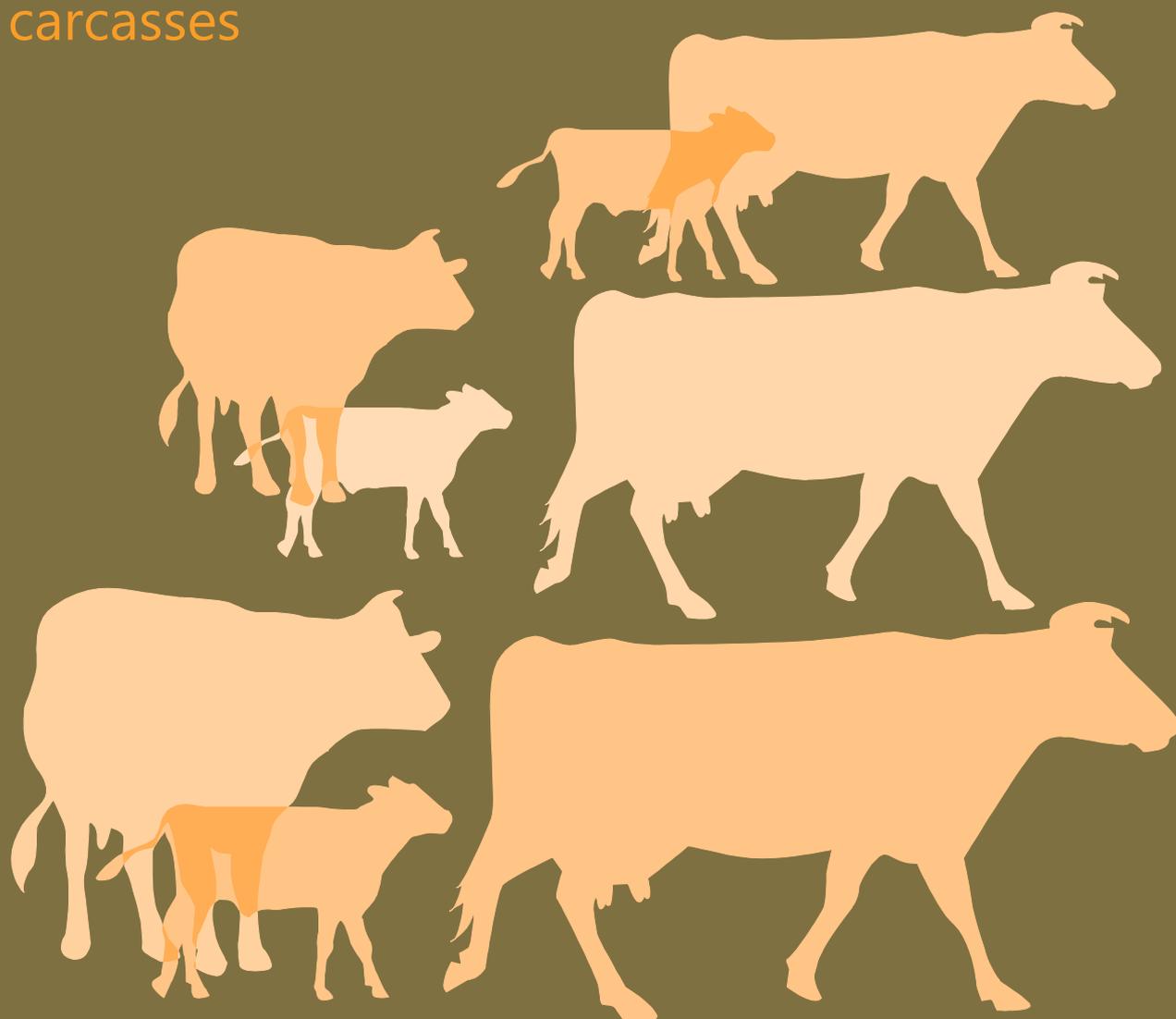




Propreté des gros bovins à l'abattoir :
Moyens de maîtrise disponibles, de l'élevage
à la chaîne d'abattage, pour améliorer le
niveau de propreté du cuir des bovins et des
carcasses



Collection

Résultats

Responsable de la rédaction :

Mickaël FLEURY (Institut de l'Élevage)

Mise en page :

Annette Castres (Institut de l'Élevage)

Crédits photos :

Septembre 2018

Compte rendu n°0019401006

Département Qualité des Produits, Bien-être et Santé

Service Qualité des Carcasses et des Viandes



Mickaël FLEURY

PROPRETE DES GROS BOVINS POUR L'ABATTAGE

**Moyens de maîtrise disponibles, de l'élevage à la
chaîne d'abattage,
pour améliorer le niveau
de propreté du cuir des bovins et des carcasses**

AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :



Résumé

La propreté des animaux constitue un enjeu sanitaire majeur au regard du risque de contamination des viandes par des bactéries d'origine digestive (*E. coli*, salmonelles...). De ce fait, des exigences réglementaires ont été émises dans le règlement 853/2004 et « les animaux dont l'état de la peau ou de la toison est tel qu'il y a un risque inacceptable de contamination de la viande durant l'abattage ne doivent pas être abattus avant d'avoir été nettoyés », les salissures des cuirs pouvant entraîner des contaminations de carcasses, lors du processus d'abattage et de préparation des carcasses.

La gestion de la propreté des animaux implique d'une part la mise en œuvre de mesures préventives pour éviter que les animaux ne se salissent en élevage, au centre de rassemblement ou encore à l'abattoir (en bouverie et dans les couloirs d'amenée), et d'autre part, la possibilité à chaque étape de recourir à des mesures correctives pour gérer les animaux sales (nettoyage ou gestion de l'abattage selon les cas), et ce, y compris sur la chaîne d'abattage.

Les différentes mesures présentées dans ce rapport pour une action en élevage concernent le bâtiment d'élevage, le paillage de cet hébergement, le nettoyage des animaux en élevage, leur tarissement avant envoi à l'abattoir, les changements alimentaires, l'hébergement des animaux avant leur départ à l'abattoir et enfin le transport et les centres d'allotements. En complément, d'autres mesures peuvent être appliquées sur le site d'abattage comme par exemple la remise en conformité des animaux et l'organisation de la bouverie.

Des mesures correctives après abattage des animaux ont aussi été considérées dans ce projet, pour nettoyer les cuirs avant les opérations de dépouilles (le Décrovac), ou pour réduire le risque de contamination des carcasses (le parage sur carcasse, le douchage à l'eau chaude, le traitement à la vapeur, le Vapo Vac, l'aspersion d'acide lactique sur carcasse, l'utilisation du VérifEYE comme moyen de détection, le chlore, l'eau ozonée, l'irradiation ou encore l'utilisation d'Ultraviolets).

Les différents acteurs, en fonction de l'état de propreté de l'animal et du nombre de congénères impliqué, mettront en place des actions individuelles ou collectives. En effet, si le nombre d'animaux sales est faible dans un élevage (moins de 20% touchés), des actions individuelles sont recommandées comme le nettoyage au jet d'eau ou le rasage des animaux incriminés. En revanche, si ce nombre d'animaux est élevé (plus de 20% des animaux concernés), des actions collectives comme, par exemple, l'augmentation du paillage ou la localisation des abreuvoirs seront plus adaptées sur le lieu d'hébergement.

Le présent projet, répondant à un besoin d'informations remonté par Interbev, a consisté en la création de 12 fiches techniques qui décrivent les actions à mettre en œuvre pour maîtriser la propreté des gros bovins en vue de l'abattage. Ces fiches permettent d'informer les différents acteurs de la filière (éleveurs, techniciens, responsables qualité...) sur les dispositions de maîtrise disponibles en France et ayant pour but d'améliorer l'état de propreté des animaux à leur arrivée à l'abattoir. Elles présentent également les actions possibles sur les animaux arrivés sales à l'abattoir (avant abattage ou sur chaîne).

Table des matières

Résumé.....	3
Table des figures.....	5
I. Introduction.....	6
II. Une action préventive adaptée au problème rencontré.....	8
1. Contexte.....	8
2. Les moyens de maîtrise et leur sélection.....	8
III. Moyens de maîtrise de la propreté en amont de l'abattage.....	12
1. Le bâtiment.....	12
2. Le paillage.....	16
3. Le tarissement.....	20
4. Les changements alimentaires.....	24
5. Hébergement et nettoyage des animaux avant départ à l'abattoir.....	26
6. Transport / Centres d'allotements.....	33
IV. Moyens de maîtrise de la propreté des cuirs ou de l'hygiène des carcasses applicables sur le site d'abattage.....	38
1. La remise en conformité des animaux et organisation de la bouverie.....	38
2. Le Décrovac.....	44
3. Le parage.....	48
4. Le douchage à l'eau chaude.....	54
5. La vapeur.....	58
6. Le Vapo Vac®.....	62
7. Acide lactique.....	66
8. Le VerifEYE™.....	71
9. Le chlore.....	72
10. L'eau ozonée.....	74
11. L'irradiation.....	76
12. Les traitements ultraviolets.....	78
V. Conclusion.....	80
VI. Annexes.....	82

Table des figures

Figure 1 : Photographies présentant le nettoyage des animaux au jet d'eau haute pression (à gauche) et une plateforme surélevée facilitant le nettoyage des animaux (à droite).	26
Figure 2 : Sprays aériens utilisés en Australie pour le nettoyage des animaux.	33
Figure 3 : Sprays placés au sol permettant le nettoyage de la zone ventrale de l'animal.	34
Figure 4 : Photographie présentant le racleur et son action sur cuir sale et humide.	44
Figure 5 : Image du compte rendu de résultats donnée par le logiciel après analyse de carcasse à l'aide du VerifEYE™	71
Figure 6 : Logo RADURA présent sur les produits ayant subi un traitement ionisant. .	76

I. Introduction

Le Paquet Hygiène (2006) prévoit de ne pas abattre d'animaux jugés trop sales.

Cette obligation réglementaire, d'abattre des animaux propres, concerne différents acteurs de la filière :

- Les exploitants (éleveurs ...) doivent adopter les mesures requises pour garantir la propreté des animaux conduits à l'abattoir (REG (CE) n°852/2004)
- Les exploitants des abattoirs doivent garantir la propreté des animaux (REG (CE) n°853/2004)
- Les animaux dont l'état de la peau ou de la toison est tel qu'il y a un risque inacceptable de contamination de la viande durant l'abattage, ne doivent pas être abattus avant d'avoir été nettoyés. Il appartient au vétérinaire officiel (VO) de contrôler le respect de cette obligation (REG (CE) n°854/2004).

En juin 2016, l'instruction technique DGAL/SDSSA/2016-410 sur la conduite à tenir en matière d'inspection des gros bovins sales à l'abattoir est venue renforcer la pression sur les opérateurs de la filière vis-à-vis de la propreté des animaux.

La propreté des cuirs des animaux constitue en effet un des enjeux sanitaires majeurs au regard du risque de contamination des viandes par des bactéries d'origine digestive qui peuvent potentiellement représenter des dangers pour la santé des consommateurs (*E. coli* pathogènes, salmonelles...).

L'instruction DGAL/SDSSA/2016-410 du 30 juin 2016 prévoit depuis le 30 juin 2016, que l'abattage d'un gros bovin considéré comme « sale » (classé D au regard des critères fixés dans l'accord interprofessionnel Interbev) ne soit rendu possible que si celui-ci est nettoyé au préalable et que le nettoyage soit jugé suffisant par le Vétérinaire Officiel.

En l'absence de nettoyage, il fait l'objet d'une décision de saisie sur pied. S'il ne peut être nettoyé, la carcasse fait l'objet d'une saisie vétérinaire en sortie de chaîne d'abattage.

L'instruction mentionne également la conduite à tenir vis-à-vis d'un bovin jugé peu sale (classé C) suivant la grille de référence dont l'abattage est autorisé selon les procédures de gestion prévues dans le Plan de Maitrise Sanitaire du professionnel (tri des animaux selon leur état de propreté, programmation de l'abattage, procédures d'habillage hygiénique...).

Au travers de son instruction, la DGAL souhaite progressivement relever le niveau général de propreté des Gros Bovins abattus en France. Aujourd'hui 65 à 70% des animaux abattus sont considérés très propres et classés A et tout laisse à penser que les animaux classés C (considérés comme « peu sales ») puissent prochainement faire l'objet de mesures plus sévères.

En parallèle, le niveau de propreté s'est considérablement amélioré en 10 ans grâce aux actions menées par la filière notamment la mise en place des grilles de classement de la propreté et les audits réalisés sur le sujet à l'abattoir pour en mesurer la bonne application. En 2006, une étude Interbev avait montré que 25% des animaux étaient notés C ou D en abattoir et les résultats de notation de la propreté des animaux, par les abattoirs en 2016, montrent qu'environ 1% de ces animaux sont notés sales actuellement.

Aujourd'hui, un recensement des mesures opérationnelles possibles en amont de l'abattoir ainsi qu'à l'abattoir (en bouverie et sur chaîne) apparaît indispensable pour aider les professionnels à améliorer la propreté du cuir des bovins.

En termes d'effectifs, depuis 2016, les bovins sales (classés D) ne sont plus abattus sans mesure de maîtrise adaptée, tandis que les bovins peu sales (classés C) représenteraient environ 30 000 abattages par an. L'accord interprofessionnel du 22 mars 2017 relatif à « L'achat et l'enlèvement des bovins de 8 mois ou plus destinés à l'abattage » présente la propreté des bovins comme un point clé de l'hygiène des viandes. La gestion pratique de ces animaux considérés comme à risque est complexe pour tous les opérateurs de la filière (nettoyage des animaux sur pied, organisation des abattages et/ou actions spécifiques en aval). Cela implique, d'une part que des mesures préventives soient mises en œuvre pour éviter que les animaux ne se salissent à l'élevage, au centre de rassemblement ou encore à l'abattoir (en bouverie ou dans les couloirs), et d'autre part, que, des mesures correctives puisse être mises en œuvre à chaque étape pour gérer les animaux sales (nettoyage ou gestion de l'abattage selon les cas), et ce, jusqu'à la gestion des cuirs sur la chaîne d'abattage.

Les études menées dans les années 2000 dans le cadre des réflexions pour la mise en place du paquet hygiène et des grilles de notation de la propreté avaient permis d'identifier des facteurs susceptibles d'influer sur le niveau de propreté des bovins, notamment le type de logement et son occupation, le régime alimentaire, les pratiques de paillage et de raclage, l'emplacement des abreuvoirs... Une plaquette, réalisée par l'Institut de l'élevage, reprenant ces différents points avait été diffusée auprès des éleveurs. Elle nécessite aujourd'hui d'être mise à jour et présentée de façon plus opérationnelle.

Le présent projet se propose de fournir aux différents opérateurs de la filière impliqués dans la propreté des animaux, des éléments leur permettant de limiter le nombre de bovins sales arrivant à l'abattoir (de la ferme, en passant par le transport jusqu'à la bouverie d'abattoir) et le cas échéant, de gérer ceux qui y arrivent au travers de mesures correctives mises en place sur la chaîne d'abattage.

Ce travail a permis la création de documents qui pourront contribuer à l'amélioration du niveau général de propreté des Gros bovins abattus en France à plusieurs niveaux :

- **Pour les opérateurs de l'amont**, il s'agit de limiter autant que possible la fréquence des animaux sales, et le cas échéant de les nettoyer
- **Pour les abatteurs**, l'intérêt consiste à fournir des éléments de gestion des animaux sales et très sales au niveau de la bouverie jusque sur la chaîne d'abattage.

II. Une action préventive adaptée au problème rencontré

1. Contexte

La propreté des animaux est un aspect fondamental pour la maîtrise de l'hygiène des carcasses sur chaîne d'abattage. Les quantités, qualités de salissures et positionnement sur cuirs perçues et notées (A, B, C et D) qualifient cette propreté globale, selon la grille officielle Interprofessionnelle INTERBEV mise en place dès 2006. Ces salissures évaluées à l'entrée « abattoir » peuvent survenir à différents stades de la filière et nécessitent des actions préventives ou correctives adaptées à l'étape de production concernée.

L'élevage est le premier lieu où surviennent les salissures (sèches ou humides) sur l'animal. Dans ce cadre, différents paramètres influent tels que :

- Le bâtiment et sa conception, en fonction du type d'élevage (laitier ou allaitant)
- La quantité de paillage,
- L'hébergement des animaux avec l'herbage (densité d'animaux au mètre carré et surface d'herbe encore disponible) associé à la localisation des abreuvoirs (près des aires de couchage),

Le **transport** et l'**abattoir** présentent également un risque d'apparition de salissures essentiellement humides. Différentes étapes et causes d'apparition de salissures sont identifiées, à savoir :

- **Le moyen de transport** : camion (avec ou sans étage), bétailière (ouverte ou non).
- L'hébergement à l'abattoir (logette ou parc collectif) associé au type de nettoyage (raclage ou jet d'eau) et à la fréquence.

La propreté est aussi un élément de bien-être animal (référentiel Welfare Quality), en plus d'avoir un intérêt pour les aspects sanitaires de la viande et du lait. Ces salissures sur cuir peuvent entraîner des contaminations de carcasses, appelées souillures, lors du processus d'abattage, en particulier pendant les opérations de dépouilles. Pour chacune de ces étapes, de l'élevage à l'abattoir, différents moyens de maîtrise peuvent être employés pour limiter l'apparition de salissures et souillures ou les corriger le cas échéant.

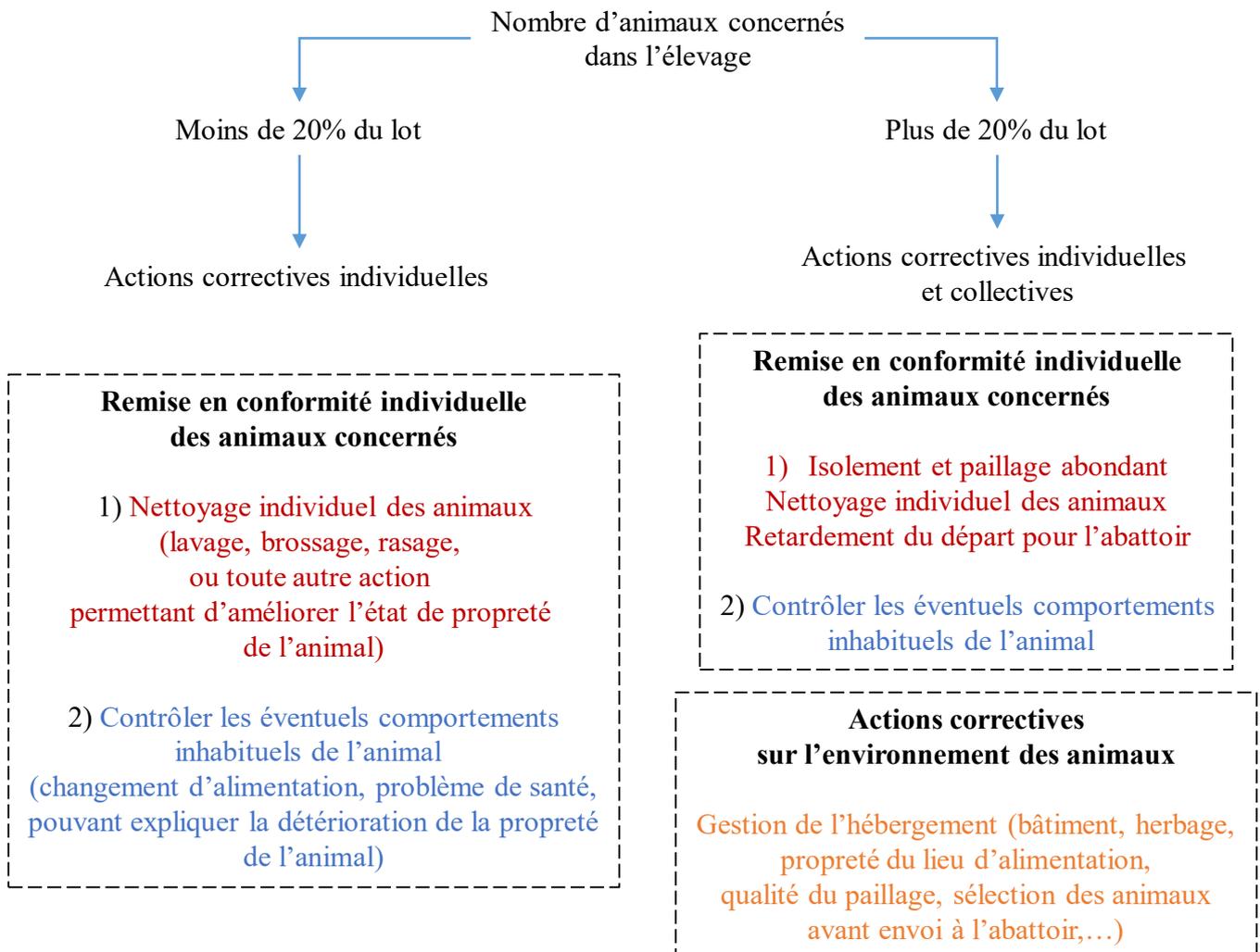
2. Les moyens de maîtrise et leur sélection

Il convient de s'interroger dans quelle mesure les différents moyens de maîtrise identifiés sont applicables dans les différentes étapes du circuit des animaux avant abattage, sachant que la propreté des animaux peut être suivie par l'intermédiaire de Normabev par les opérateurs.

Deux arbres de décision indiquant les actions préventives et/ou curatives à mener en élevage ou à l'abattoir, sont présentés ci-dessous pour faciliter le choix du moyen de maîtrise :

Arbre de décision

Corrections par des actions correctives lors d'une identification d'animaux sales en élevage

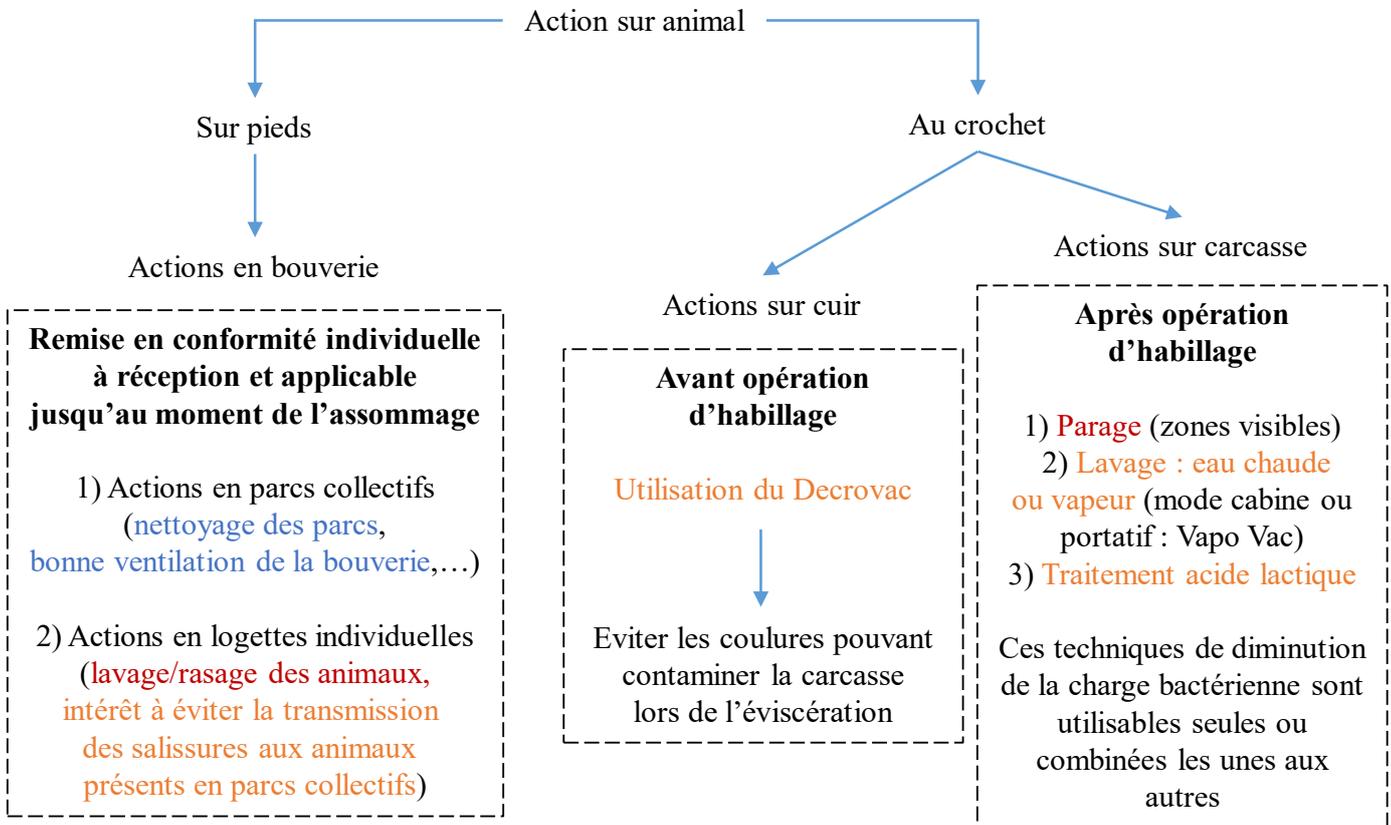


Actions correctives pouvant être mises en place pour améliorer la propreté des animaux sales en élevage

- Diminution de la densité des animaux dans le bâtiment,
- Augmentation de la quantité et de la fréquence du paillage,
- Changement d'hébergement des animaux devant aller prochainement à l'abattoir,
- Nettoyage des animaux devant aller prochainement à l'abattoir (à l'eau +/- brossage ou rasage) et prêtant attention à la sécurité du manipulateur.
- Surveiller les potentiels changements de nutrition ou maladies pouvant subvenir avant envoi de l'animal (tarissement problématique, changement alimentaire).

Légende : Action préventive, action préventive et curative, action curative.

Arbre de décision
Corrections par des actions correctives lors d'une identification d'animaux sales en abattoir



Actions correctives pouvant être mises en place pour améliorer la propreté des animaux sales à l'abattoir

Différentes actions peuvent permettre d'améliorer la propreté des animaux ou de diminuer la charge microbienne présente sur les carcasses, par l'intermédiaire d'actions sur :

- Les conditions d'environnement et d'hébergement des animaux,
- L'animal vivant en bouverie (nettoyage, rasage,...)
- L'animal mort avec des actions sur cuir,
- La carcasse de l'animal : actions correctives : uniquement curatif...

D'autres moyens de détection (VerifEYE) ou de diminution de la contamination (eau chlorée, irradiation eau ozonée, UV,...) peuvent exister et éventuellement être utilisés dans d'autres pays (en fonction de la réglementation en vigueur).

Légende : Action préventive, action préventive et curative, action curative.

En élevage, selon que les animaux sales sont peu nombreux ou nombreux, les mesures prises ne seront pas les mêmes. :

- Si moins de 20% des animaux sont concernés, des mesures correctives individuelles seront mises en place,
- Si plus de 20% des animaux sont concernés, des mesures correctives collectives sur l'hébergement seront associées aux actions individuelles précédemment évoquées.

A l'abattoir, le critère de sélection retenu sera l'état de propreté du cuir de l'animal (ante ou post mortem) :

- Sur animal vivant, des mesures correctives pourront avoir lieu en bouverie selon le type d'hébergement (logettes individuelles ou parcs collectifs),
- D'autres actions pourront également être menées sur chaîne en fonction du poste concerné (avant ou après les étapes d'habillage) comme :
 - o Le nettoyage des cuirs avant le traçage pour limiter les risques de contamination des carcasses,
 - o Des actions post-habillage, comme le parage de zones souillées, le lavage à l'eau chaude,... suite à présence de souillure sur carcasse ou à titre préventif sur les zones « sensibles » de la carcasse.

Finalement, pour toutes les étapes où des salissures importantes sur le cuir des animaux peuvent apparaître, différents moyens de maîtrise peuvent être mis en place et sont présentés dans ce document en commençant par l'élevage (le bâtiment, le paillage...), en poursuivant par les étapes intermédiaires (marché, transport) jusqu'aux actions post mortem menées sur les chaînes d'abattage.

III. Moyens de maîtrise de la propreté en amont de l'abattage

Les actions proposées ci-après visent prioritairement à agir sur les salissures sèches identifiées en élevage.

1. Le bâtiment

Le bâtiment, pièce maîtresse d'un élevage, doit répondre aux besoins de l'éleveur pour améliorer les performances zootechniques de l'élevage, mais également le bien-être animal et respecter certaines exigences liées à des cahiers des charges (exemple Label Rouge, AOP, Agriculture Biologique etc...)

La conception d'un bâtiment d'élevage repose sur un équilibre entre les objectifs techniques et les impératifs économiques, différents pour chaque éleveur. Ces choix stratégiques ont un impact direct sur le bien-être des animaux hébergés, leur santé, l'environnement mais également sur le bien-être de l'éleveur. Certains paramètres de conception ont une influence significative sur la propreté des animaux hébergés. En particulier, une aire de couchage sèche et bien drainée sera à rechercher en priorité afin d'aider à garder les animaux propres.

Les points importants à prendre en compte **pour conserver** un état de propreté acceptable des animaux sont les suivants :

- L'aménagement du bâtiment, lié au type d'élevage concerné,
- L'entretien quotidien du bâtiment (paillage et raclage aussi fréquents que possible,...),
- La densité des animaux présents (densité fonction du type de logement),
- La ventilation (appropriée et sans courants d'air),
- La localisation des abreuvoirs (en dehors des aires de couchage).

Tous ces points sont présentés dans la fiche récapitulative spécifique au bâtiment. Néanmoins, pour plus de précisions, des fiches spécialisées sur différents thèmes sont présentées en annexes, et concernent :

- L'abreuvement des vaches (**fiche 02**),
- L'aire d'alimentation (**fiche 04**),
- La ventilation naturelle des bâtiments d'élevage (**fiche 06**),
- Les sols de logettes (**fiche 08**),
- L'éclairage des bâtiments (**fiche 10**),
- La ventilation d'étables avec rideaux modulables (**fiche13**).

Fiche récapitulative



Lieu
d'action

Amélioration de la propreté des animaux



Volet

Le bâtiment

Elevage

Propreté

Objectif :

Le bâtiment est une des pièces maîtresses d'un élevage, dont l'utilisation est quotidienne. Il doit répondre aux besoins de l'éleveur pour améliorer les performances zootechniques de l'élevage. Sa conception repose sur l'équilibre entre les objectifs techniques et les impératifs économiques, différents pour chaque éleveur. Ces choix stratégiques ont un impact direct sur le bien-être des animaux hébergés, leur santé, mais également pour celui de l'éleveur. Parmi les différents paramètres de conception, certains ont une influence significative sur la propreté des animaux hébergés. En particulier, une aire de couchage sèche et bien drainée sera à rechercher en priorité afin d'aider à garder les animaux propres.

Aperçu :

Utilité : La conception des bâtiments d'élevage a une influence directe sur la propreté des animaux hébergés.

Faisabilité : Important dès la construction d'un nouveau bâtiment ou aménagement d'un ancien (marge de manœuvre limitée).

Coût : ★★★★★ - Coût initial important, coût de rénovation/amélioration de structure élevé mais peu fréquent, peu de coûts annexes supplémentaires.

Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆.

Rapidité d'utilisation : ★★☆☆☆ immobilisation du bâtiment pendant les travaux à considérer, (période estivale à privilégier).

Bien-être animal : ★★★★★ - Impact direct sur le confort des animaux. Réglementation en vigueur (GBP en élevage).

Limites : ★★☆☆☆ - Entretien quotidien recommandé, nombreux critères à prendre en compte.

Principe :

La conception d'un bâtiment est primordiale en termes de conséquences sur la santé et le bien-être des animaux d'élevage. La maîtrise de certains paramètres est une nécessité absolue, notamment la ventilation (circulation d'air sans courants d'air), les dimensions (densité animale adaptée à la taille de l'élevage), l'éclairage, la température et les moyens de contention. De plus, en fonction de la conception initiale du bâtiment, un paillage doit être apporté en quantités suffisantes de façon à absorber les résidus liquides et limiter l'apparition de souillures.



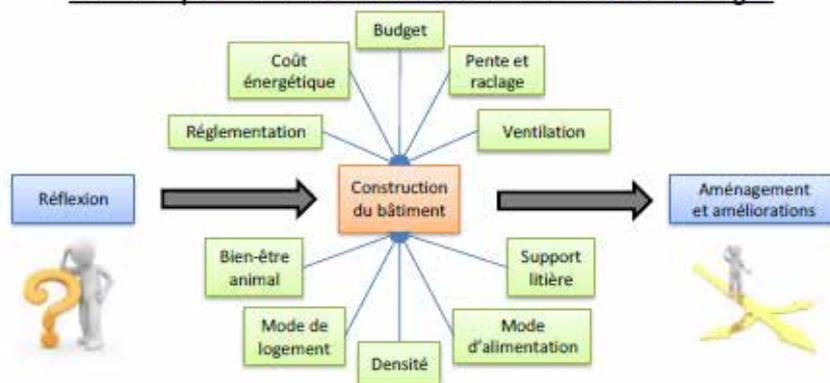
Perspectives :

La réflexion initiale à mener lors du démarrage d'un projet de construction doit permettre d'évaluer les besoins de l'exploitation, de les mettre en relation avec les paramètres relatifs au futur bâtiment ainsi qu'avec le budget prévisionnel. L'idéal est de limiter la densité des animaux afin de réduire le risque de souillures des cuirs. Un paillage propre en quantité adaptée ainsi qu'une ventilation appropriée et sans courant d'air (utilisation de brise-vents) sont aussi à privilégier. La disposition des abreuvoirs en dehors des aires de couchage est également essentielle pour palier d'éventuelles fuites d'eau qui, mélangées au lisier, provoqueraient de grandes salissures sur les animaux.

Amélioration de la propreté des animaux
Fiche de recommandation : Le bâtiment

Il n'existe pas de solution clé en main concernant la construction, l'amélioration ou l'aménagement d'un bâtiment. Ces aspects dépendent notamment du système d'élevage (laitier ou allaitant) mais aussi d'autres considérations individuelles (budget alloué, nombre et catégorie d'animaux, climat...). Quel que soit le système de production, les éleveurs devront prendre en compte différents paramètres évoqués ci-dessous :

Réflexion préalable à la construction d'un bâtiment d'élevage :



Matériel – Entretien :

Système d'élimination des matières fécales :

- Caillebotis,
- Racleur + fosse extérieure,

Trouver les bons compromis entre :

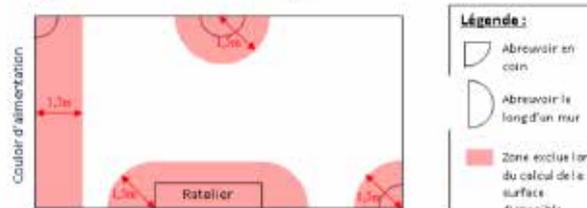
- Taille des lots et dimension des cases,
- Facilité d'usage et solidité des installations,
- Simplification de la circulation des animaux et sécurité des éleveurs.

Facteurs clés influençant la propreté des animaux :

- La densité des animaux au m² : accès à l'eau et l'alimentation, qualité de l'air respiré, stress, taux d'humidité ambiant et sur le cuir de l'animal...,
- La ventilation : Eviter grande chaleur (facteur de sudation) et grand froid (atroupement des animaux et transfert de souillures) grâce à une ventilation contrôlée (ex : empêcher les courants d'air, limiter les changements thermiques).
- La fréquence et la quantité du paillage (cf. fiche paillage, fonction du poids de l'animal et du type de logement),
- Conservation d'une zone plus paillée et absorbante spécifique à la préparation et l'envoi d'animaux à l'abattage (stockage +/- nettoyage des animaux avant leur départ).

Point critique = les abreuvoirs et leur propreté :

- Localisation : éviter de placer les abreuvoirs près des aires de couchage et les placer près des aires de circulation avec raclage éventuel (cf. schéma ci-dessous) :



- Maintenance : recherche régulière des éventuelles fuites d'eau venant abreuvoirs.

Recommandations concernant les aires de logement par animal en fonction de la catégorie de bovin, de son âge et du type de bâtiment

Type de bovin	Stabulation libre accumulée		Pente paillée				
	Aire paillée (en m ²)	Longueur du quai (en m)	Aire de couchage (en m ²)	Aire d'exercice (en m)			
Jeune bovin (6-12 mois)	3,00 à 4,00	1,80	2,50 à 3,00	1,50			
Jeune bovin (12-18 mois)	4,00 à 5,00		3,00 à 4,00	2,00			
Type de bovin	Aire paillée (en m ²)	Longueur du quai (en m)	Stabulations à logettes				
			Aire de couchage (en m ²)	Aire d'exercice (en m ²)	Aire d'exercice (en m ²)		
Vache laitière	9 à 11	1,80 à 2,00	6 à 8	A partir de 3	1,20 à 1,25	2,60 à 2,80	A partir de 4
Vaches allaitantes	9 à 10	1,80 à 2,00	5 à 6	3	1,20 à 1,25	2,60 à 2,80	4
Génisses (6-12 mois)	3,5 à 4	1,40 à 2,00	2,5 à 3	1,50 à 3,00	0,80		2,00
Génisses (12-18 mois)	4 à 5		3 à 3,5		0,90		2,50
Génisses (18-24 mois)	5 à 7		3,5 à 4		1,05 à 1,15		
Génisses (24 mois et +)	7 à 8		4 à 5		1,20		3,00

Critères importants :

Choix du mode de logement :

- Pente paillée,
- Aire paillée intégrale (sans pente),
- Type de paillage (cf. fiche : le paillage),
- Présence d'une aire d'exercice,
- Présence de logettes (paillées ou non),
- Organisation du raclage (automatisation, tracteur...),
- Fréquence de nettoyage dépendant de la densité des animaux.



Lien utile : <https://hautsdefrance.chambres-agriculture.fr/techniques-productions/elevage/conception-de-batiment/logement-des-animaux/>



Bibliographie

Anderbourg J., Mille S., Mounaix B., Roy C. (2016) Des veaux allaitants en bonne santé: Conduite d'élevage adaptée et bâtiments bien conçus, Collection fiches techniques.

Chambre d'agriculture des Hauts de France : Fiches conseil pour la conception du bâtiment. <http://www.hautsdefrance.chambres-agriculture.fr/techniques-productions/elevage/conception-de-batiment/> (consulté le 12/06/2017)

Couzy C., La démarche de conseil en bâtiment d'élevage : une méthode structurée, des outils innovants pour sécuriser votre projet bâtiment, Institut de l'Élevage et Chambres d'Agriculture.

Guide pratique : Semaine du bâtiment d'élevage, Organisée par les organisations professionnelles du Rhône.

Lensink J., Mille S. (2013) Mon bâtiment pour demain : anticipation, réflexion, solutions et Focus sur l'automatisation de l'affouragement, Idele et ISA Lille.

Mille S., Capdeville J., Blanchin J.-Y. (2013) Les bâtiments bovins de demain : économes en paille et producteurs d'énergie, *Sommet de l'élevage 2013, Les conférences de l'Institut de l'Élevage*.

Mille S. (2013) Des bâtiments d'élevage innovants pour l'engraissement des bovins, Présentation journée Bâtiment-Engraissement Idele.

RMT Bâtiment d'élevage du futur (2013) Bâtiments d'élevage de ruminants : Pistes d'orientations 2013 – 2023, *Idele*.

2. Le paillage

La bonne gestion du paillage permet d'améliorer la propreté des animaux en élevage. Un bon paillage diminue en effet les risques de salissures en limitant le contact entre les matières fécales et le pelage des animaux, notamment sur les zones considérées à risque lors de la préparation à la dépouille sur les chaînes d'abattage (zones de traçage du cuir sur le ventre, le poitrail, l'intérieur des pattes...). Pour cela, il est recommandé d'effectuer un paillage quotidien, voire, en stabulation intégralement paillée, matin et soir dans les jours qui précèdent la levée des animaux pour l'abattoir.

En plus de l'amélioration de la propreté des animaux, un bon paillage apportera un certain confort aux animaux hébergés. La quantité de paille nécessaire est fonction du type d'hébergement (aire paillée intégrale, raclée, en caillebotis, ou alors système en logettes raclées, en conduite fumier ou lisier, associées à une aire d'exercice).

La qualité du paillage sera un point important à surveiller, ce dernier dépendant de la qualité de la matière première. Les conditions de récolte (humidité, température) et de conservation de la paille sont déterminantes. En complément, la température en profondeur est un paramètre à surveiller pour limiter le développement important de microorganismes. De ce fait, la température mesurée à 10 cm de profondeur ne devra pas dépasser les 36°C afin de limiter les risques d'infections mammaires.

Différents types de paillage peuvent être associés (paille de blé, paille de bois, sciure,...), chacun ayant un pouvoir absorbant différent. A cela peuvent être ajoutés des produits asséchants (à base de phosphates naturels) ou encore des marnes minérales apportant un engrais calcique lors de l'épandage.

Tous ces points sont présentés dans la fiche récapitulative spécifique au paillage. Néanmoins, pour plus de précisions, deux fiches spécialisées sont présentes en annexes, et concernent :

- L'aire paillée (**fiche 05**),
- L'automatisation du raclage (**fiche 12**).

Fiche récapitulative

Lieu
d'action



Élevage

Amélioration de la propreté des animaux

Volet



Propreté

Le paillage

Objectif :

La bonne gestion du paillage est une pratique permettant d'améliorer la propreté des animaux en élevage. Le paillage diminue en effet les risques de salissures en limitant le contact entre les matières fécales et les pelages des animaux, notamment aux zones considérées à risque lors de la préparation à la dépouille sur les chaînes d'abattage (zones de traçage du cuir). Pour cela, il est recommandé d'effectuer un paillage quotidien, voire matin et soir en stabulation intégralement paillée en élevage, dans les jours qui précèdent la levée des animaux pour l'abattoir.

Aperçu :

Utilité : Amélioration de la propreté et de l'hygiène générale de l'élevage.

Faisabilité : ★★★★★ - Réalisation facilitée grâce à des outils adaptés (tracteur).

Coût : ★★☆☆☆ - Prévoir 1 kg/m²/j à affiner en fonction du type de logement (environ 50 - 150 € la tonne en fonction des années et des périodes).

Rapidité d'utilisation : ★★★★★ - De quelques minutes à quelques heures par jour.

Bien-être animal : ★★★★★ - En général, les vaches affichent une nette préférence pour les surfaces de couchage sèches.

Limites : ★★★☆☆ - Entretien quotidien, impératifs de quantité et de qualité de paille, aire de stockage de la paille propre et traitement des litières souillées à prévoir

Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆ .

Principe :

Un bon paillage permet d'améliorer le confort et la propreté des animaux. Il est conseillé d'apporter à chaque paillage environ 1 kg de paille/m²/j, allant de 0-1 à 8-12 kg/vache/j en fonction du type de logement (aire paillée intégrale, température de la litière, raclage, présence de caillebotis, ou alors système en logettes raclées, en conduite fumier ou lisier, associées à une aire d'exercice). Si la paille utilisée est de quantité ou de qualité insuffisante, les animaux vont rapidement se salir. A l'inverse, l'apport excessif de paille favorise une montée de température plus rapide, et donc un développement bactérien important dans la litière. C'est pourquoi il faut adapter la fréquence de curage à l'évolution de la température et de l'état général de la litière. Le fumier ou le lisier produits devront être traités et pourront être utilisés pour la valorisation agronomique des déjections.



Perspectives :

La qualité du paillage va influencer directement l'ambiance et l'état sanitaire des animaux. En effet, un bon paillage permet à la fois de limiter le développement bactérien et de diminuer les souillures des cuirs des animaux, sachant que la quantité de paille à apporter quotidiennement dépend du bâtiment, du logement et de la densité d'animaux. Des matériaux alternatifs (exemples : sciure, copeaux de bois...) peuvent être utilisés en combinaison avec la paille, tout en veillant à garantir que le potentiel absorbant du mélange final soit satisfaisant.

Application :

Deux zones :

- Aire de couchage confortable, sèche et isolante,
- Zone de déjections et autres excréments.

Nécessité de curer plus souvent l'hiver que l'été, à adapter selon le climat.

Recommandations :

- Entretien / raclage : 1 à 2 fois / j.
- Quantité de paille à ajouter en fonction du bâtiment :

Type de bâtiment	Quantité paille (en kg/animal/j)	Surface de couchage (en m ² / animal)	Surface d'exercice (en m ² / animal)
Aire paillée intégrale	8 - 12		11
Aire paillée raclé (fumier)	9 - 10	7 - 8	3
Aire paillée raclée (lisier)	8	7 - 8	3
Aire paillée en caillebotis	8	7 - 8	2,5
Logette en conduite fumier	4	1 logette	5
Logette mixte avec raclage	2 - 3	1 logette	5
Logette en conduite lisier	0 - 1	1 logette	5
Logette caillebotis	0 - 1	1 logette	4,5

L'utilisation d'une pailleuse peut aider à une distribution homogène :



Entretien annuel :

- Nettoyage intégral
- Désinfection : le temps d'action sera fonction du produit utilisé
- Vide sanitaire : 10 jours, temps nécessaire pour assécher le bâtiment

Nouvelle litière :

- Ne pas dépasser 2 kg par m² sur l'aire de couchage lors du premier paillage.

Période mixte de pâturage – stabulation :

- Diminuer les quantités de paille utilisées mais continuer à pailler pour conserver une aire de couchage propre et sèche.

Entretien – Points de surveillance :

L'évolution de la litière peut être suivie en surveillant :

- la propreté des animaux et notamment des mamelles.
- la température au sol : elle ne doit pas excéder 36 °C à 10 cm de profondeur.
- l'augmentation des risques d'infections mammaires.

Possibilité de combiner le paillage avec certains matériaux alternatifs (sciures, copeaux, plaquettes) en fonction de leur pouvoir absorbant :

Type de Paillage	Pouvoir absorbant (en L/kg)
Paille de blé broyée	4 - 4,5
Paille de triticale	3 - 3,5
Paille de blé	2,5 - 3
Paille de bois, d'orge, de colza, sciure	2 - 2,5
Menues pailles de blé/colza/orge	1,5 - 2
Plaquettes de bois (selon l'essence)	0,5 - 1,5

L'utilisation de marnes minérales pourra apporter un engrais calcique lors de l'épandage.

Qualité du paillage liée :

- Aux conditions de récolte de la paille (humidité, température, nature de la paille),
- Aux conditions de conservation de la paille,

Pour augmenter de la durée de vie de la litière :

- Adapter la densité des animaux au bâtiment (cf. fiche bâtiment),
- Utiliser quotidiennement un racler (en fonction du type de logement),
- Epandre un produit asséchant sur la litière, à base de phosphates naturels,
- Anticiper les fuites d'eau potentielles (abreuvoirs, toitures,...) et les réparer le plus rapidement possible,
- Assurer une bonne ventilation et des variations d'ensoleillement importantes pour assécher la litière.



Bibliographie

Anderbourg J., Mille S., Mounaix B., Roy C. (2016) Des veaux allaitants en bonne santé: Conduite d'élevage adaptée et bâtiments bien conçus, Collection fiches techniques.

Chambre d'agriculture des Hauts de France : Fiches conseil pour la conception du bâtiment. <http://www.hautsdefrance.chambres-agriculture.fr/techniques-productions/elevage/conception-de-batiment/> (consulté le 12/06/2017)

Chambre d'agriculture de l'Indre (2012) La Paille : quelles alternatives possibles ?, *Elevage infos*, N° 34, Mai 2012.

Fregonesi, J., Veira, D., Von Keyserlingk, M., and Weary, D. (2007). Effects of bedding quality on lying behavior of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90, 5468–5472.

GIE Lait-Viande de Bretagne (2007) Réussir sa stabulation paillée, *Comité Régional Bâtiment*, Décembre 2007.

Guide pratique : Semaine du bâtiment d'élevage, Organisée par les organisations professionnelles du Rhône.

Lecourtier M. (2014) Des vaches propres, premier levier anti-mammites, *Mon cultivar élevage*, 28/01/2014. <http://www.mon-cultivar-elevage.com/content/des-vaches-propres-premier-levier-anti-mammites>

Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin (2013) L'utilisation du bois déchiqueté issu de l'entretien du bocage pour le paillage des litières en élevage laitier.

3. Le tarissement

Les mammites (infections de la mamelle) peuvent survenir en fin de lactation en cas d'absence de tarissement de l'animal et sont un facteur de non transportabilité de l'animal à l'abattoir. De ce fait, il est recommandé d'effectuer le tarissement avant le départ de l'animal pour l'abattoir.

Le tarissement, au sens technique du terme, désigne une période physiologique transitoire pendant laquelle une vache n'est plus traite. Ce phénomène zootechnique (décision d'arrêt de la traite) ou physiologique (période sèche) impacte de façon importante la santé de l'animal. Cette pratique permet aussi de limiter la présence de « grosses » mamelles sur chaîne d'abattage et donc les risques de coulure de lait (contaminé ou non par des agents infectieux) sur les carcasses. Ceci permettra donc de :

- Diminuer les risques de contamination de la carcasse par des écoulements de lait,
- Faciliter le travail des opérateurs sur chaîne (mamelles moins imposantes).

Il est donc important de tarir les vaches au minimum **15 jours avant abattage**. **Néanmoins, pour un tarissement optimal, une durée de 5 à 9 semaines est recommandée**, cette durée étant fonction de l'état physiologique de l'animal. Cette longue période permet de limiter la présence de vache dont le tarissement n'a pas été finalisé sur chaîne d'abattage dont 40% présentent des écoulements de liquide clair, également facteurs de contamination des carcasses.

Tous ces points sont présentés dans la fiche récapitulative intitulée « Pensez à tarir vos vaches avant de les réformer ».

Fiche récapitulative

Lieu
d'action



Elevage

Réduction de la contamination bactérienne
des carcasses

Volet



Propreté

**Pensez à tarir vos vaches
avant de les réformer**

Objectif : Les vaches en lactation sont souvent des animaux fragiles et leur transport mérite une attention toute particulière, comme spécifié dans la réglementation européenne.

Vache tarie
avant abattage



Moins de
contamination
de la carcasse
par le lait
de la mamelle



Travail facilité
des opérateurs
de la chaîne
d'abattage

Aperçu :

Utilité : Diminution des écoulements de lait pouvant provenir d'une vache en lactation au moment de l'abattage.

Faisabilité : ★★★★★ - Non concerné – systématique en cas de réforme en fin de lactation

Coût : ★★☆☆☆ - Produits utilisés au tarissement, transition alimentaire.

Rapidité de mise en place : ★★☆☆☆

Arrêt de la traite, durée d'écoulements résiduels variable, 15 jours minimum.

Bien-être animal : ★★☆☆☆ - Souffrance si l'intervalle entre la dernière traite et l'abattage est supérieure à 12h (et tarissement non effectué) : règle du guide de transport.

Limites : ★★☆☆☆ - Efficacité et durée variable suivant l'animal.

Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆ .

Principe :

Limiter les risques de contamination de la carcasse par des écoulements de lait

Sur une chaîne d'abattage, du lait peut s'écouler d'une mamelle de vache. Or ce lait, s'il s'écoule de la mamelle peut contaminer la carcasse en bactéries initialement présentes sur le cuir de l'animal. L'abattage de vaches tarées va donc limiter le risque de contamination des carcasses.

Faciliter le travail des opérateurs sur la chaîne

Les mamelles des vaches en lait au moment de l'abattage sont difficiles à manipuler pour les opérateurs. Elles ont un volume plus important que les mamelles de vaches tarées. De plus, cela augmente le risque de perçage de la mamelle sur la chaîne et donc le risque de contamination de la carcasse par des bactéries présentes sur les cuirs.



Source : Ideler

Identification du problème :

Le passage d'une vache non tarie sur une chaîne d'abattoir peut se traduire par des écoulements de lait ou de liquides clairs.

Les volumes des mamelles des vaches abattues est variable. Toutefois, les mamelles volumineuses sont difficiles à manipuler pour les opérateurs. Le cuir autour de ces mamelles volumineuses est plus difficile à enlever.

Le risque de contamination de la carcasse par des écoulements de lait de la mamelle est alors fort.

Pourquoi tarir ?

Pour limiter les problèmes de contamination de la chaîne et faciliter le travail de la mamelle par les opérateurs, il est important de tarir les vaches avant de les transporter à l'abattoir. L'arrêt des fonctions entraînant la production du lait favorisera la présence de mamelles moins imposantes.

Quand tarir ?

Pour garantir l'absence d'écoulements de lait de la mamelle sur la chaîne, il est important de tarir les vaches au minimum 15 jours avant abattage.

Techniquement, comment s'y prendre ?

Le protocole de tarissement d'une vache à réformer doit être le même que celui d'une autre vache du troupeau. Ce protocole doit être défini avec votre vétérinaire.

Dans tous les cas, les obturateurs de trayons vont permettre de limiter fortement les écoulements de lait après tarissement. Ils sont donc recommandés pour un tarissement avant abattage. Toutefois, si votre vache est infectée au moment du tarissement, veillez bien à y ajouter un traitement adapté pour guérir l'infection présente (en respectant les délais d'attente des produits médicamenteux utilisés).

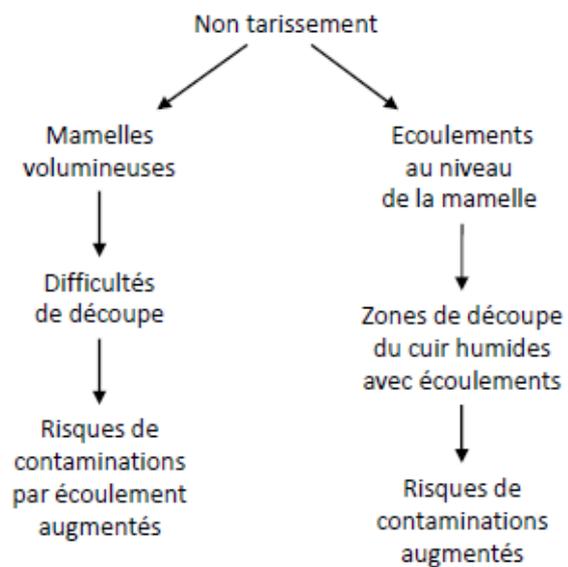
Un point sur la réglementation

Il n'existe pas d'obligation réglementaire au tarissement avant abattage actuellement

Non transportabilité

Une vache laitière qui présente une mammite clinique est non transportable vers l'abattoir.

Conséquences en abattoir :



Durée de tarissement recommandée :

Pour un tarissement optimal, une durée de 5 à 9 semaines est recommandée. Elle est fonction de l'état physiologique de l'animal.

Cette longue période permet de limiter la présence de vache mal tarées sur chaîne d'abattage dont 40% présentent des écoulements de liquide clair, également facteurs de contamination des carcasses.

Bibliographie

- D. Bastien, N. Meffe (2001) Note apportant des 1ers éléments qualitatifs et quantitatifs sur le problème "des vaches qui perdent du lait en abattoir«
- D. Bastien (2002) Vaches laitières tariées (communication personnelle)
- Jérémy Douhay (2015) La finition des vaches laitières, quelle réalité aujourd'hui dans la filière viande, Terra, 31 juillet 2015.
- Even Infos (2005), Production laitière, n°280 Juin/Juillet.
www.coopouest.coop/maj/publication/Tarissement_des_vaches_laitieres.pdf
- Nathalie Gentesse (2007) Vaches tariées en transition, *Bulletin d'information en production laitière*, n°3. www.belisle.net/spip.php?action=accéder...vaches_tariées_en_transition.pdf
- Idele, UNE AUTRE METHODE D'APPROCHE DU TARISSEMENT AUJOURD'HUI : « Enquêtes sur le traitement sélectif au tarissement dans 33 troupeaux de l'ouest de la France », www.idele.fr/fileadmin/medias/Documents/Article_tarissement_veto.pdf
- Sérieys, F. (1997). Le tarissement des vaches laitières: une période-clé pour la santé, la production et la rentabilité du troupeau (France Agricole Editions).

4. Les changements alimentaires

La propreté des animaux ne se résume pas seulement à des contaminations provenant de l'environnement. En effet, les matières fécales sont un facteur important d'apparition de salissures sur les cuirs des animaux. Une alimentation plus riche en fibres peut aider à limiter ce problème en élevage dans le but de rendre les matières fécales moins « liquides » lors de l'apparition de stress pour l'animal (diarrhées dues au stress du transport). Une étude de Bastien et *al.*, datant de 2007, a montré que **des animaux dont l'alimentation était basée sur l'ensilage d'herbe ou l'enrubannage ressortaient plus sales que des animaux ayant des rations sèches.**

Cependant, un changement de ration non contrôlé et trop brutal peut induire des dérèglements digestifs, appelés dysbiose, pouvant être facteurs de diarrhées digestives et donc pouvant faire augmenter les risques de salissures d'origine fécale sur les animaux. En effet, l'aliment et sa richesse en nutriments vont avoir un effet sur la qualité des matières fécales produites par le bovin. Contrairement au fèces dures et plus « moulées », des matières fécales plutôt liquides entraîneront une présence accrue de souillures sur les cuirs des animaux.

De ce fait, un changement d'alimentation avant l'abattage pourrait être utile pour la gestion de la propreté s'il est suffisamment réalisé tôt avant transport et s'il est composé d'une ration équilibrée sans facteurs de risques de dérèglement digestifs.

Actuellement, aucun élément technique ne nous permet de proposer un changement d'alimentation bénéfique pour améliorer la propreté des animaux quelques jours avant envoi à l'abattoir. De ce fait, aucune recommandation spécifique ne peut être proposée aux éleveurs. Au vu des risques de troubles digestifs possibles encourus, il est préférable de ne pas changer d'alimentation plutôt que proposer une ration spécifique non adaptée qui pourrait induire des problèmes intestinaux, facteurs de salissures et de mauvaise santé de l'animal.

Bibliographie

Bastien D., Gueguen L., Chatelin Y.-M. (2007) Propreté des cuirs de bovins : Identification des principaux facteurs d'élevage en relation avec la propreté des bovins, *Interbev / Ofival*, collection résultats.

Chambre d'Agriculture des Landes (2012) Engraissement des gros bovins : Améliorer l'alimentation
http://www.landes.chambagri.fr/fileadmin/documents_CA40/Internet/elevage/Bovin_viande/Engraissement_GrosBovins.pdf

Devun J., Brunschwig P., Guinot C. (2012) Alimentation des bovins : Rations moyennes et autonomie alimentaire, *Centre d'Information des Viandes – CIV*.

L'alimentation des bovins. Site : [la-viande.fr](http://www.la-viande.fr), <http://www.la-viande.fr/animal-elevage/boeuf/alimentation-bovins>

Lefebvre T. (2015) BOUV'ALIM : Alimentation et mise à disposition de litières aux gros bovins séjournant plus de 12 heures en bouverie : faisabilité au niveau Français, *Institut de l'élevage*.

Pointon, A., Kiermeier, A., and Fegan, N. (2012). Review of the impact of pre-slaughter feed curfews of cattle, sheep and goats on food safety and carcass hygiene in Australia. *Food Control* 26, 313–321.

Roupnel S. (2008) Tout doux sur les transitions alimentaires, *Réussir Lait*. <http://lait.reussir.fr/actualites/tout-doux-sur-les-transitions-alimentaires:5UN83792.html>

Zebeli, Q., Ghareeb, K., Humer, E., Metzler-Zebeli, B., and Besenfelder, U. (2015). Nutrition, rumen health and inflammation in the transition period and their role on overall health and fertility in dairy cows. *Res. Vet. Sci.* 103, 126–136.

5. Hébergement et nettoyage des animaux avant départ à l'abattoir

D'après la réglementation, un animal ne peut être abattu que s'il est propre. Un nettoyage des animaux avant le départ à l'abattoir est donc fortement recommandé si les animaux ne sont pas suffisamment propres dans l'élevage. Parmi les solutions proposées pour rendre l'animal apte à l'abattage, **le nettoyage à l'eau ou le rasage des zones souillées** peuvent être envisagés. En complément, le changement d'hébergement pour un nouvel espace moins souillé est recommandé. Durant ces manipulations, la sécurité de l'éleveur doit être assurée grâce à l'utilisation de moyens de contention adaptés.

Le nettoyage des animaux en élevage peut être réalisé par un lavage au jet d'eau (chaude ou non) avec éventuellement un brossage. Si ceci n'est pas efficace et que l'animal est relativement docile, une tonte des zones les plus sales peut également être envisagée.

Une autre façon de procéder, moins stressante pour l'animal, consiste à **le confiner dans un bâtiment fraîchement paillé, propre et sec pendant plusieurs jours**. Cette opération ne requiert pas d'intervention directe sur les animaux mais nécessite un temps plus ou moins important en fonction d'une part des souillures présentes (quantité, niveau d'incrustation, épaisseur des souillures au niveau du cuir...), et d'autre part de la disponibilité d'un espace intérieur suffisamment grand pour y mettre les animaux prêts pour l'abattoir.

A l'étranger et notamment en Australie, des actions de nettoyage sont réalisées au jet d'eau haute pression comme cela est observable en *Erreur ! Source du renvoi introuvable.* Cette figure présente également une plateforme de nettoyage sur laquelle les animaux circulent avant hébergement. Une phase de contention permet alors au personnel de procéder en toute sécurité au nettoyage de l'animal, placé en surélévation, avec une vision plus précise de la face ventrale des bovins.



Figure 1 : Photographies présentant le nettoyage des animaux au jet d'eau haute pression (à gauche) et une plateforme surélevée facilitant le nettoyage des animaux (à droite).

Quel que soit le moyen de nettoyage utilisé (lavage ou tonte), un moyen de contention adapté sera nécessaire dans le but d'assurer la sécurité du manipulateur. De même, le respect du bien-être animal sera également recherché et des actions réalisées sans mouvements brusques permettront de limiter le stress infligé à l'animal.

Différents points sont présentés dans la fiche récapitulative intitulée « Hébergement et nettoyage des animaux avant départ à l'abattoir », parmi lesquels :

- Des illustrations permettant d'expliquer l'origine des salissures en élevages,
- Des pistes permettant d'améliorer l'hébergement des animaux en élevage,
- Des conseils pour la mise en place d'actions correctives de nettoyage des animaux (lavage ou tonte),
- La gestion des locaux et installations permettant de maintenir la sécurité des opérateurs pendant les processus de nettoyage.

Fiche récapitulative

Lieu d'action



Elevage

Amélioration de la propreté des animaux

Hébergement et nettoyage des animaux avant départ à l'abattoir

Volet



Propreté

Objectif :

D'après la réglementation, un animal ne peut être abattu sale, sous peine de pénaliser l'éleveur. Un nettoyage des animaux avant le départ à l'abattoir est donc fortement recommandé en fonction de l'état de propreté des animaux dans l'élevage. Ceci impose donc la mise en place de moyens de maîtrise de la propreté. Parmi les solutions proposées pour rendre l'animal apte à l'abattage (animaux notés D sur le critère des salissures sèches), le nettoyage à l'eau ou le rasage peuvent être envisagés au niveau individuel. En complément, le changement d'hébergement pour un nouvel espace moins souillé est recommandé pour une action collective. Durant ces manipulations, la sécurité de l'éleveur grâce à l'utilisation de moyens de contention adaptés est un point majeur.

Aperçu :

Utilité : Assurer la propreté des animaux avant départ à l'abattoir.

Faisabilité : ★★★★★☆ - Dépend de la technique de nettoyage et du site d'hébergement (bâtiment vs parc extérieur non couvert).

Coût : ★★★★★☆ - Variable : fonction du système de contention retenu.

Rapidité d'utilisation : ★★★★★☆ - Dépend de l'état de propreté initial de l'animal.

Bien-être animal : ★★★★★☆ - Dépend de l'éleveur, du lieu d'hébergement et de la technique choisie.

Limites : ★★★★★☆ - Sécurité de l'éleveur, fréquence de nettoyage / désinfection augmentée (pour bâtiment).

Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆.

Principe :

Le nettoyage des animaux en élevage est un moyen d'amélioration de leur propreté. Il peut être réalisé par un lavage au jet d'eau (chaude ou non) avec éventuellement un brossage. Si ceci n'est pas efficace et que l'animal est relativement docile, une tonte des zones les plus sales peut également être envisagée. Un parc de contention adapté facilitera cette opération (charge de travail réduite) et permettra de protéger l'utilisateur.

Une autre façon de procéder, moins stressante pour l'animal, consiste à séparer les animaux devant partir à l'abattoir pour les confiner dans un bâtiment fraîchement paillé, propre et sec pendant plusieurs jours. Cette opération ne requiert pas d'intervention sur le cuir mais nécessite un temps plus ou moins important en fonction de la quantité, de l'incrustation et de l'épaisseur des souillures au niveau de cuir, et la disponibilité d'un espace intérieur suffisamment grand pour y mettre les animaux prêts pour l'abattoir.



Performance :

La maîtrise de l'hygiène sur les chaînes d'abattage passe en partie par l'amélioration de la propreté des animaux au départ des élevages. Pour cela, des solutions possibles et reconnues sont disponibles pour les éleveurs avec des efficacités variables (actions sur l'hébergement ou directement sur l'animal en fonction du pourcentage d'animaux sales). Ces pratiques peuvent être utilisées conjointement, comme par exemple un meilleur paillage associé à un lavage de l'animal au jet d'eau, en utilisant un parc de contention qui protège l'éleveur.

Origine du problème :

Zones de pâturage ou aires de parcours extérieur sales à cause :

- De mauvaises conditions météorologiques,



- D'une rotation des zones de pâturages trop rare ou surpâturage,
- D'un paillage insuffisant dans des zones critiques (aires d'alimentation, abreuvoirs et/ou hébergements),
- Densité animale importante dans l'herbage ou le bâtiment.



Types de traitements possibles (détaillés ci-après)

- **Traitements individuels** (moins de 20% du troupeau) :
 - L'utilisation du jet d'eau

Tiède (de préférence pour le bien être animal) ou froide (à éviter en hiver), avec ou sans brossage. L'utilisation de jets à haute pression (de type Karsher) n'est pas recommandée pour des raisons de bien-être animal.

- Tonte des zones les plus sales (plutôt avant un lavage au jet d'eau).

Se limiter aux grosses épaisseurs de salissures. Il est recommandé de commencer par le dos de l'animal pour qu'il s'habitue au bruit et à la sensation du rasage (gestion du stress de l'animal).

- **Traitement collectif** (plus de 20% du troupeau) :
 - Changement d'hébergement

Un changement du lieu de vie du bovin pour un bâtiment sec, propre et correctement paillé (cf. fiche paillage et bâtiment) favorise la disparition des saletés présentes sur le cuir. Cette opération peut durer jusqu'à plusieurs semaines en fonction de la quantité et de la profondeur des saletés. Il faudra veiller à ce que l'hébergement reste propre (renouvellement de la litière).

Amélioration des conditions d'hébergement :

Recommandations de conduite d'élevage :

Différents moyens de maîtrise peuvent être mis en place en élevage :

- Déplacement de la zone d'alimentation sur un autre site plus propre au sein de l'herbage,



- Mise en place d'une rotation systématique des pâtures (en fonction des disponibilités de l'éleveur),
- Raclage-nettoyage-désinfection du bâtiment (fréquence et méthode fonctions de la densité et du produit utilisé).

Pour le nettoyage autonome de l'animal dans un logement propre :

- La quantité de paille utilisée différente suivant le type de bâtiment d'hébergement (cf. fiche paillage),
- Le temps d'action sera évolutif en fonction des saletés présentes sur l'animal (épaisseur et quantité).

Recommandations avant la levée pour l'abattoir :

Deux types de mesures peuvent être mises en place avant le départ des animaux pour l'abattoir comme :

- Le changement de milieu de vie des animaux concernés, quelques semaines avant envoi, vers :
 - Un bâtiment propre et généreusement paillé,
 - Un herbage moins facteur de saletés.
- La mise en place d'actions correctives (lavage, tonte), quelques heures avant envoi, détaillées ci-après...

Actions correctives : le nettoyage des animaux :

Deux types d'actions peuvent être menées (souvent en complément d'actions sur l'hébergement) :

Le lavage à l'eau des animaux :

Technique la plus fréquemment utilisée pour le nettoyage :

- Sur animal immobilisé (contention),
- Action combinée à un brossage éventuel pour un nettoyage en profondeur,
- Sur animal nerveux, se limiter à un lavage au jet d'eau en prenant soin de s'éloigner de la cage de contention pour limiter les risques,
- Utilisation d'eau chaude recommandée pour le bien-être animal,

La tonte des animaux :

Technique rarement utilisée, uniquement sur animaux calmes, dociles et habitués à la manipulation par l'éleveur :

- Utilisation de matériel de tonte professionnel nécessaire,
- Affutage fréquent des lames pour améliorer l'efficacité et le temps de traitement.

Conseils généraux pour la mise en place de ces actions :

- Commencer par le dos de l'animal (pour qu'il s'habitue à l'effet du traitement),
- Continuer sur l'ensemble du corps en insistant sur les parties particulièrement souillées.

Aménagement du lieu de traitement :

- Assurer la sécurité des manipulateurs pendant toute la durée de l'opération de nettoyage,
- Parc ou cage de contention : idéal pour la protection de l'opérateur (cf. ci-contre),
- Sur animal attaché : pour les animaux particulièrement dociles et habitués aux contacts humains,
- Effluents de lavage à traiter comme les effluents de nettoyage des locaux (eau stagnante),
- S'assurer de l'approvisionnement en d'eau (jets d'eau) ou de la proximité d'une prise électrique (tonte).

Locaux – Installation :

Couloir ou cage de contention :

Différents équipements sont disponibles sur le marché :

- Cages de contention fixes :



- Cages de contention mobiles :



- Cercles de contention fixes :



Le moyen de contention est choisi par l'éleveur en fonction de l'environnement de l'élevage. L'important est de toujours assurer la sécurité du manipulateur tout en permettant un nettoyage efficace des bovins en vue de l'abattage.



Bibliographie

Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire (2006) Bon état des toisons pour des viandes sûres. http://www.afsca.be/publicationsthematiques/documents/2006-12_Folder_TS_Fr_S.pdf

Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire (2008) Vade-mecum pour des animaux propres à l'abattoir. http://www.afsca.be/publicationsthematiques/documents/2008-04-14_Vademecum_PD_AP_FR_V02_2014-12-04.pdf

American Meat Institute (2009) Best Practices for Beef Slaughter. <https://www.bifsc.org/CMDocs/BIFSCO/Best%20Practices/BestPracsslaught%20Sept%2009.pdf>

Chambre d'agriculture des Hauts de France : Fiches conseil pour la conception du bâtiment. <http://www.hautsdefrance.chambres-agriculture.fr/techniques-productions/elevage/conception-de-batiment/>

Egea, M., Linares, M.B., Hernández, F., Madrid, J., and Garrido, M.D. (2015). Pre-slaughter administration of glycerol as carbohydrate precursor and osmotic agent to improve carcass and beef quality. *Livest. Sci.* 182, 1–7.

Food Standard Agency (2016) Clean beef cattle for slaughter: A guide for producers <https://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/publication/cleanbeefsaf1007.pdf>

Fregonesi, J., Veira, D., Von Keyserlingk, M., and Weary, D. (2007). Effects of bedding quality on lying behavior of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90, 5468–5472.

Latre L. (2008) « La propreté des bovins à l'entrée de l'abattoir »,
Chambre d'Agriculture d'Ardèche. [http://rhone-alpes.synagri.com/synagri/pj.nsf/TECHPJPARCLEF/05619/\\$File/Propreté%20des%20bovins_AAA.pdf?OpenElement](http://rhone-alpes.synagri.com/synagri/pj.nsf/TECHPJPARCLEF/05619/$File/Propreté%20des%20bovins_AAA.pdf?OpenElement)

Meat Industry Services (2006) Animal/Hide Washing or Dehairing, *Food Science Australia*, June 2006. <http://www.meatupdate.csiro.au/new/Animal%20Hide%20Washing%20or%20Dehairing.pdf>

MLA, AMPC, INTRAC (2017) Pre-slaughter cattle cleaning (washing), *Fact sheet MLA, AMPC, MINTRAC*, 13.10. [http://www.ampc.com.au/uploads/cgblog/id244/Pre-Slaughter-Cattle-Cleaning-\(Washing\).pdf](http://www.ampc.com.au/uploads/cgblog/id244/Pre-Slaughter-Cattle-Cleaning-(Washing).pdf)

Mounaix B. and Rosa O. (2014) Guide bovins confiance : Installations de contention et d'embarquement des bovins http://www.gie-elevages-bretagne.fr/admin/upload/Guide_Contention_Embarquement_09_2014_BAT.pdf

Rod Davis and Peter Watts (2016) Cattle wash facilities. https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/research-and-development/program-areas/feeding-finishing-and-nutrition/feedlot-design-manual/041-cattle-wash-2016_04_01.pdf

Small, A., Wells-Burr, B., and Buncic, S. (2005). An evaluation of selected methods for the decontamination of cattle hides prior to skinning. *Meat Sci.* 69, 263–268.

Van Donkersgoed, J., Jericho, K.W., Grogan, H., and Thorlakson, B. (1997). Preslaughter hide status of cattle and the microbiology of carcasses. *J. Food Prot.* 60, 1502–1508.

6. Transport / Centres d'allotements

Le transport est une étape préalable au processus d'abattage. Il peut correspondre à un voyage unique de l'élevage à l'abattoir, ou à plusieurs trajets quand les animaux transitent par des centres d'allotement. En fonction des conditions de transport et d'hébergement intermédiaires, la propreté des animaux peut se détériorer, notamment via de nouvelles salissures dites humides, car n'ayant généralement pas le temps de sécher avant l'abattage. L'objectif de cette fiche est de proposer des solutions pour maintenir au mieux la propreté des animaux, de l'élevage jusqu'à leur réception à la bouverie d'abattoir.

Le **transport** des animaux est un maillon essentiel. En fonction du temps de trajet et de la densité des animaux présents, la propreté peut être impactée, les animaux pouvant essayer de se coucher sur un sol souillé. Il est donc nécessaire d'opter pour des conditions de transport avec lesquelles les animaux risquent le moins de se salir (agencement du camion, aération, fréquence de nettoyage, litière...).

Les **centres d'allotement** sont des lieux de passage et d'hébergement des animaux. Une bonne gestion des bâtiments et des parcs permet de limiter les salissures sur les animaux en transit (cf. fiches : bâtiment et organisation de la bouverie pages 13 et 39).

Des actions réalisées en abattoirs à l'étranger (Australie), comme l'utilisation de sprays aériens (Figure 2), permettent également d'améliorer l'état de propreté des animaux. Ces actions sont préférentiellement réalisées en élevage, avant départ à l'abattoir du fait de l'organisation différente des élevages à l'étranger (élevage intensif).



Figure 2 : Sprays aériens utilisés en Australie pour le nettoyage des animaux.

En complément des sprays aériens, des solutions de nettoyage par aspersion d'eau provenant du sol permettent de nettoyer la zone ventrale de l'animal, comme le montre la Figure 3. Les buses orientées vers le haut sont protégées par des contours en acier renforcé, alors que le sol en béton rainuré permet la bonne évacuation de l'eau résiduelle.



Figure 3 : Sprays placés au sol permettant le nettoyage de la zone ventrale de l'animal.

Ces solutions sont difficilement applicables en abattoirs français du fait de la nécessité d'un temps de séchage conséquent avant abattage de l'animal, et donc de la mise en place d'une alimentation systématique des animaux pour des durées d'hébergement dépassant 12 heures. Néanmoins, une application en centres d'allotements permettrait un temps de séchage conséquent avant arrivée des animaux sur leur site d'abattage.

Différents points sont présentés dans la fiche récapitulative intitulée « Transport - Centres d'allotement », parmi lesquels :

- La réglementation concernant le transport des animaux (Règlement Européen 1/2005),
- Les types de salissures pouvant subvenir durant les étapes de transport,
- La gestion et l'aménagement des locaux ou du matériel (densité des animaux, localisation des abreuvoirs, hébergement sur de longues durées).

Fiche récapitulative



Transport

Amélioration de la propreté des animaux

Transport Centres d'allotement



Propreté

Objectif :

Le transport est une étape préalable au processus d'abattage. Il peut correspondre à un voyage unique de, l'élevage à l'abattoir, ou à de multiples trajets quand les animaux transitent par des centres d'allotement. En fonction des conditions de transport et d'hébergement, la propreté des animaux peut se détériorer, notamment via de nouvelles salissures humides. L'objectif de cette fiche est de proposer des solutions pour maintenir au mieux la propreté des animaux, de l'élevage jusqu'à leur réception à la bouverie d'abattoir.

Aperçu :

Utilité : Limiter les souillures humides sur les cuirs des animaux transportés.

Faisabilité : ★★★★★ - Opérateur dépendant, matériel dépendant (structure et aménagement du camion et des locaux).

Coût : ★★☆☆☆☆ - Variable en fonction du matériel initial (camion ou bâtiment), entretien peu onéreux. Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆.

Rapidité d'utilisation : ★★★★★ - Gestion des groupes d'animaux parfois longue et/ou délicate (hébergement, transport, manipulation)

Bien-être animal : ★★★★★ - Opérateur et structure dépendants.

Limites : ★★★★★ - Temps de transport, gestion du stress animal.

Principe :

Le transport des animaux est un maillon essentiel de la production de viande. En fonction du temps de trajet et de la densité des animaux présents, la propreté peut être impactée, les animaux pouvant essayer de se coucher sur un sol souillé. Les moyens de transport doivent donc être conçus, entretenus et utilisés en veillant à (i) Assurer la propreté garantissant la santé et le respect de l'environnement (étanchéité, véhicule nettoyable et désinfectable, plancher antidérapant, litière) et (ii) Garantir des conditions d'ambiance adaptées aux animaux transportés (toit en dur, ventilation, abreuvement). Les centres d'allotement sont des lieux de passage et d'hébergement des animaux. Une bonne gestion des bâtiments et des parcs permet de limiter les salissures.



Performance :

Parmi les facteurs pouvant impacter la propreté des animaux pendant le transport à l'abattoir, deux peuvent avoir des conséquences primordiales : la durée du transport et la densité des animaux. La ventilation, la présence de litière, le nettoyage/désinfection du camion après chaque transport, et la susceptibilité des animaux de subir des intempéries sont également des facteurs importants. En centres d'allotement, les conditions étant similaires à celles retrouvées en bouveries, la densité et la propreté des installations et du fourrage peuvent être source de salissures sur les cuirs des animaux hébergés.

Application :

Fiche de recommandation : Transports, centres d'allotement

Réglementation :

D'après la réglementation et la grille de notation des salissures sèches, seuls les animaux notés A, B ou C sont transportables. Ce transport des animaux est régi par le règlement européen 1/2005, qui porte notamment sur les obligations suivantes :

- Formation et certificat spécifique pour les transporteurs de bétail (CAPTAV),
- Véhicule équipé d'un plancher antidérapant et qui limite au minimum les fuites d'urines ou de fèces,
- Nettoyage et désinfection systématiques des moyens de transport.

En outre, pour le transport de plus de 8h :

- Véhicules adaptés et autorisations spécifiques,
- Litière obligatoire pour les transports de longue durée et pour tous les transports de veaux,
- Systèmes de contrôle de la température et de régulation de la ventilation.

Type de salissures :

Le transport n'a que peu d'impact sur la notation des salissures sèches. A contrario, il joue un rôle prépondérant sur la présence ou l'absence de souillures humides sur les cuirs des animaux transportés.

Points critiques à surveiller :

Eviter les chutes d'animaux pendant le transport avec :

- Suspensions pneumatiques fonctionnelles,
- Systèmes progressifs de freinage et d'accélération
- Conduite adaptée et trajets optimisés
- Gestion de l'espace disponible et densité des animaux présents appropriée (au sol et au dessus des animaux lors de transports à étage)

Diminution de l'apparition des salissures humides durant le transport avec :

- Gestion de l'abreuvement des animaux pendant le transport (obligatoire pour les transports >8h)
- Contrôle de la température et de l'ambiance Litière (obligatoire pour les transports >8h)
- Un déchargement rapide des animaux : prévention de l'apparition de souillures d'un animal fatigué qui pourrait se coucher au sol.

Gestion – aménagement du matériel :Abreuvement des animaux pendant transport :

Les animaux doivent pouvoir s'abreuver à l'aide de dispositifs accessibles et adaptés à l'espèce, par exemple à l'aide de tétine à clapet pour bovins :



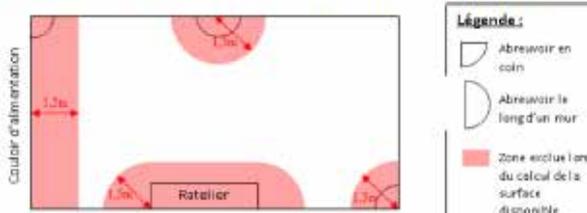
Source : PMAF

Densité d'animaux recommandée :

Bovins // poids approximatif (en kg)	m ² par animal
325 (bovins moyens)	0,95 à 1,30
550 (gros bovins)	1,30 à 1,60
> 700 (très gros bovins)	> 1,60

Nettoyage – désinfection du matériel :

Les opérateurs de transport d'animaux ont l'obligation de nettoyer et désinfecter les véhicules ayant servi au transport des animaux et le matériel servant au chargement, après chaque voyage. Ceci afin d'éviter de salir les animaux transportés, et d'empêcher les contaminations inter-élevages et la propagation de maladies contagieuses.

Recommandations de localisation des abreuvoirs**Légende :**

- Abreuvoir en coin
- Abreuvoir le long d'un mur
- Zone exclue lors du calcul de la surface disponible

Logement centre d'allotement longue durée :

La réglementation impose de nourrir les animaux dont la durée d'hébergement dépasse 12h. Un paillage adéquat permet de limiter les salissures.

Bibliographie

CE (2005). 1/2005 Protection of animals during transport and related operations. J EU, 22 December 2004.

Idele (2007) Protection des animaux vivants (bovins, ovins, caprins) lors du transport : Vade-mecum de la réglementation, Novembre 2007.

Interbev (2017) La protection animale : une priorité pour la filière viande, http://www.celmar.fr/ftp/news/pdf/2017/2017-03-27_interbev_bien-etre.pdf

Idele (2016) La réglementation relative à la protection des animaux pendant le transport routier (communication personnelle)

Idele (2016) Protection des animaux domestiques pendant le transport routier : obtention du Certificat d'Aptitude Professionnelle pour le Transport d'Animaux Vivants (CAPTAV) (communication personnelle)

Idele (2016) Physiologie et perception des bovins (communication personnelle)

Idele (2016) Organiser son transport (communication personnelle)

Mounaix B., Breule A., Mirabito L., David V. and Lucbert J. (2009) Long duration vattle transport: impact of 3 different stocking densities on physiological, behavioural and zootechnical indicators, *Annual meeting of the European association for animal production*.

PMAF (2011) Transport d'animaux vivants : Mémento de la réglementation, http://animal-transport.info/site/pdf/brochure_transport_PMAF.pdf

IV. Moyens de maîtrise de la propreté des cuirs ou de l'hygiène des carcasses applicables sur le site d'abattage

1. La remise en conformité des animaux et organisation de la bouverie

La réglementation impose de ne pas abattre les animaux dont l'état de la peau ou de la toison, sans nettoyage, engendre un risque inacceptable de contamination de la viande durant l'abattage.

Avant de gérer les animaux sales à l'abattoir, il convient d'évaluer leur niveau de propreté en bouverie. Un tri peut ensuite être réalisé en orientant les animaux sales vers des postes de nettoyage adaptés (isolement en logettes individuelles puis traitement sur poste adapté) afin de réaliser des actions correctives en toute sécurité. Parmi ces actions, le rasage ou le lavage des animaux classés « sales » peuvent être mis en œuvre.

Le lavage nécessite un temps de séchage de l'animal afin d'éviter le travail sur cuir humide lors des opérations de dépouille (risques de contamination des carcasses plus élevés). En complément, le placement dans un parc spécifiquement paillé (prévention des salissures humides) peut également améliorer l'état de propreté général de l'animal.

Enfin, des bonnes pratiques de gestion du nettoyage de la bouverie, de l'ambiance (ventilation) et de la densité des animaux ont également un impact positif sur la propreté.

Les solutions d'organisation de bouverie et de remise en conformité, autorisées par la réglementation, sont présentées dans la fiche récapitulative intitulée « Gestion des animaux en bouverie d'abattoir » avec des actions préventives collectives sur des groupes d'animaux, ou encore des actions curatives mais cette fois-ci plutôt réalisées individuellement sur chaque animal.

Fiche descriptive

Lieu
d'action



Bouverie d'abattoir

Amélioration de la propreté des animaux

Gestion des animaux en bouverie d'abattoir

Volet



Propreté

Objectif :

La réglementation impose de ne pas abattre les animaux dont l'état de la peau ou de la toison, sans nettoyage, engendre un risque inacceptable de contamination de la viande durant l'abattage. Un tri initial, avec une possible mise en logettes des animaux sales, peut alors être effectué. Des actions correctives telles que le nettoyage sur pied ou le placement dans un parc spécifiquement paillé (prévention des salissures humides) peuvent permettre l'amélioration de l'état de propreté général de l'animal. En outre, des bonnes pratiques de gestion du nettoyage de la bouverie, de l'ambiance et de la densité des animaux ont également un impact positif sur la propreté.

Aperçu :

Utilité : Maintenir ou améliorer l'état de propreté initial des animaux grâce à des locaux propres, organisés et la mise en place d'actions correctives.

Faisabilité : ★★☆☆☆☆ - Tri des animaux au poste d'identification (visibilité nécessaire), aménagement et équipement d'un poste de nettoyage dans un endroit dédié, risque pour la sécurité du personnel.

Coût : ★☆☆☆☆ - Investissement en matériel et en ressources humaines (formations à la manipulation et la contention indispensable).

Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆.

Rapidité d'utilisation : ★★★★★ - Technique de nettoyage dépendant.

Bien-être animal : ★★☆☆☆☆ - Stress amplifié par rapport à un nettoyage de l'animal en élevage.

Limites : ★★★★★ - Aménager un nombre de places important en période humide, renouveler fréquemment l'aire paillée (fonction du temps de présence et du nombre d'animaux), anticiper la protection et la formation des manipulateurs, adapter le quai de déchargement.

Principe :

La gestion des animaux sales en bouverie passe tout d'abord par une évaluation de leur propreté. Un tri peut ensuite être réalisé en orientant les animaux sales vers des postes de nettoyage adaptés (en logettes individuelles) afin de réaliser des actions correctives en toute sécurité. Parmi ces actions, le rasage ou lavage des animaux classés sales peuvent être mis en œuvre, ce dernier cas nécessitant un temps de séchage de l'animal afin d'éviter le travail sur cuir humide lors des opérations de dépouille (risques de contamination des carcasses plus élevés). Une bonne gestion de la propreté des locaux et une bonne ventilation sont recommandées pour éviter d'augmenter le taux de salissure des animaux.



Source : Idéle

Performance :

La propreté des animaux à leur arrivée à l'abattoir passe tout d'abord par une sensibilisation à ce problème auprès des éleveurs, acheteurs, négociants et apporteurs avant transport de l'animal, l'abattage d'animaux très sales n'étant pas autorisé par la réglementation. Un hébergement des animaux en logettes individuelles ou parc paillés participera à la protection de l'état de propreté de l'animal en bouverie. En cas de nécessité d'effectuer une action corrective individuelle, une zone sécurisée et dédiée au nettoyage (par lavage ou rasage) sera alors recommandée pour assurer la protection des manipulateurs. La formation du personnel sera alors un facteur important d'amélioration du bien-être animal dans le but de limiter son stress.

Enfin, en complément des bonnes pratiques de nettoyage de la bouverie, une bonne gestion de la ventilation sera également un moyen de limiter l'humidité ambiante.

La propreté... des actions préventives provenant d'un ensemble d'intervenants :

Il est nécessaire de sensibiliser l'ensemble des maillons de la filière pour améliorer la propreté des animaux arrivant à l'abattoir. Une communication auprès des éleveurs, acheteurs, négociants et apporteurs est alors primordiale.

Lieux d'actions – Recommandations :

L'objectif vise à conserver, voire améliorer, l'état de propreté des animaux à l'arrivée à l'abattoir dans le respect de la réglementation.

Cependant, les interventions réalisées dans cet objectif devront prendre en considération deux paramètres essentiels : la sécurité du personnel et le bien-être animal.

Lieux d'action d'intérêt :

- Sol : Eviter les chutes, limiter les salissures lorsque les animaux se couchent,
- Parcs collectifs : De part leur configuration, les parcs collectifs engendrent plus de salissures que les logettes individuelles. Pour les limiter, il y a la possibilité de pailler l'aire d'hébergement (prévention des salissures humides),
- Quais de déchargement : Couvrir les quais exposés aux intempéries,

Actions préventives :

- Gestion de l'hébergement = tri logistique !
 - Privilégier l'attente des animaux en logettes individuelles,
 - Eviter un stockage des animaux trop long en parcs
 - Mettre à disposition des animaux de la litière en parcs collectifs.
- Gestion de l'approvisionnement :
 - Raisonner l'arrivée des animaux pour faciliter les actions correctives pouvant être mises en place et limiter l'attente en bouverie avant abattage.
- Ventiler le bâtiment :
 - Pour maîtriser l'humidité et entrainer l'assèchement des cuirs,
 - Eviter d'exposer les animaux à des températures trop froides ou trop chaudes.

Préparation aux actions correctives :

Installation d'une zone sécurisée dédiée au nettoyage

- Equipement de contention adapté et sécurisé.
- Proche d'un point d'eau (pour lavage)
- Proche d'une évacuation d'eau pour limiter de nouvelles salissures, un stress thermique et d'éventuelles glissades.
- Proche d'une alimentation électrique (si besoin).

Formation du personnel :

- La contention des animaux et la gestion de leur bien-être nécessite une formation adaptée et indispensable pour tout opérateur en abattoir.

Actions correctives individuelles :

Attention : veiller à la bonne contention de l'animal avant tout démarrage du processus de nettoyage.



Lavage à l'eau des animaux :

- Avantage : action manuelle, l'opérateur pourra insister sur les zones fortement touchées,
- Inconvénients : nécessite un temps d'attente avant abattage pour permettre le séchage de l'animal et éviter ainsi les cuirs humides sur la chaîne d'abattage, risque pour le personnel en cas de contact direct pour frotter l'animal,
- Matériel : Cage de contention adaptée, jet d'eau (haute pression à proscrire pour respecter le bien-être animal), aire d'évacuation des eaux usées.

Rasage des animaux :

- Avantage : pas d'utilisation d'eau donc pas d'attente due au séchage de l'animal,
- Inconvénients : Risque pour le personnel, zones de parfilage difficilement atteignables sur un animal sur pied, risque de « bourrage » du matériel,
- Matériel : tondeuse pour animaux (de préférence sans fil), consommation de lames variable,
- Recommandation : commencer par le dos pour que l'animal s'habitue au bruit et à la sensation du rasage, procéder à rebrousse poil.

Recommandations générale pour le bien-être animal :

- Eviter les actions correctives à proximité des congénères (limitation du stress des animaux),
- Travailler calmement pour ne pas affoler les animaux à proximité et également assurer la sécurité du personnel (formation indispensable des bouviers réalisant ces interventions).

Bibliographie

Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire (2006) Bon état des toisons pour des viandes sûres. http://www.afsca.be/publicationsthematiques/documents/2006-12_Folder_TS_Fr_S.pdf

Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire (2008) Vade-mecum pour des animaux propres à l'abattoir. http://www.afsca.be/publicationsthematiques/documents/2008-04-14_Vademecum_PD_AP_FR_V02_2014-12-04.pdf

Australian Meat Technology (1994) Cattle cleaning, *Meat research report*, 3/94.

Bastien D. (2009) Propreté des gros bovins en bouvieries d'abattoirs – volet 2 : Préconisations pour préserver l'état de propreté initial des animaux, *Idele*.

Çalicioğlu, M., Buege, D.R., and Luchansky, J.B. (2010). Effect of pre-evisceration, skin-on carcass decontamination sanitation strategies for reducing bacterial contamination of cattle during skinning. *Üzüm Öncesi-Derili Karkas Dekontam. Sanitasyon Strat. Siğir Karkaslarında Derinin Üzülmesi Esnasında Oluşan Bakteriyel Kontam. Azaltılmasına Etkisi* 34, 261.

Chupin, J.M., Houdoy, D. Carrotte, G. Perrin, M. (2001) Elaboration of a technical recommendations book on conception and facility of cow-houses and sheepfolds in slaughterhouses

Egea, M., Linares, M.B., Hernández, F., Madrid, J., and Garrido, M.D. (2015). Pre-slaughter administration of glycerol as carbohydrate precursor and osmotic agent to improve carcass and beef quality. *Livest. Sci.* 182, 1–7.

Food Standard Agency (2016) Clean beef cattle for slaughter: A guide for producers <https://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/publication/cleanbeefsaf1007.pdf>

Groensteen A. (2013) Conception d'un guide de recommandations relatives à la protection animale des ruminants en abattoir, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 19 décembre 2013.

Groensteen A. (2013) Guide de recommandations relatives à la protection animale des ruminants à l'abattoir, *OABA*. <https://www.oaba.fr/pdf/Guide%20Audrey.pdf>

Idele, Adiv (2013) GUIDE DE BONNES PRATIQUES : Maîtrise de la protection animale des bovins à l'abattoir, Annexes, Novembre 2013. http://www.interbev.fr/wp-content/uploads/2014/04/GBP_maitrise-protection-bovins-abattoir_annexe.pdf

Meat Industry Services (2006) Animal/Hide Washing or Dehairing, Food Science Australia, June 2006. <http://www.meatupdate.csiro.au/new/Animal%20Hide%20Washing%20or%20Dehairing.pdf>

MLA, AMPC, MINTRAC (2017) Pre-slaughter cattle cleaning (washing), Fact sheet MLA, AMPC, MINTRAC, 13.10. [http://www.ampc.com.au/uploads/cgblog/id244/Pre-Slaughter-Cattle-Cleaning-\(Washing\).pdf](http://www.ampc.com.au/uploads/cgblog/id244/Pre-Slaughter-Cattle-Cleaning-(Washing).pdf)

Recueil de prescriptions techniques pour la conception et l'équipement des bouvieries d'abattoir (1996)

Davis R. and Watts P. (2016) Cattle wash facilities. https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/research-and-development/program-areas/feeding-finishing-and-nutrition/feedlot-design-manual/041-cattle-wash-2016_04_01.pdf

Small, A., Wells-Burr, B., and Buncic, S. (2005). An evaluation of selected methods for the decontamination of cattle hides prior to skinning. *Meat Sci.* 69, 263–268.

Van Donkersgoed, J., Jericho, K.W., Grogan, H., and Thorlakson, B. (1997). Preslaughter hide status of cattle and the microbiology of carcasses. *J. Food Prot.* 60, 1502–1508.

2. Le Décrovac

Parmi les mesures qui peuvent être prises afin de limiter les transferts de contaminations des cuirs vers les carcasses sur la chaîne d'abattage, le Décrovac est un dispositif utilisé après suspension de l'animal pour retirer les salissures du cuir au niveau de la parfente avant de procéder au traçage et à la dépouille du bovin. En effet, le traçage d'un cuir plus propre est anticipé comme diminuant le risque de contaminations des carcasses lors de l'habillage.

Le **Décrovac** est constitué d'un rouleau métallique muni de crans qui vont, par rotation, arracher les souillures solides du cuir et qui sont ensuite aspirées par un dispositif d'aspiration relié à une cuve de récupération de déchets (déchets de catégorie 3). Cet outil représente un moyen efficace pour diminuer les salissures potentiellement présentes sur le cuir avant les étapes de parfilage et de dépouille du cuir. Certains abattoirs français disposent déjà de cet outil qu'ils utilisent en routine pour préparer les zones de parfilage en amont des premières opérations de dépouille et ainsi limiter la présence de salissures sèches en surface du cuir.

Le paramétrage de cet outil repose sur le couple vitesse / aspiration. A titre d'exemple, une vitesse de 3700 tours/minute peut être associée à une aspiration de 530 m³/heure. Un calibrage du dispositif est nécessaire à chaque nouvelle installation.

Un autre système, adapté spécifiquement aux salissures humides sur cuirs, existe également. Il s'agit du **racleur** qui permet de traiter les salissures humides par simple aspiration (Figure 4).



Figure 4 : Photographie présentant le racleur et son action sur cuir sale et humide.

Différents points sont présentés dans la fiche récapitulative intitulée « Le Décrovac », parmi lesquels :

- La composition du système (tête, poignée, liaison tubulaire,...),
- Les types d'applications possibles de ce matériel,
- Les fréquences de nettoyage du Décrovac,
- Les locaux nécessaires pour l'installation du matériel complet.

Fiche descriptive

Lieu
d'action



Réduction de la contamination bactérienne
des carcasses

Volet



Chaîne d'abattage

Le Décrovac

Hygiène

Objectif :

Parmi les mesures qui peuvent être prises afin de limiter les transferts de contaminations des cuirs vers les carcasses sur la chaîne d'abattage, le Décrovac est un dispositif utilisé après suspension de l'animal pour retirer les salissures du cuir au niveau de la parfente avant de procéder au traçage et à la dépouille du bovin. En effet, le traçage d'un cuir plus propre devrait diminuer le risque de contaminations des carcasses lors de l'habillage.

Aperçu :

Utilité : Diminution de la charge bactérienne sur le cuir des animaux pour réduire le risque de contamination des carcasses.

Rapidité d'utilisation : ★★★★★ - Très simple et rapide, adaptable à toutes les cadences françaises, nettoyage simple du matériel.

Faisabilité : ★★★★★ - Facilité d'utilisation, zones accessibles sur animaux suspendus.

Bien-être animal : Non concerné.

Coût : ★★☆☆☆☆ - Coût d'installation entre 20 et 40 k€ - Prévoir l'installation d'un système d'aspiration et d'une cuve de récupération des déchets aspirés, ainsi que la création d'un poste dédié en début de chaîne.

Limites : ★★★★★ - La gestion de la fatigue des opérateurs sur chaîne (dispositif lourd à manier), les réglages initiaux lors de l'installation peuvent prendre du temps.

Légende : Les ★ représentent un point positif pour l'appareil contrairement aux ☆.

Principe :

Le Décrovac est constitué d'un rouleau métallique muni de crans qui vont, par rotation, arracher et aspirer les souillures solides du cuir. Relié à un dispositif d'aspiration et une cuve de récupération de déchets (déchets de catégorie 3), il représente un moyen efficace pour diminuer les salissures potentiellement présentes sur le cuir avant les étapes de parfilage et de dépouille du cuir.

Avec cet outil, les zones de traçage du cuir sont plus propres, ce qui devrait diminuer les risques de contaminations fécales des carcasses dues à la présence de fèces sur le cuir.



© Industrade

Performance :

A notre connaissance, aucune étude n'a à ce jour permis de valider l'effet du Décrovac sur la diminution de la contamination des carcasses. Certaines structures françaises disposent déjà de cet outil utilisable en routine afin de préparer les zones de parfilage en amont des premières opérations de dépouille et ainsi limiter la présence de salissures sèches en surface du cuir.

Ce système basé sur les principes arrachage / aspiration des souillures est censé améliorer les conditions de préparation des carcasses en améliorant la maîtrise de l'hygiène. En termes de budget, un système analogue australien, le « De-Dagger », a été chiffré à 20000 € pour son installation globale, et ce coût pourrait être compensé en un an grâce aux économies d'eau réalisées en supprimant le nettoyage systématique des animaux après saignée tel qu'il est réalisé dans ce pays. Par ailleurs, la durée de vie des équipements nécessaires lors du parfilage pourrait être augmentée par la diminution des souillures en rendant plus simple la découpe du cuir.



Mode d'emploi – Application :

Le Décrovac s'utilise sur animal mort pour enlever les souillures sur les zones de traçage du cuir (avantages de limiter le stress et d'assurer la sécurité de l'opérateur qui intervient sur une zone peu accessible quand l'animal est sur pied).

Utilisation :

- Utilisation ciblée uniquement sur animaux dont la zone de parfente est visiblement sale, ou utilisation systématique (au choix de l'abattoir),
- Sur chaîne d'abattage, entre la fin de l'égouttage et la première opération de dépouille,

Le Décrovac, 2 tailles possibles, au choix de l'abattoir :

- Petit modèle, conseillé pour les pattes de l'animal, et les zones étroites,
- Grand modèle, conseillé pour le sternum et les autres zones larges de l'animal.

Nettoyage du matériel :

- A chaque pause (ou avant si trop souillé) :
 - nettoyage au jet d'eau de la tête de l'appareil,
 - Vider la cuve à déchets où sont stockées les souillures détachées des cuirs et la laver au jet d'eau.
- A chaque fin de journée :
 - nettoyage du matériel complet selon la procédure mise en place par l'entreprise pour le nettoyage et désinfection des appareils aspirants de la chaîne d'abattage (avec des produits homologués et autorisés en industries agro-alimentaires).

Paramétrages possibles :

Le paramétrage de la pression d'aspiration sur l'animal se fait à l'installation du dispositif par le fournisseur et peut être ajustée pendant la période de mise au point. Il n'y a pas aujourd'hui d'exemple de paramétrage publié pour ce type d'appareil.

Locaux – Installation :

Description du dispositif :

La photographie ci-dessus montre les différentes parties du système :

- 1) Tête servant à décrocher les salissures du cuir,
- 2) Liaison tubulaire allant de la tête jusqu'à la turbine d'aspiration,
- 3) Poignée reliée à des câbles aidant à maintenir le matériel suspendu pour aider à la manipulation de l'outil.

En complément, cette tête de nettoyage est connectée à :

- Un système d'aspiration de type turbine à disposer dans les combles de l'établissement (pas de système de pompe à vide pour éviter les remontées de déchets sur la chaîne d'abattage, hors champ de l'image, en prolongement du 2).
- Un séparateur et une cuve de récupération des matières décrochées des cuirs (hors champ de l'image, dans le prolongement du 2).

Encombrement de l'appareil :

La mise en place de ce dispositif sur une chaîne d'abattage nécessite la création d'un poste dédié pour son utilisation. L'outil lui-même représente un faible encombrement : la tête aspirante et le tube sont peu volumineux, et la cuve de récupération des déchets peut être placée en arrière du poste, limitant l'espace au sol occupé.

Puissance d'aspiration :

Il est nécessaire de trouver le juste milieu entre une aspiration insuffisante (projection de poussière et de contaminations dans l'atmosphère) et aspiration trop forte (fatigue physique du manipulateur). Pour cela, une période de tests et d'ajustements est nécessaire dans les semaines qui suivent l'installation de l'outil sur une chaîne.

Matériel comparable : Le « De-dagger »

Commercialisé en Australie.
Prix approximatif : 15 à 20 000 €
Economie d'eau : 95 000 L d'eau / j
Retour sur investissement : 1 an.



↳ Dans un système de production Australien

Bibliographie

Australian Meat Technology (1994) Cattle cleaning, *Meat research report*, 3/94.

MLA, AMPC (2004) Automated DeDagger, Final report, Meat and Livestock Australia.

SFK Systems: Beef Carcass Dag Removal System.
http://www.penstocks.ie/images/beef_carcass_dag_removal_system.pdf

Southern Ingengering Solutions: Beef Carcass De-dagger. <http://www.sesltd.co.nz/beef-carcass-de-dagger.php>

Southern Engineering Solutions Ltd, Beef Carcass De-dagger manufactured by Southern Engineering Solutions Ltd, under licenced agreement from MLA Australia.
<http://www.sesltd.co.nz/pdfs/SES-Beef-Carcass-Dedagger.pdf>

3. Le parage

« *Les carcasses doivent être exemptes de toute contamination fécale visible. Toute contamination visible doit être éliminée sans tarder par le parage ou par tout autre procédé ayant un effet équivalent* » (règlement CE 853/2004, annexe III, chapitre IV). Ce règlement présente ainsi le parage comme la technique corrective de référence pour éliminer mécaniquement les contaminations fécales (souillures visibles) éventuellement présentes en surface des carcasses, permettant ainsi de rendre les carcasses souillées lors de leur préparation conformes à la réglementation (remise en conformité).

En effet, le parage est historiquement la première technique utilisée pour traiter des zones souillées et constitue la méthode de référence en Europe pour éliminer les contaminations fécales visibles, même si d'autres techniques alternatives ou complémentaires peuvent être utilisées.

Le principe est une élimination physique de la zone souillée en l'excisant à l'aide d'un couteau, de manière hygiénique, sur quelques millimètres d'épaisseur. Il est recommandé de prendre une marge de sécurité d'au moins un centimètre autour de la (ou des) souillure(s) pour ne pas étaler la souillure existante, la rendant ainsi invisible à l'œil nu.

Différents points sont présentés dans la fiche récapitulative intitulée « Le Parage », parmi lesquels :

- La présentation des deux types de souillures (mineures ou majeures) observables sur carcasses,
- La réduction de charge bactérienne moyenne après utilisation de cette technique,
- Les recommandations permettant d'obtenir une bonne réduction de la charge microbienne initiale,
- Un point spécifique sur le nettoyage et la désinfection du matériel nécessaire au parage.

Fiche descriptive

Lieu
d'action



Chaîne d'abattage

Réduction de la contamination bactérienne
des carcasses

Le parage

Volet



Hygiène

Objectif :

« Les carcasses doivent être exemptes de toute contamination fécale visible. Toute contamination visible doit être éliminée sans tarder par le parage ou par tout autre procédé ayant un effet équivalent » (règlement CE 853/2004, annexe III, chapitre IV). Ce règlement présente ainsi le parage comme la technique corrective de référence pour éliminer mécaniquement les contaminations fécales (souillures visibles) éventuellement présentes en surface des carcasses, permettant ainsi de rendre les carcasses souillées lors de leur préparation conformes à la réglementation.

Ce parage pour l'élimination de souillures fécales est à distinguer du parage pour saisies vétérinaires ou de plaies de saignée qui ne sera pas évoqué dans cette fiche.

Aperçu :

Utilité : Mesure corrective visant à supprimer les souillures fécales présentes sur une carcasse.

Faisabilité : ★★★★★ - Facilité de réalisation, poste et opérateur dépendant (action manuelle), selon la localisation et l'étendue de la souillure (réalisation hors chaîne pour les souillures étendues dont le parage ralentirait la chaîne).

Coût : ★★★★★ - Perte de poids de la carcasse correspondant à la zone parée.

Rapidité d'utilisation : ★★★★★☆ - Selon la taille et l'emplacement de la souillure, elle peut être parée sur chaîne (souillure spot sans os dans la zone à parer) ou hors chaîne pour une intervention plus longue qui ralentirait la cadence.

Bien-être animal : Non concerné.

Limites : ★★★★★☆ - Faibles pertes économiques, mesure nécessitant une grande maîtrise, risque de contaminations croisées par les couteaux.

Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆.

Principe :

Le parage est historiquement la première technique utilisée pour traiter des zones souillées et ainsi réduire la contamination de surface des viandes. Elle constitue la méthode de référence en Europe pour éliminer les contaminations fécales visibles, même si d'autres techniques alternatives ou complémentaires peuvent être utilisées.

Le principe est une élimination physique de la zone souillée en l'excisant à l'aide d'un couteau, de manière hygiénique, sur quelques millimètres d'épaisseur. Il est recommandé de prendre une marge de sécurité d'au moins un centimètre autour de la (ou des) souillure(s) pour ne pas étaler la souillure existante, la rendant ainsi invisible à l'œil nu.



Performance :

Différentes études ont montré que cette pratique, en conditions contrôlées, peut permettre une diminution de la charge bactérienne allant de 1,5 à 3,7 log/cm². Cette opération doit être réalisée dans des conditions d'hygiène irréprochables pour éviter toutes contaminations croisées et avoir l'efficacité attendue. Les conditions de réalisation de ce parage sont spécifiques à chaque cas (caractéristique et localisation des souillures, poste, matériel utilisé, mode opératoire, opérateurs formés).

Caractéristiques des souillures mineures :

- Les souillures « mineures » ou « circonscrites » sont présentées comme étant de taille inférieure ou égale à la surface de la paume de la main, sans écoulement, qui peut facilement être parée par un opérateur sur la chaîne d'abattage (sans ralentir la cadence),



Origine des souillures circonscrites :

- Ces souillures de faible surface sont généralement des souillures d'habillage, qui surviennent lors de contacts cuir-carcasse lors d'opérations de pré-dépouille, dépouille ou de contaminations croisées lors de manipulations (exemple : matières fécales, poils,...)
- Les autres types de souillures mineures font référence à l'environnement de l'abattage et peuvent concerner les graisses mécaniques ou encore les éventuels contacts avec d'autres équipements de la chaîne. Les cas des contaminations par liquides corporels tels que la bile ou les urines représentent également des problèmes d'ordre hygiénique mais non microbiologique.

Une technique efficace et reconnue :

Parage = réduction de la charge bactérienne :

De nombreuses études scientifiques (effectuées en laboratoire) indiquent que le parage permet une réduction de la charge bactérienne, sur carcasses contaminées, allant de 1,5 à 3,7 log/cm².

L'effet de cette technique, en conditions réelles, reste plus nuancé du fait des difficultés pratiques d'application (contraintes de production, accessibilité de la souillure, variabilité selon les opérateurs...).

Cette action peut se faire avec différents types de couteaux (lame simple, Whysard,...)

Recommandations :

Le parage doit être effectué :

- Sur une surface comprenant l'intégralité de la souillure et au minimum à 1 cm de marge autour de la contamination visible, sur une profondeur minimum de 0,5 cm,
- Avec du matériel propre et décontaminé entre chaque carcasse (modalités de désinfection du matériel ci-contre),

Suite à une contamination, le parage doit être nécessaire et suffisant, tout en limitant la quantité de viande perdue lors de l'opération de parage.

Les informations sont données à titre indicatif et doivent être appliquées et précisées dans chaque entreprise en fonction de la situation rencontrée (formation des opérateurs, caractéristique de la souillure, poste d'application du parage, localisation des souillures, matériel utilisé, mode opératoire).

En parallèle, l'ergonomie des postes concernés est un facteur à prendre en compte, une action sensible ayant un pourcentage d'être réalisée de façon plus adaptée lorsque l'opérateur agit dans les conditions optimales.

Réduction de la contamination bactérienne des carcasses
Fiche de recommandation : Le parage des souillures « majeures » ou « étendues »

Caractéristiques des souillures majeures :

- Les souillures « majeures » ou « étendues » sont de taille supérieure à la surface de la paume de la main et/ou peuvent se présenter sous forme d'écoulements sur la carcasse. L'étendue de la surface à traiter et/ou la présence d'os rendent le parage impossible à réaliser sans ralentissement de la chaîne. Dans ces cas, la carcasse peut être traitée sur chaîne après déviation ou hors cadence.

Origine des souillures étendues :

- Ces souillures étalées sont souvent des souillures d'éviscération, faisant l'objet d'un verso spécifique, sont observées lors de la perforation de l'appareil digestif, par exemple lors de l'éviscération blanche. Le contenu digestif peut alors se répandre et contaminer la carcasse de façon plus ou moins étendue, principalement à l'intérieur de la cavité abdominale et sur les quartiers avant. Dans certains cas, les retournements de cuirs sales peuvent aussi provoquer des souillures étendues sur les carcasses.



- Les autres types de souillures majeures font référence à l'environnement de l'abattage et peuvent concerner les graisses mécaniques ou encore les éventuels contacts avec d'autres équipements de la chaîne. Les cas des contaminations par liquides corporels tels que la bile ou les urines représentent également des problèmes d'ordre hygiénique mais non microbiologique.

Des opérateurs formés et un matériel adapté :

Il est important d'assurer la formation des opérateurs susceptibles d'être confrontés à de telles souillures. En effet, le personnel de la chaîne est en première ligne et peut être confronté de manière ponctuelle à ces types de souillures. Il doit être correctement sensibilisé à la maîtrise de l'hygiène pour réagir de manière appropriée et prenant en compte l'intégralité de la souillure.

Parage en présence d'os :

Lorsque des souillures se situent sur des surfaces osseuses, il est alors recommandé d'effectuer une déviation de la carcasse et de traiter la contamination hors chaîne.

Nettoyage – désinfection du matériel de parage :

D'après la réglementation (règlement 853/2004), les ateliers de découpe doivent disposer :

- d'installations pour la désinfection des outils avec de l'eau chaude d'une température d'au moins 82°C, ou d'un autre système ayant un effet équivalent (validé d'après la note DGAL/SDSSA/N2011-8184).
- les couteaux doivent être systématiquement désinfectés pendant au moins 10 secondes entre chaque carcasse pour éviter tout risque de contamination croisée, ceci d'autant plus s'ils ont été utilisés pour traiter des zones souillées.

D'autres traitements ont montré des abattements statistiquement similaires à une désinfection à 82°C pendant 10 secondes (par immersion ou aspersion).

Bibliographie

Barco L., Belluco S., Roccato A., Ricci A. 2015. A systematic review of studies on *Escherichia coli* and *Enterobacteriaceae* on beef carcasses at the slaughterhouse. *International Journal of Food Microbiology*, 30-39

Carney E., O'Brien S., Sheridan J., McDowell D., Blair I., and Duffy G. (2006). Prevalence and level of *Escherichia coli* O157 on beef trimmings, carcasses and boned head meat at a beef slaughter plant. *Food Microbiol.* 23, 52–59.

Castillo A., Lucia L., Goodson K., Savell J., and Acuff G. (1998). Comparison of water wash, trimming, and combined hot water and lactic acid treatments for reducing bacteria of fecal origin on beef carcasses. *J. Food Prot.* 61, 823–828.

Collins, D.S., and Huey, R.J. (2014). *Gracey's meat hygiene* (John Wiley & Sons).

Gorman, B. M., J. N. Sofos, J. B. Morgan, G. R. Schmidt, and G. C. Smith. 1995. Evaluation of Hand-trimming, Various Sanitizing Agents, and Hot Water Spray-Washing as Decontamination Interventions for Beef Brisket Adipose Tissue. *Journal of Food Protection.* 58:899-907.

Hardin, M. D., G. R. Acuff, L. M. Lucia, J. S. Oman, and J. W. Savell. 1994. Comparison of Methods for Decontamination from Beef Carcass Surfaces. *Journal of Food Protection.* 58:368-374.

Hauge, S.J., Nesbakken, T., Moen, B., Røtterud, O.-J., Dommersnes, S., Nesteng, O., Østensvik, Ø., and Alvseike, O. (2015). The significance of clean and dirty animals for bacterial dynamics along the beef chain. *Int. J. Food Microbiol.* 214, 70–76.

Huffman, R. (2002). Current and future technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. *Meat Sci.* 62, 285–294.

Hugas, M., and Tsigarida, E. (2008). Pros and cons of carcass decontamination: the role of the European Food Safety Authority. *Meat Sci.* 78, 43–52.

Horne, W. S. 1993. Trimming defects--beef carcasses and boneless beef. Notice to inspectors-in-charge and plant operators. *United States Department of Agriculture-Food Safety and Inspection Service*, Washington, D.C.

Kanankege, K.S., Anklam, K.S., Fick, C.M., Kulow, M.J., Kaspar, C.W., Ingham, B.H., Milkowski, A., and Döpfer, D. (2017). Evaluating the efficacy of beef slaughter line interventions by quantifying the six major non-O157 Shiga toxin producing *Escherichia coli* serogroups using real-time multiplex PCR. *Food Microbiol.* 63, 228–238.

Loretz, M., Stephan, R., and Zweifel, C. (2011). Antibacterial activity of decontamination treatments for cattle hides and beef carcasses. *Food Control.* 22, 347–359.

Phebus, R. K., A. L. Nutsch, D. E. Schafer, R. C. Wilson, M. J. Riemann, J. D. Leising, C. L. Kastner, J. R. Wolf, and R. K. Prasai. 1997. Comparison of steam pasteurization and other methods for reduction of pathogens on surfaces of freshly slaughtered beef. *Journal of Food Protection*. 60:476-484.

Prasai, R., Phebus, R., Garcia Zepeda, C., Kastner, C., Boyle, A., and Fung, D. (1995). Effectiveness of trimming and/or washing on microbiological quality of beef carcasses. *J. Food Prot.* 58, 1114–1117.

Tergney, A., and Bolton, D. (2006). Validation studies on an online monitoring system for reducing faecal and microbial contamination on beef carcasses. *Food Control* 17, 378–382.

Zweifel, C., Capek, M., and Stephan, R. (2014). Microbiological contamination of cattle carcasses at different stages of slaughter in two abattoirs. *Meat Sci.* 98, 198–202.

4. Le douchage à l'eau chaude

L'eau chaude permet de diminuer la charge microbienne présente sur les carcasses par traitement thermique et entrainement des bactéries par ruissellement des eaux. Des systèmes souvent appliqués en fin de chaîne, vont pouvoir laver les carcasses de façon séquentielle (arrêt de la carcasse pour un traitement à l'eau chaude) ou continue (circulation des carcasses dans des tunnels spécifiques). En fonction de la cadence d'abattage et de la place disponible, ces systèmes auront des paramétrages spécifiques (temps d'action, température d'eau aspergée) issus d'une qualification réalisée à l'installation des dispositifs.

Le principe du douchage à l'eau chaude réside d'une part en une inactivation thermique des microorganismes présents à la surface des carcasses et d'autre part en un lessivage des bactéries. Les études ont montré que l'effet est obtenu à partir de 57°C mais que les effets des traitements ne sont réellement significatifs que si la température de l'eau est portée à plus de 74 °C. Des traitements à l'eau peuvent alors être effectués en faisant varier le paramètre température en fonction du temps d'application. Cependant ces traitements ne doivent en aucun cas altérer la surface de la carcasse à traiter, et pour cela, il est nécessaire de ne pas monter au-delà d'une température qui induirait la cuisson en surface des muscles.

Lors de l'installation, les paramètres à définir permettant une diminution de la charge microbienne sont le couple « temps – température ». Néanmoins, l'efficacité du traitement sera également dépendante de nombreux paramètres comme les caractéristiques spécifiques de l'outil, le positionnement et le nombre de buses distributrices ou encore la pression de l'eau en sortie des buses et la quantité d'eau utilisée par carcasse qui doit permettre un lessivage conséquent. Les caractéristiques spécifiques variables de chaque équipement (mode de distribution, placement et nombre de buses, pression,...) vont influencer la quantité d'eau nécessaire au traitement.

Tous ces points sont présentés dans la fiche récapitulative intitulée « Le douchage à l'eau chaude ».

Fiche descriptive



Lieu
d'action

Réduction de la contamination bactérienne
des carcasses



Volet

Chaîne d'abattage

Le douchage à l'eau chaude

Hygiène

Objectif :

L'eau chaude est utilisable en tant qu'outil visant à diminuer la charge microbienne présente sur les carcasses par traitement thermique. Des systèmes, souvent appliqués en fin de chaîne, vont pouvoir laver les carcasses de façon séquentielle (arrêt de la carcasse pour un traitement à l'eau chaude) ou continue (circulation des carcasses dans des tunnels spécifiques). En fonction de la cadence d'abattage et de la place disponible, ces systèmes auront des paramétrages spécifiques (temps d'action, température d'eau aspergée).

Aperçu :

Utilité : Diminution de la charge bactérienne sur les carcasses.

Faisabilité : ★★★★★☆ - Facilité d'utilisation, en tunnel ou en cabine, automatisables.

Coût : ★☆☆☆☆☆ - Investissement important à prévoir, espace et quantité d'eau variable, eau chaude (Température > 74°C pour effet significatif du traitement).

Rapidité d'utilisation : ★★★★★☆ - Cadence fonction du type de matériel installé (exemple : tunnel : 45 sec. / carcasse).

Limites : ★★☆☆☆☆ - Besoin d'aération (condensation), paramétrage important, apport d'eau en surface, risque de cuisson superficielle.

Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆.

Principe :

Le principe du douchage à l'eau chaude réside en une inactivation thermique des microorganismes présents à la surface des carcasses. Cette inactivation peut s'effectuer par l'intermédiaire de cabines ou tunnels dans le but de diminuer la charge bactérienne présente de façon uniforme, une température minimum de 57°C étant recommandée pour obtenir l'effet recherché.

Des traitements à l'eau peuvent alors être effectués en faisant varier le paramètre température en fonction du temps d'application, sans altérer la surface de la carcasse à traiter.

Le recyclage des eaux peut également être mis en place en parallèle de ce type d'outil pour améliorer l'impact environnemental de la structure ainsi que le coût quotidien d'utilisation du système.



© Micropure Corp.

Performance :

L'eau chaude peut être utilisée pour améliorer l'hygiène sur les chaînes d'abattage. Différentes études ont montré des résultats variables en fonction de l'outil utilisé et de ses paramètres d'utilisation. Il est important de prendre en compte les avantages (gains de temps, propreté, décontamination,...) et les inconvénients potentiels (coût énergétique, dépréciation de carcasse, volumes d'eau quotidiens,...) de chaque système disponible avant sa mise en place sur le terrain. Les conditions d'utilisation étant variables, les performances (abattements microbiens) seront également variables allant de 0,3 à 2,7 log pour des températures comprises entre 72 et 88°C, en conditions d'utilisation et de contamination naturelles.

Le douchage à l'eau chaude

Mode d'emploi – Applications :

Le douchage des carcasses à l'eau chaude est un procédé visant à diminuer la charge microbienne, présente sur la carcasse ou demi-carcasse, utilisé dans de nombreux pays (principalement Etats-Unis, Canada, Australie et Nouvelle-Zélande).

Traitement des carcasses :

Deux modes de fonctionnement :

- Séquentiel :
 - Traitement des carcasses une par une,
 - arrêter de chaque demi-carcasse pendant la durée totale du traitement,
 - aspersion en mode cabine,
 - nécessite un espace réduit.
- Continu :
 - Traitement de plusieurs carcasses en même temps,
 - Pas d'arrêt de la chaîne d'abattage,
 - Aspersion dans un tunnel,
 - Nécessite l'installation d'un tunnel complet pouvant accueillir plusieurs carcasses.

Abattement microbien :

Sur contaminations artificielles, réduction de la contamination de 2 à 3 log.

Sur contamination naturelle et pour des températures d'eau comprises entre 72 et 88°C, les abattements en Flore Aérobie Mésophile varient de 0,3 à 2,7 log.

En pratique, selon les informations recueillies auprès d'abattoirs au Canada, en Australie et en Europe, l'efficacité moyenne de l'eau chaude serait inférieure à 1 log avec des niveaux bas de contamination initiale.

L'encombrement des différents appareils ainsi que leur paramétrage va être variable en fonction des contraintes d'implantation et d'encombrement. Les fournisseurs des différents outils seront plus à même de proposer des solutions adaptées en fonction de l'établissement et du matériel déjà existant sur place.

Applications / Paramétrages :

- Avant éviscération ou en fin de chaîne,
- Température de l'eau : 74°C minimum (pour obtenir un effet significatif du traitement),
- Couple temps température permettra la diminution de la charge microbienne (à définir lors de l'installation),
- Effet décontaminant également dépendant de nombreux paramètres (caractéristiques, positionnement et nombre de buses, pression de l'eau, temps de traitement),
- Aspect de la carcasse à suivre en fonction des paramètres fixés : risque de cuisson superficielle potentiellement réversible.

Efficacité / Impact commercial :

Le 1^{er} effet est la température qui va permettre l'inactivation des bactéries présentes sur la carcasse de la viande.

Le deuxième facteur, n'est pas spécifique ; il s'agit du « rinçage » des carcasses (« wash-off »), évalué à 0,2 log environ sur des contaminations artificielles avec un système pilote.

Cet effet de rinçage est également potentiellement amplifié par la température de l'eau, les caractéristiques de surface des tissus, gras en particulier, étant modifiées sous l'action de la chaleur, même si ce phénomène n'a été observé que sur des températures d'eau supérieure à 60°C.

L'impact commercial réside dans les risques de cuisson irréversible en surface des carcasses si la température et/ou le couple temps-température est trop élevé.

Coût :

Le procédé est par ailleurs couteux sur le plan de la consommation d'eau et d'énergie.

Un des facteurs expliquant le coût élevé du traitement à l'eau chaude, surtout en Europe, est l'utilisation d'eau potable ; cette obligation a été assouplie en Europe en 2015, avec l'autorisation de l'eau recyclée pour le douchage des carcasses (règlement (UE) 2015/1474).

Bibliographie

Afssa – Saisine n° 2006-SA-0261 relative aux méthodes alternatives à la décontamination chimique des carcasses.

Anses – Saisine n° 2008-SA-0308 relative aux contaminations microbiologiques des viandes à l'abattoir.

Cabedo, L., Sofos, J.N., and Smith, G.C. (1996). Removal of bacteria from beef tissue by spray washing after different times of exposure to fecal material. *J. Food Prot.* 59, 1284–1287.

Collins, D.S., and Huey, R.J. (2014). *Gracey's meat hygiene* (John Wiley & Sons).

Davey, K., and Smith, M. (1989). Laboratory evaluation of a novel hot water cabinet for the decontamination of sides of beef. *Int. J. Food Sci. Technol.* 24, 305–316.

Delmore, L.R.G., Sofos, J.N., Reagan, J.O., and Smith, G.C. (1997). Hot- Water Rinsing and Trimming/Washing of Beef Carcasses to Reduce Physical and Microbiological Contamination. *J. Food Sci.* 62, 373–376.

Dorsa, W.J. (1997). New and established carcass decontamination procedures commonly used in the beef-processing industry. *J. Food Prot.* 60, 1146–1151.

Interbev – Ofival (1996) La décontamination des viandes en Amérique du Nord.

Loretz, M., Stephan, R., and Zweifel, C. (2011). Antibacterial activity of decontamination treatments for cattle hides and beef carcasses. *Food Control* 22, 347–359.

Mekonnen, M.M., and Hoekstra, A.Y. (2012). A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems* 15, 401–415.

Peyron A., Rivollier M., Christieans S. (2011) Le point sur les procédés outre-atlantique : Efficacité bactériologique des traitements physiques et/ou chimiques dédiés à la décontamination des carcasses. *Viandes et produits carnés*, vol.26.

Reagan, J.O., Acuff, G.R., Buege, D.R., Buyck, M.J., Dickson, J.S., Kastner, C.L., Marsden, J.L., Morgan, J.B., Nickelson, R., and Smith, G.C. (1996). Trimming and washing of beef carcasses as a method of improving the microbiological quality of meat. *J. Food Prot.* 59, 751–756.

Règlement (UE) 2015/1474 du 27 août 2015 concernant l'utilisation d'eau chaude recyclée pour éliminer la contamination microbiologique de surface des carcasses.

5. La vapeur

La vapeur est utilisée pour décontaminer des carcasses, soit via des appareils manuels (exemple du VapoVac®, faisant l'objet d'une fiche spécifique), soit via des tunnels ou cabines sous lesquels circulent les carcasses ou demi-carcasses. La présente fiche est consacrée spécifiquement aux traitements des carcasses post-éviscération, l'objectif étant de diminuer la charge microbienne présente sur les carcasses par l'utilisation d'un traitement thermique de surface.

Le principe du traitement à la vapeur consiste en une inactivation thermique des microorganismes, par élévation de la température de surface. Des traitements automatisables consistent à faire passer les carcasses dans des cabines ou tunnels, distribuant la vapeur, pour ainsi diminuer les contaminations potentielles superficielles et la charge bactérienne présente. Des traitements à la vapeur peuvent alors être effectués en faisant varier le paramètre température au moment de l'application.

Contrairement aux traitements à l'eau chaude, les traitements à la vapeur vont utiliser des volumes d'eau moins importants, induisant de fait des économies financières pour les entreprises. En contrepartie, à température égale, l'effet du traitement sera moins important qu'un traitement par douche à l'eau chaude du fait de l'absence de l'effet de lessivage des contaminations présentes sur la carcasse.

Un nouveau système de tunnel breveté est actuellement en cours d'installation et en phase de test, auprès de l'ADIV, sur le territoire Français.

D'autres systèmes existent comme le **système SPS (Steam Pasteurisation System)** qui pourrait permettre une réduction de la contamination de 3 logs (tests effectués lors de contaminations artificielles) selon les études. Le traitement des carcasses sera réalisé en fin de chaîne à l'intérieur d'une cabine segmentée en 3 sites comprenant (i) une phase de séchage initial de la carcasse, (ii) une phase d'exposition à la vapeur sous-pression à 105°C pendant 6-8 sec et enfin (iii) une phase d'aspersion de la carcasse à l'eau glacée (pour une baisse de la température en surface afin d'améliorer l'aspect final de la carcasse). Malheureusement, comme évoqué dans la saisine AFSSA n°2006-SA-0261, ce système SPS « constitue un matériel lourd, totalement intégré dans le procédé d'abattage et, de fait, destiné à une utilisation quasi-systématique ». De plus, les essais réalisés n'ont pas renseigné d'informations sur l'absence d'effets du traitement sur les carcasses traitées, ni sur les performances de conservation des viandes issues de carcasses traitées avec ce procédé.

Le système Dôme-vapeur, développé par l'ADIV, a également été testé mais a montré un intérêt moindre que lors de son utilisation sur carcasses ovines du fait de la hauteur et du volume beaucoup plus élevés des carcasses bovines.

Les points importants à retenir concernant les traitements à la vapeur seront abordés dans cette fiche spécifique.

Fiche descriptive

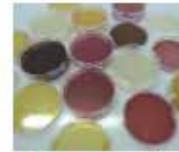
Lieu
d'action



Chaîne d'abattage

Réduction de la contamination bactérienne
des carcasses

Volet



Hygiène

Le traitement à la vapeur

Objectif :

La vapeur est utilisable en tant qu'outils de décontamination des carcasses, soit via des appareils manuels (exemple du VapoVac®, faisant l'objet d'une fiche spécifique), soit via des tunnels ou cabines sous lesquels circulent les carcasses ou demi-carcasses. Cette fiche se consacrera spécifiquement au traitement des carcasses post-éviscération, l'objectif étant de diminuer la charge microbienne présente sur carcasses par l'utilisation d'un traitement thermique de surface.

Aperçu :

Utilité : Diminution de la charge bactérienne sur les carcasses.

Rapidité d'utilisation : ★★★★★☆ - Cadence fonction du type de matériel installé (exemple : tunnel 8 à 45 sec. / carcasse, fonction traitement)

Faisabilité : ★★★★★☆ - Facilité d'utilisation, en tunnel ou en cabine, automatisables.

Limites : ★★☆☆☆☆ - Besoin d'aération, paramétrage important, risque de cuisson superficielle.

Coût : ★★☆☆☆☆ - Investissement important à prévoir, espace et quantité d'eau variable.

Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆.

Principe :

Le principe du traitement à la vapeur consiste en une inactivation thermique des microorganismes, par élévation de la température de surface. Des traitements automatisables consistent à faire passer les carcasses dans des cabines ou tunnels, distribuant la vapeur, pour ainsi diminuer les contaminations potentielles superficielles et la charge bactérienne présente. Des traitements à la vapeur peuvent alors être effectués en faisant varier le paramètre température au moment de l'application. Contrairement aux traitements à l'eau chaude, les traitements à la vapeur vont utiliser des volumes d'eau moins importants, induisant de fait des économies financières aux entreprises.



Le système SPS

Performance :

Des outils (décrits au verso) utilisant la vapeur peuvent être utilisés pour améliorer l'hygiène sur les chaînes d'abattage. Différentes études ont montré des résultats variables en fonction de l'outil utilisé et de son placement sur la chaîne d'abattage et des éventuelles actions complémentaires effectuées sur carcasses. Il est important de prendre en compte les avantages (gains de temps, propreté, décontamination,...) et les inconvénients potentiels (coût énergétique, dépréciation de carcasse, volumes d'eau quotidiens,...) de chaque système disponible avant sa mise en place sur le terrain.

Le traitement à la vapeur

Objectifs de ce type de traitement :

Diminution de la charge microbienne présente sur la carcasse ou demi-carcasse.

Abattement microbien :

Les valeurs suivantes font référence au procédé SPS (combinaison séchage / vapeur / eau glacée) :

- Sur contaminations artificielles, réduction de la contamination de 3 log pour une contamination initiale de 5 log,
- Sur contamination naturelle, les abattements en Flore Aérobie Mésophile varient et sont d'environ 1log de FAM pour une contamination initiale estimée à 2,2 log.

Si l'on transpose les abattements du Dôme-Vapeur, obtenus sur carcasses ovines :

- Sur contamination naturelle, les abattements, pour le couple 88°C / 12 sec., seraient d'environ 1 log de FAM par rapport à une carcasse non traitée, et ce 24h après ressuage.

Efficacité / Impact commercial :

Son efficacité est relativement limitée du fait des risques de cuisson irréversible en surface des carcasses si la température et/ou le couple temps-température est trop élevé.

Certains systèmes sont couplés un procédé de refroidissement permettant de limiter le risque de cuisson en surface

Le couple « Temps de traitement / Température » sera le facteur à surveiller pour diminuer la charge bactérienne en surface.

La vapeur étant constitué de petites molécules d'eau, ayant une surface d'échange d'énergie importante, auront une faculté à descendre en température plus rapidement, entraînant un effet moins important qu'un traitement à l'eau chaude à la même température.

Coût :

Le procédé est par ailleurs coûteux sur le plan de la consommation d'eau et d'énergie, mais moins coûteux que les cabines utilisant l'eau chaude.

Applications / Paramétrages :

Exemple du procédé SPS :



Traitement des carcasses en fin de chaîne à l'intérieur d'une cabine segmentée en 3 sites :

- Phase 1 : séchage de la carcasse pour accroître l'effet décontaminant de la vapeur,
- Phase 2 : exposition à la vapeur sous-pression à 105°C pendant 6-8 sec dans une enceinte hermétique, la température en surface est estimée entre 91 et 94°C,
- Phase 3 : aspersion de la carcasse à l'eau glacée (baisse de la température inférieure à 20°C en surface).

Exemple d'un « tunnel de pasteurisation » breveté :

Système développé en France et en cours de validation, pas de communication du concepteur à ce jour.

- Traitement d'une carcasse toutes les 45 secondes,
- Température en sortie proche 90°C (à valider),
- Système dynamique avec circulation des carcasses le long du tunnel.

Exemple du Dôme -Vapeur :

Système connu pour les carcasses ovines mais n'étant pas adapté aux bovins.

L'encombrement des différents appareils ainsi que leur paramétrage va être variable en fonction des contraintes d'implantation et d'encombrement.

Les fournisseurs des différents outils seront plus à même de proposer des solutions adaptées en fonction de l'établissement et du matériel déjà existant sur place.

Bibliographie

Afssa – Saisine n° 2006-SA-0261 relative aux méthodes alternatives à la décontamination chimique des carcasses.

Anses – Saisine n° 2008-SA-0308 relative aux contaminations microbiologiques des viandes à l'abattoir.

Cabedo, L., Sofos, J.N., and Smith, G.C. (1996). Removal of bacteria from beef tissue by spray washing after different times of exposure to fecal material. *J. Food Prot.* 59, 1284–1287.

Collins, D.S., and Huey, R.J. (2014). *Gracey's meat hygiene* (John Wiley & Sons).

Davey, K., and Smith, M. (1989). Laboratory evaluation of a novel hot water cabinet for the decontamination of sides of beef. *Int. J. Food Sci. Technol.* 24, 305–316.

Dorsa, W.J. (1997). New and established carcass decontamination procedures commonly used in the beef-processing industry. *J. Food Prot.* 60, 1146–1151.

Interbev – Ofival (1996) *La décontamination des viandes en Amérique du Nord.*

Loretz, M., Stephan, R., and Zweifel, C. (2011). Antibacterial activity of decontamination treatments for cattle hides and beef carcasses. *Food Control* 22, 347–359.

Mekonnen, M.M., and Hoekstra, A.Y. (2012). A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems* 15, 401–415.

Peyron A., Rivollier M., Christieans S. (2011) *Le point sur les procédés outre-atlantique : Efficacité bactériologique des traitements physiques et/ou chimiques dédiés à la décontamination des carcasses. Viandes et produits carnés, vol.26.*

Règlement (UE) 2015/1474 du 27 août 2015 concernant l'utilisation d'eau chaude recyclée pour éliminer la contamination microbiologique de surface des carcasses.

6. Le Vapo Vac[®]

Le Vapo Vac[®] est basé sur le principe du « steam vacuum » qui allie un jet de vapeur chaude, pour une destruction thermique des microorganismes, à une aspiration mécanique des souillures par dépression. Cet outil peut être utilisé en préventif (traitement systématique de carcasses) ou en curatif (élimination des souillures visibles en surface) et ainsi diminuer les contaminations microbiennes sur les carcasses.

Il peut également être utilisé en complément du parage. L'association température/aspiration est adaptée afin, dans le cadre d'une bonne utilisation, de ne pas altérer la surface de la carcasse exposée. Ce système est composé d'une tête de nettoyage reliée à un générateur qui dégage de la vapeur d'eau à haute température et à une pompe aspirante, qui récupère les déchets et l'eau recondensée.

Une formation préalable des opérateurs est nécessaire avant de pouvoir assurer des résultats satisfaisants, l'utilisation de cet outil étant très manuelle. Concernant le recours au Vapo Vac[®] pour traiter des zones souillées, il est nécessaire de passer au moins 10 cm autour de cette zone afin de la traiter en totalité. L'application doit avoir une durée allant de 5 à 7 secondes pour les souillures de type « spot » (15 cm/s) et de 20 à 30 secondes pour le traitement complet d'une demi-carcasse (20 cm/s). Pour un traitement de carcasse hors chaîne d'abattage, le temps d'application peut descendre à une vitesse de 10 cm/s.

De façon analogue aux autres moyens de maîtrise utilisant la vapeur, l'effet assainissant du Vapo Vac[®] est opératoire et paramètres dépendants : température, temps d'action,... et fonction du type de souillure impliqué (charge microbienne initiale variable). En complément, la pression de sortie de la vapeur d'eau sera un paramètre à surveiller. Des études interprofessionnelles ont permis de tester et de valider des paramètres recommandables : à titre d'exemple, une température de $82 \pm 2^{\circ}\text{C}$, alliée à une pression de l'ordre de 1,2 bar, pourra être proposée aux entreprises.

Tous ces points sont présentés dans la fiche récapitulative intitulée « Le Vapo Vac[®] » avec en complément, des points spécifiques sur :

- L'installation du matériel,
- L'encombrement du dispositif,
- Le nettoyage du matériel.

Fiche descriptive

Lieu
d'action

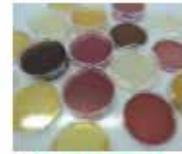


Chaîne d'abattage

Réduction de la contamination bactérienne
des carcasses

Le Vapo Vac®

Volet



Hygiène

Objectif :

Cet outil est basé sur le principe du « steam vacuum » (jet de vapeur + aspiration décontamination). Il peut être utilisé en préventif (traitement systématique de carcasses) ou en curatif (élimination des souillures visibles en surface) et ainsi diminuer les contaminations microbiennes sur les carcasses. Il peut être utilisé en complément ou en substitution du parage.

Aperçu :

Utilité : Diminution de la charge bactérienne sur les carcasses.

Rapidité d'utilisation : ★★★★★

Faisabilité : ★★★★★ - Facilité d'utilisation, opérateur dépendant (maniement manuel).

Sécurité opérateur – Ergonomie : ★★★★★ - Risques de brûlures (gants de protection), support à fixer sur le repose tête entre deux carcasses.

Coût : ★★★★★ - Prévoir une consommation d'eau de 15 L/h d'utilisation. Investissement – Prix du matériel ≈ 26 000 € (boîtier, générateur, cuve, tête, ...).

Limites : ★★★★★ - Besoin d'aération, opérateur dépendant.

Légende : Les ★ représentent un point positif pour l'appareil contrairement aux ☆.

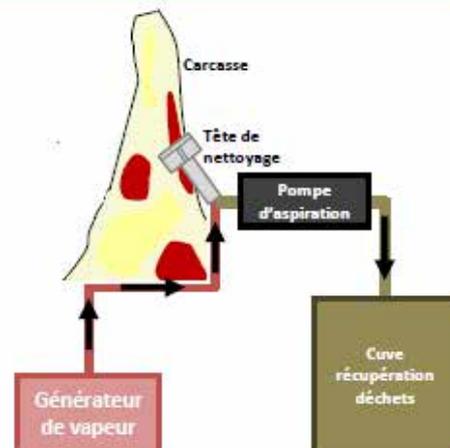
Principe :

Le Vapo Vac® allie un jet de vapeur chaude, pour une destruction thermique des microorganismes, à une aspiration mécanique des souillures par dépression.

L'association température/aspiration est adaptée afin de ne pas altérer la surface de carcasse exposée, dans le cadre d'une bonne utilisation.

Ce système est composé d'un générateur qui dégage de la vapeur d'eau à haute température.

La tête de nettoyage est reliée à ce générateur et à une pompe aspirante, qui récupère les déchets et l'eau recondensée.



Performance :

Le Vapo Vac® est utilisé pour diminuer la contamination bactérienne sur carcasses en fin de chaîne d'abattage.

Une baisse de l'ordre de 1 à 2 log de flore aérobie mésophile est attendue lors de l'utilisation de cet outil qui permet également une baisse significative de la prévalence des entérobactéries, passant ainsi de 20-40% à 5-10% pour les carcasses bovines.

Cette technique est efficace en complément du respect des bonnes pratiques d'hygiène sur la chaîne d'abattage.

Mode d'emploi – Application :

Types de traitements possibles :

- Traitements préventifs (traitements systématiques aussi appelés « toilettages »)
- Traitements curatifs (élimination de « spots » de souillures + traitement des accidents d'éviscération en complément du parage).

Traitement des carcasses :

- Prendre en main la tête de nettoyage et la coller sur la carcasse au niveau de la zone à traiter.
- Appuyer sur la pédale pour activer l'expulsion de vapeur. La tête de nettoyage doit rester en contact constant avec la carcasse sans rester statique en un point (risque de cuisson de la carcasse).
- Il faut compter une application allant de 5 à 7 secondes pour les souillures de type « spot » (15 cm/s) et de 20 à 30 secondes pour le traitement complet d'une demi-carcasse (20 cm/s). Pour un traitement de carcasse hors chaîne d'abattage, le temps d'application peut descendre à une vitesse de 10 cm/s.
- Pour traiter des zones souillées, il est nécessaire de passer au moins 10 cm autour de cette zone.



Nettoyage du matériel :

- Nettoyage à l'eau et dégraissage de la tête de nettoyage en cours de production,
- Nettoyage et désinfection avec la même procédure que l'ensemble des matériels aspirants de la chaîne d'abattage (dont la cuve de récupération des déchets),
- Démontage complet hebdomadaire de la tête de nettoyage pour nettoyage des conduits.

Utilisation :

- L'efficacité du matériel étant opératoire dépendant, une formation est nécessaire pour une utilisation optimale de l'outil (maniement et risques d'utilisation).

Locaux – Installation - Paramétrage :

Il faut prévoir une arrivée d'eau potable et d'électricité (alimentation de 380 V, 16-32 A). La cuve et la pompe d'aspiration peuvent être partagées avec d'autres outils aspirants.

De plus, une bonne aération des locaux est nécessaire pour ne pas voir une ambiance saturée en humidité (risque de perturbation de la machine à classer).

Ce matériel est composé de :

- une tête de nettoyage,
- un générateur de vapeur (100 L),
- une cuve de déchets (200 L)
- une pompe d'aspiration (250 m³/h).



Encombrement de l'appareil :

- Entre 2 et 4 m² de surface au sol en fonction de l'installation.

Paramétrages possibles :

- Température pouvant être réglée entre 80 et 95°C.
- Pression ajustée en fonction de la température choisie.

Paramètres recommandés : une température de 82 ± 2°C allié à une pression de l'ordre de 1,2 bar (conditions testées et validées dans les études interprofessionnelles).

L'effet assainissant sera fonction de la procédure d'utilisation (paramétrage) définie par l'entreprise.

Contrôle : La pression et la température sont contrôlées en début de journée puis périodiquement en fonction de leur stabilité. Installation possible d'un détendeur en amont pour faciliter la régulation de la pression.

Référence bibliographique :

Bièche C. (2014) Guide d'utilisation du Vapo Vac® pour réduire la contamination bactérienne des carcasses bovines et ovines, Guide Institut de l'élevage – Interbev.

Bibliographie

Bacon, R., Sofos, J., Belk, K., and Smith, G. (2002). Articles-Application of a commercial steam vacuum unit to reduce inoculated *Salmonella* on chilled fresh beef adipose tissue. *Dairy Food Environ. Sanit.* 22, 184–190.

Bièche-Terrier, C. (2016). Guide d'utilisation du Vapo Vac en abattoirs de gros bovins, veaux et ovins. *Viandes Prod. Carnés*.

Dorsa, W.J. (1997). New and established carcass decontamination procedures commonly used in the beef-processing industry. *J. Food Prot.* 60, 1146–1151.

Dorsa, W., Cutter, C., and Siragusa, G. (1996). Effectiveness of a steam-vacuum sanitizer for reducing *Escherichia coli* O157: H7 inoculated to beef carcass surface tissue. *Lett. Appl. Microbiol.* 23, 61–63.

Dorsa, W.J., Cutter, C.N., Siragusa, G.R., and Koohmaraie, M. (1996). Microbial decontamination of beef and sheep carcasses by steam, hot water spray washes, and a steam-vacuum sanitizer. *J. Food Prot.* 59, 127–135.

Gill, C. (2009). Effects on the microbiological condition of product of decontaminating treatments routinely applied to carcasses at beef packing plants. *J. Food Prot.* 72, 1790–1801.

Huffman, R. (2002). Current and future technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. *Meat Sci.* 62, 285–294.

Kochevar, S.L., Sofos, J.N., Bolin, R.R., Reagan, J.O., and Smith, G.C. (1997). Steam vacuuming as a pre-evisceration intervention to decontaminate beef carcasses. *J. Food Prot.* 60, 107–113.

Trivedi, S., Reynolds, A.E., and Chen, J. (2007). Use of a commercial household steam cleaning system to decontaminate beef and hog carcasses processed by four small or very small meat processing plants in Georgia. *J. Food Prot.* 70, 635–640.

7. Acide lactique

L'acide lactique est autorisé par la réglementation européenne depuis 2013 pour réduire la contamination microbiologique de surface des carcasses bovines. Ce biocide ne peut être appliqué que sur les carcasses respectant les principes généraux de l'Hygiène définis dans la réglementation européenne, selon des conditions définies dans le règlement européen R.101/2013.

Le principe d'action de l'acide lactique réside en l'inactivation bactérienne, liée à la chute de pH du milieu dans lequel il est appliqué. L'European Food Safety Association (EFSA) a rendu, en 2011, un avis sur l'efficacité et l'innocuité de l'acide lactique lors d'une utilisation pour la réduction de contaminations bactériennes des carcasses de bovins. Contrairement au traitement manuel, un traitement par cabine de douchage permet une application uniforme sur l'ensemble de la carcasse ou demi-carcasse. Le règlement UE n°R.101/2013 impose que le traitement soit effectué par pulvérisation ou par brumisation à des concentrations de 2 à 5 % dans de l'eau potable (concentration naturellement présente dans les muscles et statut GRAS de l'acide lactique à ces concentrations, sans transformation du produit) et à des températures ne dépassant pas 55 °C.

La vente de ce produit aux industriels est réalisée avec une concentration située entre 80 et 85% d'acide lactique. De ce fait, des calculs initiaux de concentration distribuée et le réglage du débitmètre distributeur sera à surveiller et à maîtriser. Le règlement R.101/2013 impose en effet d'enregistrer cette concentration associée à la température de distribution afin d'assurer un suivi régulier du système.

L'utilisation de l'acide lactique a pour objectif de diminuer la charge microbienne présente sur les carcasses. Différents résultats sont disponibles dans la littérature en fonction des analyses réalisées (contaminations artificielles, réalisation des essais avec ou sans cabine,...). A titre d'exemple, lors d'essais réalisés au cours d'une étude française par douchage en cabine sur contaminations naturelles, une baisse de 0,7 et 0,3 log de la charge bactérienne totale comparativement au témoin a été respectivement observée à J+1 et J+4 post-traitement. Une concentration de 3% d'acide lactique était utilisée pour obtenir une dégradation organoleptique (couleur) du produit viande acceptable.

La fiche récapitulative intitulée « L'acide lactique » présente toutes les informations évoquées précédemment avec en complément :

- Les locaux nécessaires à l'installation du matériel,
- Les paramétrages possibles pour un traitement à l'acide lactique,
- Les risques de dégradation d'un tel traitement pour la carcasse.

Fiche descriptive



Abattoir

Réduction de la contamination bactérienne
des carcasses



Hygiène

L'acide lactique

Objectif :

L'acide lactique est autorisé par la réglementation européenne depuis 2013 pour réduire la contamination microbiologique de surface des carcasses bovines. Ce biocide ne peut être appliqué que sur les carcasses respectant les principes généraux de l'Hygiène définis dans la réglementation européenne, selon des conditions définies dans un règlement européen (règlement 101/2013).

Aperçu :

Utilité : Diminution de la charge bactérienne sur les carcasses.

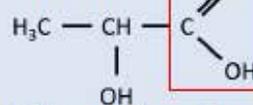
Faisabilité : ★★★★★ - Facilité d'utilisation, en tunnel ou en cabine, automatisables.

Coût : ★★★★★ - Fournisseur dépendant (cabine) - coût faible acide lactique - eau chaude - coût du parage des viandes.

Rapidité d'utilisation : ★★★★★

Légende : Les ★ représentent un point positif pour le dispositif contrairement aux ☆.

Formule chimique :



Groupe carboxyle
responsable de
l'acidité de la
molécule

Suivi réglementaire : Paramètres d'application (concentration et la température de la solution appliquée) à surveiller et enregistrer

Limites : ★★★★★ - Information du premier client recevant les carcasses traitées, risque de modification irréversible de la couleur.

Principe :

Le principe de l'acide lactique réside en l'inactivation bactérienne, liée à la chute de pH du milieu dans lequel il est appliqué. L'EFSA a rendu, en 2011, un avis sur l'efficacité et l'innocuité de l'acide lactique lors d'une utilisation pour la réduction de contaminations bactériennes des carcasses de bovins (EFSA Journal 2011; 9(7):2317). Un traitement manuel ou par cabine de douchage permet une application uniforme sur l'ensemble de la carcasse ou demi-carcasse. La réglementation impose que le traitement soit effectué par pulvérisation ou par brumisation à des concentrations de 2 à 5 % dans de l'eau potable et à des températures ne dépassant pas 55 °C (règlement 101/2013).



Performance :

L'utilisation de l'acide lactique sur les carcasses est efficace pour réduire le niveau de contamination des viandes. Des essais réalisés en France ont montré qu'à température du réseau et à une concentration de 3% d'acide lactique, une diminution de 0,7 et 0,3 log de la flore aérobie mésophile pouvait être obtenue à J+1 et J+4 respectivement. C'est donc un outil complémentaire qui ne se substitue pas aux bonnes pratiques d'hygiène, les guides de bonnes pratiques d'hygiène, les PMS et plans HACCP restants des outils indispensables pour garantir la qualité hygiénique des produits.

Mode d'emploi – Application :

Types de traitements possibles :

- Pulvérisation
- Aspersion

Composé chimique :

Vente de solutions diluées (souvent concentrés à 80-85%). De ce fait, il va être important de calculer le ration d'acide lactique pur et non le pourcentage de solution vendue et préalablement diluée.

Paramètres :

- 2 à 5%
- Dilution dans de l'eau potable
- Durée : entre 5 et 30 secondes
- Température : 55°C maximum

Concentration et température à surveiller et enregistrer (règlement 101/2013)

Traitement des carcasses :

- Après inspection post-mortem,
- Avant ressuyage,
- Uniquement sur des carcasses sans traces visibles de contamination,
- Passage dans cabine ou tunnel automatisé, ou application manuelle.

Diminution de charge microbienne / aspect :

- Fonction de concentration et température de la solution appliquée (tests initiaux à prévoir),
- Résultats variables suivant les études internationales, et le niveau de contamination initiale : baisse de 0,3 à 2 log de la charge bactérienne totale comparativement au témoin à 120h post-traitement,

Risques de dégradation de la carcasse :

Une modification de la couleur peut être visible et potentiellement irréversible contrairement à un traitement thermique (parfois réversible) :

- Noircissement rapide du sang sur carcasse,
- Jaunissement du gras.

Conditions de vente :

Il y a nécessité d'informer le premier client recevant les carcasses préalablement traitées à l'acide lactique.

Locaux – Installation - Paramétrage :

Des systèmes de cabines sont utilisables en abattoirs afin de maîtriser le traitement par automatisation.

Matériel :

- Pompe doseuse (permettant la distribution d'une concentration d'acide lactique calibrée au cours du temps, matériel à paramétrer)
- Cabine de traitement (système fermé afin de protéger le reste de la chaîne d'abattage)



- Système de rampe avec buses pour une distribution uniforme sur toutes les carcasses



- Système de contrôle de paramètres (pH, température, pression, débit).

Résultats d'une étude de traitement à l'acide lactique réalisée en France :

- Paramètres du traitement en cabine :
 - 3% d'acide lactique,
 - ≈30 secondes à température du réseau.
- Efficacité du traitement sur flore aérobie mésophile : 0,7 log à J+1 puis 0,3 log à J+4,
- Acceptabilité de la dégradation au niveau commercial : circuit dépendante.

Bibliographie

Bacon RT, Sofos JN, Belk KE and Smith GC (2002) Commercial application of lactic acid to reduce bacterial populations on chilled beef carcasses, subprimal cuts and table surfaces during fabrication. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, 22, 674-682.

Bosilevac JM, Nou X, Barkocy-Gallagher GA, Arthur TM and Koohmaraie M (2006) Treatments using hot water instead of lactic acid reduce levels of aerobic bacteria and *Enterobacteriaceae* and reduce the prevalence of *Escherichia coli* O157:H7 on preevisceration beef carcasses. *Journal of Food Protection*, 69, 1808-1813.

Castillo A, Lucia LM, Goodson KJ, Savell JW and Acuff GR (1998) Comparison of water wash, trimming, and combined hot water and lactic acid treatments for reducing bacteria of fecal origin on beef carcasses. *Journal of Food Protection*, 61, 823-828.

Castillo A, Lucia LM, Goodson KJ, Savell JW and Acuff GR (1999) Decontamination of beef carcass surface tissue by steam vacuuming alone and combined with hot water and lactic acid sprays. *Journal of Food Protection*, 62, 146-151.

Castillo A, Lucia LM, Mercado I and Acuff GR (2001) In-plant evaluation of a lactic acid treatment for reduction of bacteria on chilled beef carcasses. *Journal of Food Protection*, 64, 738-740.

Castillo A, Lucia LM, Roberson DB, Stevenson TH, Mercado I and Acuff GR (2001) Lactic acid sprays reduce bacterial pathogens on cold beef carcass surfaces and in subsequently produced ground beef. *Journal of Food Protection*, 64, 58-62.

DeGeer, S.L., Wang, L., Hill, G.N., Singh, M., Bilgili, S.F., and Bratcher, C.L. (2016) Optimizing application parameters for lactic acid and sodium metasilicate against pathogens on fresh beef, pork and deli meats. *Meat Science*. 118, 28–33.

Dormedy ES, Brashears MM, Cutter CN and Burson DE (2000) Validation of acid washes as critical control points in hazard analysis and critical control point systems. *Journal of Food Protection*, 63, 1676-1680.

EFSA (2011) Scientific Opinion on the evaluation of the safety and efficacy of lactic acid for the removal of microbial surface contamination of beef carcasses, cuts and trimmings. *EFSA Journal*, 9(7):2317.

Gill, C., and Badoni, M. (2004). Effects of peroxyacetic acid, acidified sodium chlorite or lactic acid solutions on the microflora of chilled beef carcasses. *Int. J. Food Microbiol.* 91, 43–50.

Gill C and Landers C (2003) Microbiological effects of carcass decontaminating treatments at four beef packing plants. *Meat Science*, 65, 1005-1011.

Kang DH, Koohmaraie M, Dorsa WJ and Siragusa GR, 2001. Development of a multiple-step process for the microbial decontamination of beef trim. *Journal of Food Protection*, 64, 63-71.

Minvielle B., Fleury M. (2017) ACIDLACT : Conséquences d'un traitement par l'acide lactique sur les caractéristiques des carcasses et des viandes bovines, *Interbev*, Août 2017

Pipek, P., Houška, M., Jeleníková, J., Kýhos, K., Hoke, K., and Šikulová, M. (2005). Microbial decontamination of beef carcasses by combination of steaming and lactic acid spray. *J. Food Eng.* 67, 309–315.

Rajkovic, A., Smigic, N., Uyttendaele, M., Medic, H., De Zutter, L., and Devlieghere, F. (2009). Resistance of *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157: H7 and *Campylobacter jejuni* after exposure to repetitive cycles of mild bactericidal treatments. *Food Microbiol.* 26, 889–895.

Reid, R., Fanning, S., Whyte, P., Kerry, J., Lindqvist, R., Yu, Z., and Bolton, D. (2017). The microbiology of beef carcasses and primals during chilling and commercial storage. *Food Microbiol.* 61, 50–57.

RÈGLEMENT (UE) N° 101/2013 concernant l'utilisation de l'acide lactique pour réduire la contamination microbiologique de surface des carcasses de bovins, du 4 février 2013.

Rodriguez G, Acuff GR and Castillo A (2004) Development of carcass sanitizing spraying system for small and very small slaughterhouses. *Department of Animal Science, Texas A&M University, College Station, TX 77843-2471*, 31 pp.

Rodríguez-Melcón, C., Alonso-Calleja, C., and Capita, R. (2017). Lactic acid concentrations that reduce microbial load yet minimally impact colour and sensory characteristics of beef. *Meat Sci.*

Ruby JR, Zhu J and Ingham SC (2007) Using indicator bacteria and Salmonella test results from three large-scale beef abattoirs over an 18-month period to evaluate intervention system efficacy and plan carcass testing for *Salmonella*. *Journal of Food Protection*, 70, 2732-2740.

Smulders FJM and Woolthuis CHJ (1985) Immediate and delayed microbiological effects of lactic acid decontamination of calf carcasses - Influence on conventionally boned versus hot-boned and vacuum-packaged cuts. *Journal of Food Protection*, 48, 838-847.

Stopforth, J., Samelis, J., Sofos, J., Kendall, P., and Smith, G. (2003). Influence of organic acid concentration on survival of *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157: H7 in beef carcass wash water and on model equipment surfaces. *Food Microbiol.* 20, 651–660.

Youssef, M., Yang, X., Badoni, M., and Gill, C. (2012). Effects of spray volume, type of surface tissue and inoculum level on the survival of *Escherichia coli* on beef sprayed with 5% lactic acid. *Food Control* 25, 717–722.

Youssef, M., Yang, X., Badoni, M., and Gill, C. (2013). Survival of acid-adapted *Escherichia coli* O157: H7 and not-adapted *E. coli* on beef treated with 2% or 5% lactic acid. *Food Control* 34, 13–18.

8. Le VerifEYE™

Le VerifEYE™ est un outil de détection des souillures présentes sur les carcasses basé sur la détection par fluorescence des produits de la digestion de la chlorophylle. Cette technique développée au début des années 2000, consiste à exciter les composés issus de la dégradation de la chlorophylle avec une lumière bleue (420 nm). La présence de ces produits dégradés sera caractérisée par une émission de lumière rouge (650-750 nm) signe d'une contamination fécale sur la surface de la carcasse.

Cet outil a donc pour objectif d'aider, en fin de chaîne, les opérateurs à détecter les potentielles contaminations fécales pouvant survenir lors du processus d'abattage. Après détection, l'information est alors transmise automatiquement à l'opérateur. Cette technique non-intrusive est utilisable sous deux versions : le mode cabine qui va analyser la totalité d'une demi-carcasse et identifier les zones contaminées ; et le mode portatif appelé VerifEYE™ Solo qui permet la vérification de l'effet des actions correctives mises en place sur la chaîne d'abattage.

Le temps d'analyse dépendra du matériel utilisé. Le système cabine permettra de réaliser environ 450 analyses / heure sur chaîne avec passage en continu de toutes les carcasses. D'un autre côté, un système portatif pourra permettre une analyse de 15 demi-carcasses en approximativement 30 à 45 minutes.

Certains résultats (exemple en Figure 5), en fonction du paramétrage initial, permettent de différencier la présence de contaminations dues à des poils de bovins présents sur les demi-carcasses de certaines contaminations fécales directes.



Figure 5 : Image du compte rendu de résultats donnée par le logiciel après analyse de carcasse à l'aide du VerifEYE™

La limite principale de cette technologie est la restriction de sa détection. En effet, l'utilisation de ce système sur une carcasse d'un animal n'ayant pas mangé de produits

chlorophylliens détectable (exemple : alimentation à base de lait comme pour les veaux, leur alimentation en fibre étant constituée de tissus sénescents avec chlorophylle dégradée), ne permettra pas de détecter les spots ou coulures de souillures fécales. De plus, le paramétrage de ce matériel est assez fastidieux du fait de sa finesse de détection, cet appareil pouvant détecter des taches, des poils d'animaux ou encore d'éventuelles traces de doigts souillés.

Autre inconvénient de taille : cet outil n'est plus commercialisé actuellement.

Références bibliographiques :

R. Adhikary, S. Bose, T. A. Casey, A. Gapsch, M. A. Rasmussen, and J. W. Petrich, (2010) Applications of fluorescence spectroscopy to problems of food safety: detection of fecal contamination and of the presence of central nervous system tissue and diagnosis of neurological disease, in *BiOS*, 7576-757617-1, *International Society for Optics and Photonics*.

K. D. Ashby, J. Wen, P. Chowdhury, T. A. Casey, M. A. Rasmussen, and J. W. Petrich. (2003) Fluorescence of dietary porphyrins as a basis for real-time detection of fecal contamination on meat, *Journal of agricultural and food chemistry*, 51, pp. 3502–3507.

D. Burfoot, D. Tinker, R. Thorn, and M. Howell (2011) Use of fluorescence imaging as a hygiene indicator for beef and lamb carcasses in UK slaughterhouses, *Biosystems engineering*, 109 pp. 175–185.

Wilkin C-A., Hutchison M. L., Avery S.M., Walters L.D., Buncic S. (2004) The Use of Alternative (Non-Microbiological) Methods for Process Hygiene Monitoring and HACCP Verification in Red Meat Abattoirs, Project reference M01020, University of Bristol.

9. Le chlore

Le chlore est un biocide toxique pour les microorganismes. Le chlore, ou ses dérivés chlorés (exemple : dioxyde de chlore, moins nocif), est un oxydant puissant qui, mélangé à l'eau, brûle les matières organiques qu'elle contient.

L'ajout de molécules chlorées à l'eau utilisée en aspersion ou brumisation permet ainsi de diminuer la charge de microorganismes (bactéries, virus) présents sur la surface des aliments. Cependant les microorganismes possèdent des niveaux différents de résistance à ce biocide.

Actuellement **en France, l'utilisation de chlore pour diminuer la contamination microbienne sur les carcasses de bovins est interdite** car, contrairement à l'acide lactique naturellement présent dans les muscles, le chlore est classé en tant qu'additif alimentaire, d'où son interdiction en Europe, et donc en France.

A titre d'exemple, aux Etats-Unis, les carcasses de volailles sont plongées dans des bains (de chlore à faible concentration accompagné de différents agents antimicrobiens) visant à diminuer la charge microbienne des carcasses.

Enfin, le chlore peut être utilisé en abattoir pour le nettoyage des canalisations et la diminution de la présence de biofilms dans les conduits d'arrivée d'eau. Néanmoins, la

résistance au chlore de certains microorganismes pourra induire l'apparition de biofilms spécifiques dans les canalisations.

Références bibliographiques :

Collins, D.S., and Huey, R.J. (2014). *Gracey's meat hygiene* (John Wiley & Sons).

Cutter, C.N., and Siragusa, G.R. (1995). Application of chlorine to reduce populations of *Escherichia coli* on beef. *J. Food Saf.* 15, 67–75.

Emswiler, B., Kotula, A., and Rough, D. (1976). Bactericidal effectiveness of three chlorine sources used in beef carcass washing. *J. Anim. Sci.* 42, 1445–1450.

Keith E. Belk (2001) Beef decontamination technologies, Colorado State University. <http://beefresearch.org/CMDocs/BeefResearch/Beef%20Decontamination%20Technologies.pdf>

Kelly, C., Dempster, J., and McLoughlin, A. (1981). The effect of temperature, pressure and chlorine concentration of spray washing water on numbers of bacteria on lamb carcasses. *J. Appl. Microbiol.* 51, 415–424.

Northcutt, J., Smith, D., Musgrove, M., Ingram, K., and Hinton Jr, A. (2005). Microbiological impact of spray washing broiler carcasses using different chlorine concentrations and water temperatures. *Poult. Sci.* 84, 1648–1652.

Siragusa, G.R. (1995). The effectiveness of carcass decontamination systems for controlling the presence of pathogens on the surfaces of meat animal carcasses. *J. Food Saf.* 15, 229–238.

Stivarius, M., Pohlman, F., McElyea, K., and Apple, J. (2002). Microbial, instrumental color and sensory color and odor characteristics of ground beef produced from beef trimmings treated with ozone or chlorine dioxide. *Meat Sci.* 60, 299–305.

10. L'eau ozonée

L'eau ozonée, obtenue par ajout d'ozone (O₃) dans de l'eau, peut être utilisée dans le cadre industriel comme alternative à la désinfection chimique. Sa principale utilisation s'effectue pour la décontamination des emballages ou de surfaces en contact avec des produits agroalimentaires par nébulisation.

La désinfection par l'eau ozonée a un fort intérêt environnemental car elle permet de réduire la consommation d'eau sans augmenter les traitements des effluents. Au début des années 2000, le statut GRAS (Generally Recognized As Safe) a été attribué à l'ozone. De ce fait, il n'est pas soumis en Europe à la Directive CE/98/8 concernant le marché des produits biocides mais les produits issus de son utilisation devront respecter le règlement CE 1272/2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges.

L'eau ozonée présente plusieurs avantages pour la désinfection de surface en abattage-découpe du fait que l'ozone ne nécessite aucun rinçage final, cette molécule (O₃) se transformant naturellement en dioxygène (O₂) et s'évaporant sans laisser de résidu sur la surface traitée. Le temps de demi-vie très court (une 1/2 heure) de l'ozone assurera l'absence d'O₃ résiduel. Enfin, contrairement aux protocoles de nettoyage et désinfection habituels, l'utilisation d'eau ozonée intervient directement après l'application du détergent, permettant ainsi le lessivage des produits résiduels.

L'efficacité d'un traitement à l'ozone sera donc dépendante de la propreté des surfaces traitées, mais également de la température et du pH d'eau ozonée, le pH optimum étant situé à 5,0 pour une bonne stabilité de la solution distribuée.

A titre de comparaison, l'ozone est un désinfectant puissant (action sur la membrane cellulaire induisant la lyse) présentant une efficacité supérieure à celle du chlore (action sur les enzymes et le transport de nutriments). Par ailleurs, l'ozone présente un large spectre d'action bactéricide mais ne permet pas d'inactiver tous les micro-organismes présents dans l'eau (exemple des parasites *Cryptosporidium*).

L'utilisation de l'eau ozonée pourra induire une modification du goût ou de l'aspect des aliments dans d'autres filières (exemple des tissus de fruits et légumes qui, en fonction de la sévérité du traitement appliqué, peuvent présenter une modification de la composition du produit, source CTCPA) ; aussi, l'utilisation d'eau ozonée n'étant envisageable que pour le nettoyage et désinfection dans la filière viande.

Une utilisation de l'eau ozonée pour le nettoyage de zones d'hébergement d'animaux n'a montré aucun résultat significatif quant à la réduction de la charge microbienne présente. Il a été montré que l'utilisation d'eau ozonée ne serait intéressante que sur des surfaces ou produits possédant des conditions d'hygiène bien maîtrisées, d'où son utilisation après lavage initial et utilisation de détergents primaires.

Références bibliographiques :

Achen M. and Yousef A.E. (2001) Efficacy of ozone against *Escherichia coli* O157:H7 on apples. *Journal of Food Science* 66, 1380– 1384.

Christieans S. (2015) Nouvelles technologies alternatives à la désinfection chimique Intérêts, limites, avenir. *WorkShop EcoSec*. 1^{er} octobre 2015

Directive communautaire 98/8/CE relative à la mise sur le marché des produits biocides

Gordon G. (1995) The chemistry and reactions of ozone in our environment. *Progr. Nuclear Energy*, 29 (Supl.), p.89-96.

Guzel-Seydim Z. B. et al. (2004) Use of ozone in the food industry. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.* 37, 453– 460.

Larivière-Gautier G., Quessy S., Letellier A., Fravallo P., Fournaise F. (2012) L'utilisation de l'eau ozonée dans la filière porcine québécoise. *Cultivons l'avenir, une initiative fédérale-provinciale-territoriale*, n°809181.

Moore G., Griffith C. and Peters A. (2000) Bactericidal properties of ozone and its potential application as a terminal disinfectant. *Journal of Food Protection*. 63, 1100-1106.

Restaino L., Frampton E.W., Hemphill J.B. and Palnikar P. (1995) Efficacy of ozonated water against various food-related microorganisms. *Appl. Environ. Microbiol.* 61, 3471-3475

Règlement (CE) n° 1907/2006 du 18/12/06 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une agence européenne des produits chimiques

Règlement (CE) n° 528/2012 du 22/05/12 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides

11. L'irradiation

L'irradiation ou l'ionisation permet d'éliminer une partie des micro-organismes et diverses bactéries responsables de la dégradation des aliments, pouvant causer des intoxications alimentaires. Son utilisation est interdite et non adaptable aux carcasses de gros bovins.

Son principe consiste à soumettre des denrées alimentaires à l'action de radiations ionisantes pour ainsi diminuer la charge bactérienne présente à la surface de la viande et donc augmenter la durée de vie de la pièce traitée (avant ou après emballage). Des doses supérieures à 6 kGray peuvent dégrader les vitamines ainsi que d'autres nutriments, diminuant ainsi les qualités nutritives du produit.

En France, seulement les produits à base de viande de volaille sont autorisés à l'ionisation depuis 1990 (1997 pour les abats de volailles). Ces produits devront porter le logo RADURA présenté en Figure 6.



Figure 6 : Logo RADURA présent sur les produits ayant subi un traitement ionisant.

Une commission du Codex Alimentarius a réaffirmé, en 2003, l'innocuité et la salubrité des aliments irradiés, tout en supprimant la limite de traitement d'un aliment auparavant fixée à 10kGy.

Au niveau du matériel permettant de réaliser ce type de traitement, il faut disposer d'irradiateurs et de locaux spécifiques pouvant assurer la sécurité des opérateurs.

Ce procédé permettra donc d'augmenter la durée de vie de nombreux aliments, ces derniers pouvant être conservés sous différentes formes telles que les aliments secs, congelés ou sous vide. Cependant, l'ionisation ne va pas détruire la totalité des microorganismes présents à la surface de la viande, certains étant résistants aux rayonnements ionisants. **Enfin, ce type de traitement peut quelquefois avoir un impact négatif sur le goût, l'odeur et la texture en fonction des aliments traités.**

Par ailleurs, l'usage de l'irradiation soulève la question de l'acceptabilité sociétale de ce traitement.

Références bibliographiques :

Arthur, T.M., Wheeler, T.L., Shackelford, S.D., Bosilevac, J.M., Nou, X., and Koohmaraie, M. (2005). Effects of low-dose, low-penetration electron beam irradiation of chilled beef carcass surface cuts on *Escherichia coli* O157: H7 and meat quality. *J. Food Prot.* 68, 666–672.

Aymerich, T., Picouet, P.A., and Monfort, J.M. (2008). Decontamination technologies for meat products. *Meat Sci.* 78, 114–129.

Ismail, H., Lee, E., Ko, K., and Ahn, D. (2008). Effects of aging time and natural antioxidants on the color, lipid oxidation and volatiles of irradiated ground beef. *Meat Sci.* 80, 582–591.

Prendergast, D., Crowley, K., McDowell, D., and Sheridan, J. (2009). Survival of *Escherichia coli* O157: H7 and non-pathogenic *E. coli* on irradiated and non-irradiated beef surfaces. *Meat Sci.* 83, 468–473.

Renner, M. t (1990). Factors involved in the discoloration of beef meat. *Int. J. Food Sci. Technol.* 25, 613–630.

Satin, M. (2002). Use of irradiation for microbial decontamination of meat: situation and perspectives. *Meat Sci.* 62, 277–283.

Stermer, R.A., Lasater-Smith, M., and BRASINGTON, C.F. (1987). Ultraviolet radiation—an effective bactericide for fresh meat. *J. Food Prot.* 50, 108–111.

Zhou, G., Xu, X., and Liu, Y. (2010). Preservation technologies for fresh meat—A review. *Meat Sci.* 86, 119–128.

12. Les traitements ultraviolets

Les ultraviolets (UV) sont souvent utilisés en industrie agro-alimentaire pour la décontamination de l'air ou d'emballages avant contact avec des produits dans le but de ne pas introduire de charge microbienne supplémentaire et ainsi garantir une bonne durée de conservation.

Par le passé et encore aujourd'hui, des études sont réalisées pour observer l'impact d'un tel traitement visant à diminuer la présence de microorganismes présents sur des carcasses ou produits carnés. Ce sujet a d'ailleurs fait l'objet d'une saisine spécifique de l'Anses en 2011 (2011-SA-0032) qui visait à répondre à une demande d'appui scientifique et technique sur le sujet du traitement des carcasses de bovins par rayonnement ultra-violet. Au cours de cette saisine, les comités d'experts spécialisés dans les domaines des « Résidus et Contaminants Chimiques et Physiques », de la « Microbiologie », des « Additifs et Auxiliaires Technologiques » ont été consultés pour évaluer l'impact des traitements UV sur carcasses de bovins. Il est explicité que : « Les objectifs industriels sont clairs, ce traitement en fin de chaîne d'abattage et en complément de leur démarche HACCP doit permettre d'améliorer à la fois la sécurité (Salmonelles, Listeria, STEC) et la salubrité microbiologique des carcasses ».

Au niveau du mécanisme d'action, les UV vont agir sur l'ADN en provoquant des dégradations parfois irréversibles entraînant la mort cellulaire. L'efficacité de ces rayonnements sera fonction de la longueur d'onde utilisée (entre 250 et 260nm), du temps d'exposition et de la distance du produit par rapport à la lampe UV qui donneront, au final, la valeur de la dose reçue. Un suivi régulier du matériel et donc de la lampe UV sera nécessaire pour assurer le bon fonctionnement et la distribution de la dose voulue (notion de maintenance préventive).

En 2015, Hamidi-Oskouei *et al.* ont montré que la composition chimique de la surface traitée joue un rôle important dans la résistance et la survie des pathogènes. En effet, deux échantillons possédant les mêmes irrégularités de surface mais une composition chimique différente peuvent obtenir des résultats de diminution de charge bactérienne variables suite à un traitement UV.

En 2018, Yeh *et al.* ont observé que l'utilisation de traitements UV, associés à une utilisation de bactériophages, montre une diminution significative de la charge microbienne présente sur une surface de viande bovine.

Ces deux études récentes permettent d'observer que le traitement UV des carcasses est une technique qui se doit encore d'être étudiée. En effet, pour le moment, il est toutefois impossible de prouver qu'après traitement UV sur carcasse, aucun résidu nocif pour l'Homme ne sera présent d'où l'interdiction actuelle de son utilisation.

Références bibliographiques :

Anses – Saisine 2011-SA-0032 relative à une demande d'appui scientifique et technique sur un dossier sur le traitement de carcasses de bovins par rayonnement ultra-violet C.

Hamidi-Oskouei A;M., James C., James S. (2015) The efficiency of UVC radiation in the inactivation of *Listeria monocytogenes* on Beef-Agar food models. *Food Technol Biotechnol.* 53(2):231-236.

Yeh Y., de Moura F.H., Van Den Broek K., de Mello A.S. (2018) Effect of ultraviolet light, organic acids, and bacteriophage on *Salmonella* populations in ground beef. *Meat Sci.*, 139:44-48.

V. Conclusion

L'objectif de ce projet était de fournir aux différents opérateurs de la filière impliqués dans la propreté des animaux, des fiches récapitulatives sur les différents outils leur permettant de limiter le nombre de bovins arrivant sales à l'abattoir (en élevage, au transport et dans les centres d'allotement) ainsi que des différents outils de prévention de la contamination des carcasses sur chaîne d'abattage et, le cas échéant de gestion des carcasses souillées.

Nous avons pu observer dans ce rapport que différents outils peuvent être mis en place que ce soit en élevage (actions sur animaux et locaux d'hébergement), durant les périodes de transport (camions et centres d'allotement) et enfin à l'abattoir avec des actions réalisables avant abattage ou sur chaîne pré ou post-habillage de l'animal.

Les mesures présentées pour une action en élevage, et faisant ou non l'objet d'une fiche spécifique sont les suivantes :

- Le bâtiment,
- Le paillage,
- Le nettoyage des animaux en élevage,
- Le tarissement,
- Les changements alimentaires,
- L'hébergement des animaux avant leur départ à l'abattoir,
- Le transport et les centres d'allotements.

A la suite de ces mesures sont présentées celles faisant référence à une action à l'abattoir :

- La remise en conformité des animaux et l'organisation de la bouverie,
- Le Décrovac,
- Le parage,
- Le douchage à l'eau chaude,
- La vapeur,
- Le Vapo Vac[®],
- L'acide lactique,
- Le VérifEYE[™],
- Le chlore,
- L'eau ozonée,
- Les Ultraviolets.

Il convient alors aux acteurs, en fonction de l'état de propreté de l'animal et du nombre de congénères impliqué, de choisir entre des actions individuelles ou collectives. En effet, comme cela a été présenté à l'aide des arbres de décision spécifiques aux élevages ou aux abattoirs, certaines applications pourront être réalisées de façon préventives ou curatives et avoir des résultats sur un ou un grand nombre d'animaux.

En définitive ces mesures sont essentielles pour assurer un état de propreté acceptable avant leur abattage, afin d'être en conformité avec la réglementation européenne et française qui interdit d'abattre pour la consommation des animaux jugés trop sales, qui représenteraient ainsi une source de danger sanitaire pour les consommateurs.

VI. Annexes

Pour plus de précisions, des fiches spécialisées sur différents thèmes, associés au bâtiment et au paillage, sont présentées ci-après. Elles concernent plus particulièrement :

- L'abreuvement des vaches (fiche 02),
- L'aire d'alimentation (fiche 04),
- L'aire paillée (fiche 05),
- La ventilation naturelle des bâtiments d'élevage (fiche 06),
- Les sols de logettes (fiche 08),
- L'éclairage des bâtiments (fiche 10),
- L'automatisation du raclage (fiche 12).
- La ventilation d'étables avec rideaux modulables (fiche13).

La numérotation des fiches spécialisées, sur les domaines du bâtiment et du paillage et présentées ci-dessous, fait référence à une autre thématique et n'est pas à prendre en compte pour la présente étude.

Leur format en quatre pages (recto-verso plié en deux) impose au lecteur une lecture spécifique afin de comprendre le message proposé.

➤ Qualité de l'eau

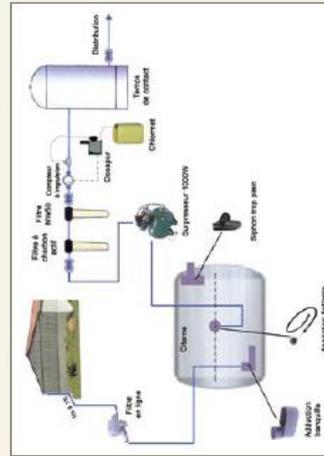
La vache est très sensible à la qualité gustative de l'eau. Pour maintenir une eau propre, il faut vidanger et nettoyer régulièrement les abreuvoirs. Dans cette optique, les abreuvoirs basculants semblent bien adaptés. Attention aux abreuvoirs à boules qui pénalisent la vitesse d'irrigation et pour lesquels la surveillance de la propreté est difficile.



➤ Abreuvement des bovins avec l'eau d'un forage privé

C'est une solution assez intéressante économiquement mais qui nécessite quelques précautions. Le forage doit être éloigné le plus possible des sources de pollution de l'élevage et de ses futures extensions (avec un minimum réglementaire de 35 m). Pour prévenir des infiltrations, la tête de forage doit être rehaussée de 50 cm par rapport au niveau du sol et le périmètre immédiat du forage sera avec une pente extérieure empierrée et clôturée. Les qualités physiques et bactériologiques doivent être contrôlées par des analyses régulières. Par sécurité, un second réseau raccordé à l'alimentation publique est conseillé.

➤ Abreuvement des bovins avec l'eau de pluie



Compte tenu des risques sanitaires, il ne faut pas utiliser de l'eau de pluie brute. Il convient de la filtrer, de la traiter, puis de contrôler régulièrement sa qualité. Le traitement le mieux adapté est la chloration complète tenu de son efficacité et de son coût. Comptez un investissement de l'ordre de 15 000 € (stockage, filtration, traitement) et un coût de fonctionnement de 5 centimes d'euros par mètre cube d'eau traitée. Cependant, le volume d'eau de pluie récupéré sur le bâtiment ne couvre pas l'ensemble des besoins de fonctionnement (nettoyage et abreuvement). Il faudra toujours un second réseau indépendant raccordé à l'alimentation publique.

CONTACTS :

- SERVICE BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'AINSE
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DU NORD
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LOISE
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DU PAS-DE-CALAIS
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA SOMME
- INSTITUT DE L'ÉLEVAGE - SAINT LAURENT BLANCY



Fiche établie par les Chambres d'Agriculture Nord-Pas de Calais-Picardie avec le soutien financier du Cae Dar et du Conseil régional de Picardie.

Fiche 02
L'abreuvement des vaches
laitières en bâtiment

Une vache laitière consomme de l'eau en grande quantité (de l'ordre de 75 litres par jour lorsque la température ambiante est de 15°C) et rapidement (15 à 20 litres par minute). La disponibilité en eau peut donc être un facteur limitant de la production laitière. Le nombre, les emplacements et le type d'abreuvoir doivent permettre de répondre aux besoins physiologiques des animaux.

➤ Nombre, capacité et positionnement

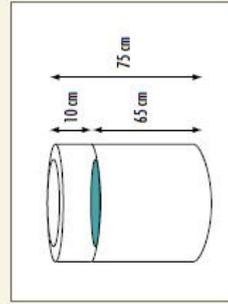
Prévoir un point d'eau collectif pour 20 vaches avec un minimum de 2 abreuvoirs autonomes afin de prévenir une panne éventuelle. Prendre également en compte la séparation possible d'un lot en bout de bâtiment.



Une capacité minimale de 70 litres par abreuvoir permet de pallier un déficit de débit. Cependant, une réserve trop importante peut nuire au maintien d'une eau de bonne qualité. Après la traite, les vaches consomment 40 % de leurs besoins. Un abreuvoir sera positionné à proximité de la sortie, sans toutefois bloquer celle-ci. La capacité et la longueur de cet abreuvoir seront adaptées au nombre de vaches sortant simultanément de la salle de traite. Ensuite, les autres abreuvoirs seront répartis de façon homogène dans le bâtiment, en gardant si possible un écartement de 3 ou 4 m de l'auge.

➤ Hauteur des abreuvoirs

Régler la hauteur d'eau à 65 cm par rapport aux pieds des animaux. Un rebord de 10 cm limitera les souillures. La hauteur totale sera donc de 75 cm.





Nourrice et tuyaux PEHD.



↳ Conception d'un réseau d'alimentation en eau

En tête de réseau, il est obligatoire d'installer un clapet anti-retour afin d'éviter le retour d'eau vers le réseau public. Le réseau de distribution doit être monté avec des tuyaux PEHD de qualité alimentaire (trait bleu) protégés par des gaines. Privilégier les montages permettant d'isoler chaque abreuvoir par une vanne. Il est intéressant de regrouper l'ensemble des vannes et des départs de canalisations derrière l'arrivée principale.

Ces départs sont alors centralisés dans le local des machines du bloc traite ou dans un regard positionné au milieu de l'allée fourragère. Dans le cas d'une installation avec pompes de circulation (couplée éventuellement à un réchauffeur), les vannes sont situées sous chaque abreuvoir. Les poignées des vannes sont démontables pour éviter les dégradations par les animaux.

↳ Les types d'abreuvoirs

Les abreuvoirs préconisés sont de type bacs. Les bacs, sans capacité, seront conseillés éventuellement en appoint ou dans les box d'isolement. Les systèmes antigels (résistance ou pompe de circulation) sont conseillés dans les situations très exposées ou froid (aire extérieures, bâtiment semi ouvert). Pour faciliter le nettoyage, il faut privilégier les abreuvoirs posés sur un socle maçonné ou suspendus.

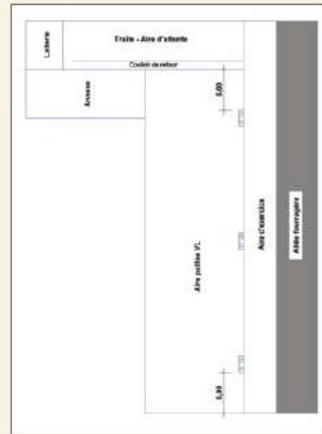


Abreuvoir suspendu basculant facile à nettoyer.

↳ Implantation des abreuvoirs en fonction du système de logement

- Aire paillée avec aire d'exercice raclée ou caillebotis

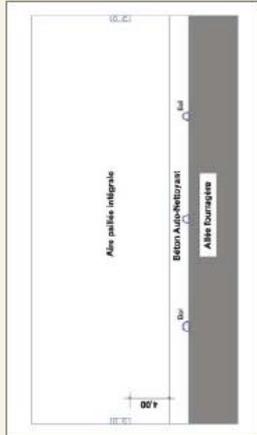
Les abreuvoirs doivent être accessibles exclusivement à partir de l'aire d'exercice. Une implantation en retrait de cette zone permet le raclage et un déplacement des animaux sans perturbation. Pour limiter la compétition entre les animaux, le premier abreuvoir doit être écarté du pignon de quelques mètres afin d'éviter les « culs de sac ».



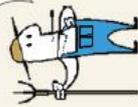
- Aire paillée intégrale

Le positionnement des abreuvoirs dans ce système est toujours délicat car il n'existe pas d'emplacement idéal. On évitera l'implantation en fond d'aire paillée afin de limiter les déplacements des vaches pour s'abreuver et maintenir ainsi la surface utile de couchage.

Des points d'eau collectifs doivent être aménagés sur chaque pignon. En appoint des abreuvoirs collectifs, il est intéressant de positionner quelques abreuvoirs de type bol, peu encombrants, au niveau de l'auge.



Avec l'utilisation d'une paillasse, attention à l'entretien des abreuvoirs : pensez à la protection par un couvercle !



- Logettes

Les abreuvoirs sont positionnés contre un mur dans les passages entre logettes. Ces passages doivent être au minimum de 2,4 m de large mais en sortie de traite, il faut prévoir au moins 3,6 m.



En système de logement avec caillebotis :

- La fosse sous le bâtiment facilite l'évacuation des eaux de vidange des abreuvoirs.
- En aire paillée caillebotis, il est préférable de faire passer la canalisation d'eau sous l'aire paillée plutôt que dans la fosse et de bien protéger des chocs et du froid la liaison vers l'abreuvoir.
- En caillebotis intégral, la pose de la canalisation dans la fosse la rend plus sensible au gel. Par ailleurs, les raccords de canalisation dans la fosse sont à proscrire.





↳ **Les caractéristiques du béton à utiliser**

L'éleveur doit préciser auprès de son entreprise ou de sa centrale à béton le type d'utilisation prévue lors de sa commande. Pour les aires d'alimentation les préconisations techniques sont les suivantes :

Épaisseur de dalle	Zone d'environnement (pH de 4,5 à 5,5)	Dosage	Classe de résistance	Plasticité
12 à 15 cm	XA2	350 kg/m ³	C35/C45	S3 ou S4

■ **Le rainurage des aires raclées**

Il est conseillé de rainurer les bétons des aires d'alimentation ou d'exercice afin d'éviter la glissance des animaux. Pour un béton autonettoyant, le rainurage se fera dans le sens de la pente et dirigé vers l'aire paillée.

Dimensions du rainurage :

- Profondeur : 1,5 cm
- Espacement entre 2 rainurages : 6 cm
- Largeur : 1,5 cm

Ce travail se fera au moment de la réalisation de la dalle, après un léger temps de séchage afin d'avoir un rainurage homogène et propre. Il est conseillé de passer le robot pour éliminer la remontée des petits cailloux avant la 1^{ère} utilisation.

■ **Neutralisation des bétons**

Afin de rendre les bétons moins agressifs, il est recommandé de traiter les dalles à l'aide d'une solution acide, type vinaigre.

Dosage : 1 l de vinaigre / 10 l d'eau

Réalisation :

Après un rinçage des bétons à grande eau, il suffit d'arroser avec cette solution vinaigrée les bétons à l'aide d'un arrosoir ou d'un pulvérisateur à dos, puis de rincer à l'eau claire après un temps d'action de quelques heures.

Cette neutralisation doit être réalisée une dizaine de jours avant l'entrée des animaux dans le bâtiment.



CONTACTS :
SERVICE BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LAISNE 03 23 23 50 78
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU NORD 03 27 47 57 06
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LOISE 03 44 11 44 57
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU PAS-DE-CALAIS 03 21 60 57 56
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA SOMME 03 22 33 69 93
INSTITUT DE L'ÉLEVAGE – SAINT LAURENT BLANCY 03 21 60 57 91



Fiche réalisée par les Chambres d'Agriculture Nord-Pas-de-Calais, Picardie et Hauts-de-France en partenariat avec le CNA et le Conseil régional de Picardie.



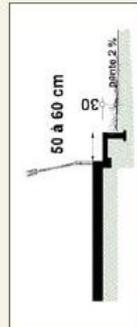
Aire d'alimentation

Les animaux passent 50 à 60 % de leur temps sur l'aire d'alimentation. Pour éviter les bousculades et les agressions, un nombre suffisant de places à table est nécessaire. Mais il faut également privilégier une aire d'une largeur suffisante permettant à la fois l'accès à l'auge et le passage d'animaux simultanément sans créer de gêne.

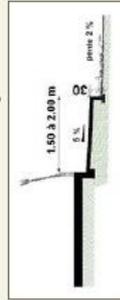
↳ **Aire d'alimentation courte**

Même en aire paillée intégrale, il est recommandé d'avoir une zone bétonnée située derrière le cornadis. Celle-ci permet à l'animal d'avoir les pattes toujours au même niveau et d'éviter les problèmes de pendaison quelque soit la hauteur du fumier de la litière accumulée. Il existe deux systèmes d'aménagement :

• **La marche**



• **Le béton autonettoyant**



C'est une aire d'alimentation bétonnée sur laquelle est appliquée une pente permettant d'évacuer les déjections vers l'aire paillée. Sa largeur varie selon la catégorie, le gabarit et l'âge de l'animal. Elle correspond au minimum à la longueur totale de l'animal.

VL, VA et bovins > 2 ans	1,80 à 2,00 m de largeur
Bovins 1 à 2 ans	1,60 à 1,80 m de largeur
Bovins < 1 an	1,50 m de largeur

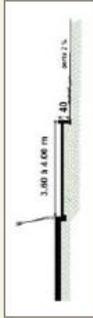
Principe généraux de dimensionnement :

On considère par exemple en vache laitière qu'un animal à l'auge dépasse de 1,80 m dans le couloir et qu'il faut au minimum 1,80 m d'espace libre à l'arrière pour que 2 vaches puissent se croiser. Ceci nous donne donc les recommandations suivantes :

Largeur minimale : 3,60 m Largeur recommandée : 4,00 m

Aire d'alimentation raclée

- **Surélevée par rapport à l'aire paillée**
Dans ce cas, on obtient une production de lisier.



- **Au même niveau que l'aire paillée**
L'animal ramène naturellement la paille sur l'aire d'alimentation, on obtient une production de fumier.



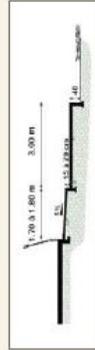
- **Sous le niveau de l'aire paillée**



L'aire paillée sera en pente vers le béton, on parle d'une pente paillée avec production d'un fumier compact. Ce système concerne davantage le logement des bovins à l'engrais.



- **En 2 parties : béton autonettoyant et béton à racler**

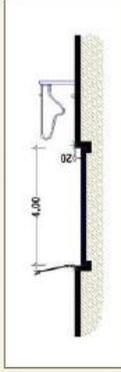


Le béton autonettoyant sert dans ce cas de quai de blocage qui permet de racler le couloir lorsque les animaux sont au cornadis (conseillés s'il existe des problèmes de main d'œuvre sur l'exploitation).



Cette disposition existe également en logette.

- **Associée à des logettes**



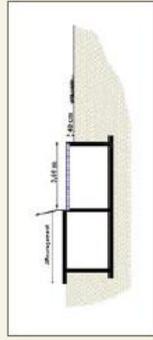
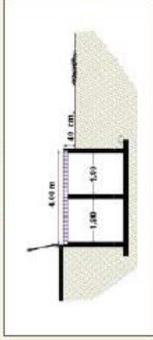
Si l'accès aux logettes se fait depuis l'aire d'alimentation, il convient de prévoir une largeur minimum de 4 m. Cela permet à l'animal couché de pouvoir se libérer sans gêner les vaches à l'auge. Dans le cas des logettes dos à dos 3,60 m suffisent.



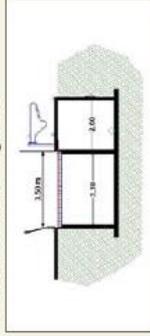
Aire d'alimentation sur caillebotis

La propreté du caillebotis est liée au piétinement des animaux. Il convient de ne pas dépasser 4 m de large.

- **Surélevée par rapport à l'aire paillée**



- **Associée à des logettes**





La stabulation en pente paillée

Pour un bon fonctionnement du système, il est nécessaire d'avoir une densité d'animaux importante au mètre carré ; ce qui rend ce dispositif inapproprié pour les vaches laitières, les femelles prêtes à vêler et les bovins de moins d'un an. Ce mode de logement est à exclure pour les animaux avec une ration à base d'ensilage d'herbe.

Préconisations techniques

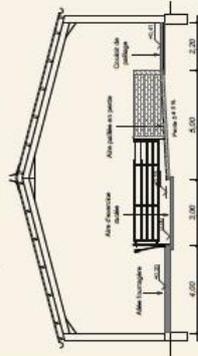
Il existe deux aménagements possibles, soit l'aire d'alimentation raclée est comprise dans l'aire de vie, soit le raclage des déjections se fait en dehors de l'aire de vie des animaux. Si le raclage est fait par l'extérieur, il ne faut pas tenir compte de la zone aire d'exercice dans les surfaces d'aire de vie.



Catégorie Animaux	Surface en m ²		Quantité de paille kg/animal	Stockage des déjections
	Aire paillée	Aire d'exercice		
Vache laitière	Non envisageable			
Vache allaitante seule	5 - 6	3	3 - 4	Fumière + fosse ou Fumière couverte avec pente arrière
Vache allaitante + veau	6 - 7	3	4 - 5	
Taurillon	3 - 4	1,5	3	
Bovin + 2 ans	4 - 5	2	4	
Bovin 1 à 2 ans	3 - 4	1,5	3	
Bovin moins de 1 an	Non envisageable			

	Avantages	Inconvénients
Travail	<ul style="list-style-type: none"> Pas de curage de la litière à effectuer. Bonne sécurité des intervenants si le paillage et le raclage se font par l'extérieur. 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessité d'un raclage obligatoire du stockage des déjections.
Conduite	<ul style="list-style-type: none"> Un seul type de déjection à gérer si la fumière est couverte. La surface du bâtiment est moins importante que pour les autres systèmes. La quantité de paille utilisée est faible. Il est possible de limiter la hauteur du bâtiment. 	<ul style="list-style-type: none"> Le bâtiment est très spécialisé et donc difficilement reconvertissement. Pour privilégier le fonctionnement, la pente paillée n'est jamais intégralement nettoyée (sanitaire).

Coupe stabulation pente paillée



CONTRACTS :

SERVICE BÂTIMENTS D'ELEVAGE	03 23 22 50 78
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU NORD	03 27 47 57 06
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LOISE	03 44 11 44 57
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU PAS-DE-CALAIS	03 21 60 57 56
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA SOMME	03 22 33 69 72
INSTITUT DE L'ELEVAGE - SAINT LAURENT BLANCI	03 21 60 57 91



Fiche réalisée par les Chambres d'Agriculture Nord-Pas de Calais et Picardie avec le soutien financier du Conseil régional de Picardie.



Aire paillée : Une technique simple avec le bon mode d'emploi

L'aire paillée pour les bovins est un mode de logement très répandu en raison de sa simplicité avec un coût d'investissement modéré. Cependant, il faut tenir compte de la disponibilité en paille sur l'exploitation. Il nécessite des quantités de paille importantes devant être stockées dans de bonnes conditions. Malgré sa facilité de réalisation, la réussite d'une aire paillée doit associer un bon aménagement du bâtiment et une conduite appropriée. Nous distinguons principalement trois types de logement avec une aire de couchage paillée : l'aire paillée intégrale, l'aire paillée associée à une aire d'exercice et la pente paillée.

Conseils de réalisation

- Mettre en place l'aire de couchage sur un sol sain et hors d'eau.
- Ne pas creuser le fond de l'aire paillée sous le niveau du sol naturel. Si nécessaire, prévoir un drainage périphérique sous le niveau de l'aire paillée.
- Stabiliser le sol avec par exemple de la craie compactée par fines couches. N'utiliser du béton qu'en cas d'obsolescence.
- Privilégier une forme rectangulaire de l'aire de couchage en limitant la profondeur à 1,6 mètres à partir du commodis.
- Adapter la hauteur des portes, des murs et des passages en tenant compte de l'accumulation de la litière. Pour les accès, prévoir une hauteur minimale de 4 mètres utiles.
- Favoriser une bonne répartition des animaux sur toute la surface de couchage en mettant en place un éclairage naturel homogène sur la toiture.
- Ne pas positionner les abreuvoirs et les râteliers en fond d'aire paillée.
- Etudier le jeu de barrières du bâtiment afin de faciliter le travail et d'assurer une bonne sécurité des intervenants.

Conseils d'utilisation

- Les surfaces de vie et les quantités de paille préconisées doivent être respectées pour éviter des animaux propres.
- Le paillage des vaches doit être réalisé au moins une fois par jour, de façon homogène.
- Après chaque curage, il faut doubler la quantité de paille avant d'introduire les animaux. Attention, un excès de paille peut entraîner un échauffement important de la litière.
- Une fumière n'est pas nécessaire si le curage de la litière intervient après deux mois. Dans ce cas, le dépôt temporaire aux champs est autorisé.

Conseils d'entretien

- Curer la litière le plus tôt possible après la sortie des animaux.
- Pour les VL, curer à partir d'une température de la litière de 3,6°C.
- Au minimum une fois par an, dépoussiérer, nettoyer, désinfecter les sols et les murs et dans la mesure du possible réaliser un vide sanitaire.



■ La stabulation 100 % paillée

Ce mode de logement, caractérisé par l'absence d'aire de rochage nécessite une grande rigueur de la part de l'éleveur pour l'entretien quotidien. Pour cela, elle est mieux adaptée aux animaux de renouvellement. Pour les vaches laitières et allaitantes, ce dispositif est à réserver au troupeau de taille moyenne en raison de la quantité de paille nécessaire. A réserver de préférence pour des animaux avec une ration à base d'ensilage à faible taux de matière sèche.



Préconisations techniques

Catégorie Animaux	Surface en m ²	Quantité de paille kg/animal	Stockage des déjections
Vache laitière	12	12	
Vache allaitante seule	9 - 10	10	
Vache allaitante + veau	11 - 13	12	Fumière + fosse ou fumière couverte si curage < 2 mois
Taurillon	5 - 6	6	
Bovin + 2 ans	6 - 8	8	
Bovin 1 à 2 ans	4 - 6	6	Dépôt aux champs si curage > 2 mois
Bovin 6 mois - 1 an (Bovins moins de 6 mois voir fiche nurserie)	3 - 4	4	

Pour garder un accès correct à la table d'alimentation quelle que soit la hauteur de la litière, il existe plusieurs variantes : la marche, le béton autoélevoyant ou la pente arrière. Ces variantes d'aménagement sont détaillées dans la plaquette « Aire d'alimentation ».



Travail

- Avantages**
- Absence de rochage.
 - Un seul type de déjection.
 - Fréquence de curage limitée.
 - Produit facilement manipulable et épanable.

- Inconvénients**
- Temps de travail important pour la récolte, le transport et le stockage de la paille.
 - Positionnement des abreuvoirs.
 - Dégradation de la litière au niveau des aires de circulation et surtout derrière l'auge.
 - L'accès à l'alimentation est souvent compromis par la montée de la litière.
 - Propreté des animaux.
 - Mécanisation importante qui induit des coûts de fonctionnement.

Conduite

- Avantages**
- Evolution possible vers d'autres systèmes.
 - Souplesse d'adaptation de la taille des lots d'animaux.
 - Propreté des abords si les accès sont viabilisés.

- Inconvénients**
- Temps de rochage important.
 - Penibilité du paillage selon l'équipement.
 - Temps de travail important pour la récolte, le transport et le stockage de la paille.
 - Positionnement des abreuvoirs.
 - Dégradation de la litière au niveau des aires de circulation et surtout derrière l'auge.
 - L'accès à l'alimentation est souvent compromis par la montée de la litière.
 - Propreté des animaux.
 - Mécanisation importante qui induit des coûts de fonctionnement.



■ La stabulation semi paillée avec aire d'exercice

Ce mode de logement est adapté à tous les animaux quelle que soit leur ration alimentaire. L'aire d'alimentation peut être une dalle rochée ou un caillabots. Voir plaquette « Aire d'alimentation ».



Préconisations techniques

Catégorie Animaux	Surface en m ²		Quantité de paille kg/animal	Stockage des déjections
	Aire paillée	Aire d'exercice		
Vache laitière	7 - 9	3	8	
Vache allaitante seule	6 - 7	3	6	Aire de couchage Fumière + fosse si curage < 2 mois
Vache allaitante + veau	7 - 9	3	8	
Taurillon	3 - 4	1,5	4	Dépôt aux champs si curage > 2 mois
Bovin + 2 ans	4 - 5	2	5	
Bovin 1 à 2 ans	3 - 4	1,5	4	Aire d'exercice
Bovin 6 mois - 1 an (Bovins moins de 6 mois voir fiche nurserie)	3 - 4	1,5	3	Fosse ou fumière + fosse

- Travail**
- Avantages**
- Curage du fumier possible sans sortir les animaux.
 - Blocage facile des animaux sur l'aire d'alimentation pour le paillage et la manipulation des animaux.

- Inconvénients**
- Nécessité de prévoir un rochage (sauf en système caillabots).
 - Deux types de déjections à gérer.
 - Manipulation de barrières importantes si lots d'animaux multiples.

- Conduite**
- Avantages**
- Economie de paille par rapport au système 100 % paillé.
 - Positionnement des abreuvoirs plus facile avec un accès à partir de l'aire d'alimentation.
 - Maintien plus aisé d'une aire de couchage propre.
 - Propreté des abords si les accès sont viabilisés.

- Inconvénients**
- Stockage des déjections.
 - Mécanisation importante qui induit des coûts de fonctionnement.

Le Paillage

C'est le travail d'astreinte le plus important pour la conduite de l'aire paillée.

Plusieurs solutions existent pour faciliter sa réalisation :
L'aménagement de passerelle de paillage.
L'aménagement de couloir de paillage.
La mécanisation, attention à la poussière avec les pailleuses à turbine.



Remarque

Ce système, pour les vaches laitières, permet d'isoler les animaux sur l'aire d'alimentation en sorte de traire pour une bonne maîtrise de la qualité du lait. La circulation des animaux vers le bloc traite est également facilitée. Les déplacements se font sur les aires d'exercice, ce qui favorise le maintien de la propreté de l'aire de couchage.



LES TYPES DE BARDAGE BRISE-VENT

Il faut prévoir des bardages ajourés sur les quatre faces du bâtiment, avec une efficacité permettant de réduire la vitesse du vent d'au moins 90 %. Par exemple, l'efficacité d'un bardage bois avec des planches de 15 cm espacées de 1,5 cm est de 95 %.

Critères de choix	Bois (classe 3)	Toile perforée	Toile à ventelles	Fileret ou grille brise-vent
Longévité avec pose adéquate	++	-	+	+
Résistance aux chocs	++	+	++	-
Efficacité en terme de ventilation	++	+	+	Variable selon produit
Coût	++	++	-	+/-
Protection contre la pluie	++	-	++	Variable selon produit
Luminosité	+	++	-	++
Résistance à l'empoussièrément	++	-	-	-
Facilité de pose (éleveur)	++	+	+	-
Insertion paysagère	++	+	(Choisir des couleurs mates et sombres)	

(+ médiocre, + moyen, ++ bon)

Des bardages ajourés à la bonne hauteur

A proximité de boîtes, pour éviter les retombées d'air froid, on aménagera un bardage plein sur une hauteur de 2 mètres. En aire paillée, pour tenir compte de la hauteur de litière, cette valeur sera portée à 2,40 m.



Avec une allée fourragère latérale, on peut aménager un bardage ajouré à 60 cm du sol.

Intervention en toiture : attention danger !

Attention aux conditions d'intervention sur toiture : elles nécessitent de prendre toutes les mesures de sécurité nécessaires.



CONTACTS :
SERVICE BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'AINAIS
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU NORD
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LOISE
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU PAS-DE-CALAIS
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA SOMME
INSTITUT DE L'ÉLEVAGE – SAINT LAURENT BLANGY



Fiche élaborée par les Chambres d'Agriculture Nord-Pas de Calais et Picardie avec le soutien financier du Comité régional de l'élevage.



Ventilation naturelle des bâtiments d'élevage

Les bovins sont très sensibles à la qualité de leur environnement. Une bonne ventilation est une nécessité pour la santé, le bien-être des animaux et la longévité du bâtiment. Pour évacuer les gaz, la poussière et la vapeur d'eau (environ 25 litres par vache par jour), le volume d'air du bâtiment doit être renouvelé toutes les trois minutes. Ce résultat peut être obtenu sans consommation d'énergie grâce à la ventilation naturelle. L'air dans le bâtiment se renouvelle alors sous l'effet de deux phénomènes naturels, l'effet vent et/ou l'effet cheminée, qui agissent seuls ou en combinaison.

Les ruminants ne souffrent pas du froid mais craignent la chaleur

L'hiver, les ruminants s'accommodent mal des températures élevées lorsque celles-ci dépassent 25°C. La transpiration et la respiration rapide sont pour eux le moyen de lutte contre la chaleur.

En période hivernale, exceptés les très jeunes animaux, les ruminants ne souffrent pas du froid puisqu'ils produisent une grande quantité de chaleur due aux fermentations dans le rumen et leur pelage limite les pertes de calories. Ils craignent cependant les atmosphères humides qui diminuent fortement le pouvoir isolant du pelage et rendent les animaux sensibles aux courants d'air.

Catégories d'animaux	Zone d'adaptation facile
Veaux nouveaux nés	+7°C à +25°C (1)
Veaux de 15 jours - 1 mois	+5°C à +25°C (1)
Autres bovins	-5°C à +25°C

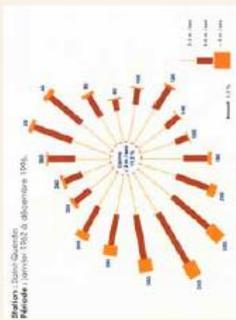
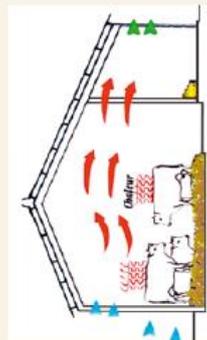
Source Institut de l'élevage, J Capdeville et M Tillie
(1) Voir fiche nurserie

L'EFFET VENT

L'effet vent est un flux d'air qui traverse le bâtiment. C'est le principe essentiel pour assurer une bonne ventilation.

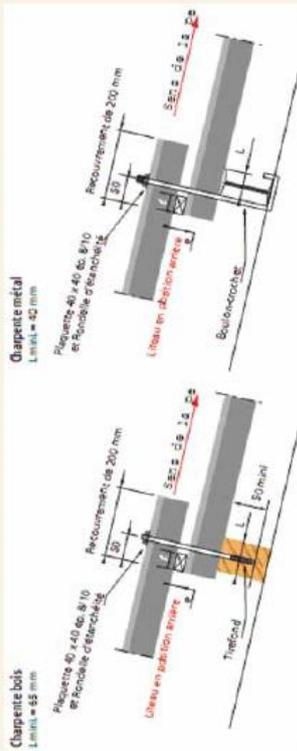
Pour bénéficier de l'effet vent il faut :

- Un site exposé au vent : la ventilation sera différente si le bâtiment est implanté en plateau ou en fond de vallée... Elle pourra également être modifiée suivant les obstacles au vent (bâtiments existants, haies, talus...).
- Un bâtiment avec un long pan exposé aux vents dominants, généralement Sud Ouest. Dans ce cas, nous avons une surpression d'air sur le long pan exposé et une dépression sur le long pan opposé.
- Un bâtiment d'une largeur strictement inférieure à 20 m pour permettre la sortie d'air à travers le long pan opposé.
- Des pignons ventilés pour profiter des différentes orientations du vent.



Les écaillés en toiture :

Elles constituent une solution à adopter en remplacement ou en complément des propositions ci-dessus. En rénovation de l'existant, il s'agit souvent de la solution la plus efficace à moindre coût.



La ventilation estivale

En période chaude, pour les animaux restants en stabulation, il faut augmenter la vitesse de l'air ambiant. On pourra aménager des panneaux de bardage amovibles ou des rideaux brise-vent. Depuis peu, il apparaît sur le marché des filets brise-vent ou des murs de ventilation automatisés qui permettent de contrôler les entrées d'air en fonction de diverses données météorologiques, (vitesse du vent, hygrométrie, températures...). Malgré leur coût, ces matériaux peuvent présenter un intérêt dans les stabulations en zéro pâturage.



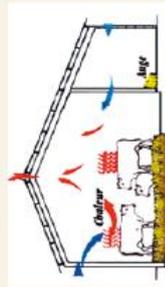
L'EFFET CHEMINÉE

L'effet cheminée repose sur une différence de température entre l'air frais extérieur et l'air intérieur plus chaud et plus léger. Il permet la sortie d'air en faitage.

On profitera de cet effet avec :

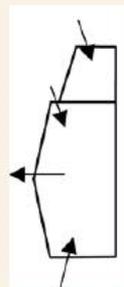
- Un faitage ouvert perpendiculaire aux vents dominants.
- Une distance réduite entre les entrées et sorties d'air : 8 à 10 m au maximum.
- Une pente de toit suffisante : minimum 25 %.

La sortie d'air doit être protégée par une faîtière pare-vent.

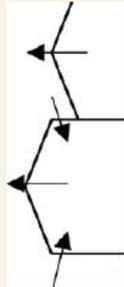


Les bâtiments de grande largeur

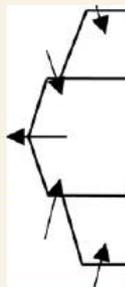
La conception de la charpente doit prioritairement intégrer les concepts de ventilation. Jusqu'à 20 m de largeur, en fonction du site, la construction bi pente est possible. Au-delà, il faudra envisager d'autres solutions :



Deux bâtiments accolés



Un hall principal avec un appentis



Un hall central avec deux appentis (type « chapelle »)

Les bâtiments semi-ouverts

Cette configuration réduit l'investissement. Toutefois avec une ouverture au Sud Est et des vents dominants de Sud Ouest, dans l'axe du pignon et du faitage, la ventilation peut être perturbée. Pour ce type de bâtiment, il sera primordial d'ajouter les trois autres faces pour profiter des différentes orientations du vent et limiter les rebonds à l'intérieur du bâtiment.

Problématiques des grands troupeaux

La tendance actuelle à l'élargissement des bâtiments et au regroupement des animaux de tous âges sous un même toit a des conséquences néfastes. La ventilation est délicate et les risques sanitaires sont accrus. Ces situations nous amènent à conseiller la réalisation d'unités distinctes.

Gestion des déjections :

L'objectif est de racier un produit paillieux qui tient en tas et qui soit en cohérence avec l'ouvrage de stockage retenu. La fréquence de raclage doit être au minimum d'une fois par jour. L'hiver, un second raclage dans la journée est bénéfique à la propreté des animaux.

• **Logettes en conduite lisière**

Là encore la stalle bétonnée est la plus répandue. Pour assurer un confort mécanique et thermique aux animaux, il est indispensable d'installer un revêtement de sol synthétique (tapis ou matelas).

Tapis :
revêtement composé d'un matériau monocouche. Il se présente sous forme individuelle, soit 1 tapis par place.



Matelas : revêtement constitué de plusieurs couches
- Une garniture (laine, granules de caoutchouc...) sous forme de plaque ou de boudins
- Une toile étanche
Le matelas a généralement une forme continue pour une rangée de logettes.

Ces revêtements nécessitent l'usage **systématique** de matériaux asséchants, pour des raisons sanitaires (propreté des animaux, maintien d'un environnement sec) et de confort animal (limitation des frotements).
Plusieurs types d'asséchants peuvent être utilisés : suture (éviter les sures de résineux ou de chêne), anas de lin (ils collent sur les mameilles), poudre de chanvre (très poussiéreuse), paille broyée (brins de 1 à 2 cm) ou paille défilée (brins de 7 à 10 cm). Attention aux asséchants chimiques plus coûteux et qui peuvent présenter des risques (brûlure des mameilles, production de gaz toxiques en mélange avec le lisier). Attention dans le cas où les logettes sont associées à un robot de traite : l'asséchant peut impacter sur la qualité du nettoyage des mameilles, éviter donc les produits collants ou poussiéreux.

Comparaison entre tapis et matelas

	TAPIS	MATELAS
Confort mécanique	+ 0 ++	+ 0 +++
Confort thermique	++	++ 0 +++
Imperméabilité	++	+++
Coût	++	+

Echelle : Du moins favorable (+)
au plus favorable (+++)

• **Une variante : la logette creuse avec "compost" en litière**

La plupart des réalisations récentes de ce type sont couplées à un séparateur de phase. La fraction solide issue de ce procédé est ré-utilisée comme litière. A priori séduisant pour le confort de couchage, ce procédé donne cependant des résultats hétérogènes en terme d'hygiène et de propreté des animaux, ainsi qu'un surcroît de travail par rapport à un système lisière « classique ». L'utilisation d'un séparateur de phase augmente les coûts de fonctionnement (usure, électricité...) et ne semble satisfaisable que dans une optique d'optimisation des pratiques d'épandage. En effet la partie liquide est plus facile à épandre qu'un lisier pur.



Fiche réalisée par les Chambres d'Agriculture Nord-Pas-de-Calais avec le soutien financier du Conseil régional de Picardie.

CONTACTS :

SERVICE BÂTIMENTS D'ELEVAGE	03 22 22 50 78
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'AINES	03 26 64 95 02
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA MARNE	03 27 47 57 06
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU NORD	03 44 11 44 57
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'OISE	03 21 60 57 56
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU PAS-DE-CALAIS	03 22 33 69 93
INSTITUT DE L'ELEVAGE - SAINT LAURENT BLANCY	03 21 60 57 91



Bâtiment d'élevage - Sols de Logettes

Fiche 08

Économies - 03-20-95-99-95 - Chambres d'Agriculture de Picardie et du Nord Pas-de-Calais - Institut d'élevage

Des sols de logettes réussis pour un repos optimal des vaches laitières

Le mode de couchage en logette présente de nombreux avantages : animaux plus calmes et plus propres, économies de consommation de paille, maîtrise des mammites d'origine environnementale améliorée... Il existe une multitude de solutions pour loger les animaux en logettes selon le type d'effluent choisi : en fumier ou en lisier.

➤ **Comment évaluer le confort de mes animaux en logette ?**

La réussite repose sur une interaction entre conception du logement et sa mise en oeuvre, conduite du troupeau (alimentation, soins...) et pratiques d'élevage.

Des logettes mal conçues ou mal réglées engendrent des lésions, des temps de repos insuffisants, des boiteries... Souvent ces désordres se cumulent avec d'autres dysfonctionnements, alimentation déséquilibrée, problèmes sanitaires... Les conséquences économiques peuvent devenir importantes.

Les points fondamentaux à observer pour évaluer la qualité du logement sont :

- Les mouvements de lever et de coucher, ils doivent être effectués rapidement (moins d'une minute à partir du moment où la vache commence son mouvement) et sans aucun contact sur les tubulaires.
- La position des animaux dans les logettes, (attention aux animaux trop en arrière ou avec le bassin engagé sous le bas flanc).
- La fréquentation des logettes (en particulier après la traite et la distribution de l'alimentation).
- L'état général des animaux : présence et étendue des lésions, boiteries... autres.

Si l'éleveur constate des anomalies, un diagnostic plus poussé devra être réalisé par un conseiller bâtiment qui pourra évaluer l'importance du défaut de logement et si nécessaire proposer un plan d'action avec des solutions parfois peu coûteuses.

Lors de la mise en ratio des logettes : 80 à 90% des vaches doivent fréquenter les stalles dans un délai de 1 à 2 semaines (selon que les animaux sont issus d'un système logettes ou autre paillière).

PRÉCONSEILS GÉNÉRALES :

Nombre de logettes

Prévoir au minimum une logette par vache quelque soit le concept de bâtiment et de traite. Dans le cas contraire, les animaux dominés auront un accès aux logettes limité et donc un temps de repos plus faible. L'état général et la capacité de production de ces animaux seront dégradés.

De même, il est recommandé de prévoir quelques logettes pour les génisses prêtes à vêler pour qu'elles s'adaptent au logement.

Seuils

> La hauteur recommandée est de 20 cm. Mais elle peut varier de 15 à 25 cm en fonction du système choisi (fumier ou lisier) et de la longueur des couloirs. Une fréquence de racle élevée peut permettre de limiter la hauteur du seuil notamment en lisier.

> Plusieurs modes de réalisation sont répertoriés : coffrage en béton, éléments préfabriqués, parpaings à bancher entiers ou coupés en deux, madriers.

> Il est conseillé d'arrondir l'angle du seuil pour limiter les risques de traumatisme au niveau des ongles.

> Quand il y a un revêtement de sol, celui-ci doit être le moins en retrait possible au seuil (maximum : 3 cm).

Pentes

> Pente recommandée du sol de la stalle, de l'avant vers l'arrière : 2% voir 3% maximum.

> Pente des couloirs : de 0 à 2% dans la longueur.

Dimensionnement

Il est étroitement lié au gabarit des animaux mais aussi au type de séparation choisi.

- Largeur de la stalle : 1,20 à 1,25 m pour des bovins adultes.

- Longueur de la stalle :

- En face à face : en l'absence de couloir intermédiaire et de lisse frontale, la distance entre les 2 seuils devra être au moins égale à 5m.
- Face à un mur, 2,60 m à 2,80 m.

Règles de la barre au garrat et de l'arrêt au sol

La barre au garrat doit empêcher la vache de franchir l'arrêt au sol. Elle fournit à l'animal un repère spatial.

Il ne faut pas qu'elle soit une entrave au mouvement.

Le bas du tube doit être positionné à une hauteur comprise entre 107 et 109 cm par rapport au sol. De même il doit être avancé de 5 à 15 cm par rapport à la face arrière de l'arrêt au sol.

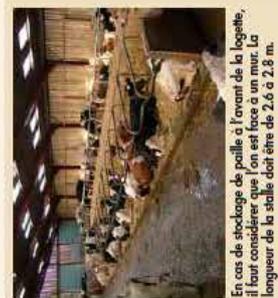
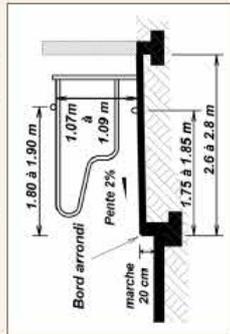
L'arrêt au sol permet à la vache de ne pas trop s'avancer dans la logette. Son positionnement est obtenu en mesurant la longueur diagonale des vaches les plus grandes du troupeau à laquelle on ajoute 7 cm.

Le résultat est compris entre 1,75 m et 1,85 m.

Enfin il faut proscrire tous les types de logettes qui présentent une lisse frontale située entre 30 et 85 cm au dessus des pieds des animaux. Cette conception gêne l'animal dans son mouvement de relever.



Prévoir des box-pailliers complémentaires pour les vaches les plus fragiles.



En cas de stockage de paille à l'avant de la logette, il faut considérer que l'on est face à un mur. La longueur de la stalle doit être de 2,6 à 2,8 m.

Entretien

Un entretien régulier s'avère indispensable, (1 fois par jour en logettes conduites lisier, 2 fois par jour en logettes conduites fumier). Compte tenu des gabarits hétérogènes des vaches, un salissement modeste de l'arrière des logettes est généralement acceptable. La présence de bouses au-delà de 30 cm dans la stalle par rapport au seuil s'explique généralement par un défaut de réglage (barre au garrat et arrêt au sol).

De même, un nettoyage annuel des logettes, au jet haute pression, suivi d'un vide sanitaire est préconisé au moment où les animaux couchent au pâturage.

En logettes fumier, il est primordial de toujours veiller à ce que les vaches puissent se coucher sur une couche épaisse de paille. Pour cette raison, il faut passer dans les logettes 2 fois par jour.

MATÉRIAUX DE SOL

• **Marne (cas des logettes creuses) :** 20 cm d'épaisseur, elle doit être tassée au rouleau compacteur par fines couches successives, avant la mise en place des séparations. Cependant, même avec une réalisation rigoureuse, le sol se creuse dans le temps. Il faudra alors recharger régulièrement en marne.

• **Béton :** ce matériau facilite l'entretien de l'arrière de la stalle lorsqu'il y a des accumulations de lait d'urine... Le dallage aura une épaisseur de 10 à 12 cm sur fond de forme compactée, avec un treillis léger ou des fibres synthétiques. Pour assurer un confort thermique, un isolant type polystyrène, peut être ajouté sous la dalle... En logettes lisier avec un sol en béton, il est indispensable d'utiliser un revêtement synthétique de type matelas ou tapis.

• **Asphalte :** des réalisations peu courantes. Mais un matériau qui peut présenter certains avantages : faible épaisseur, mise en œuvre possible en rénovation, plus isolant que le béton, moins glissant. L'utilisation de ce matériau est freinée par son prix (notamment pour les petites surfaces) et par sa mise en œuvre délicate.

Critères de choix du mode de gestion des logettes :

Sols de logette	Litière	Conduite	Facilité de mise en œuvre	Confort de l'animal	Hygiène et propreté de l'animal	Travail quotidien	Coût d'investissement par stalle*	Coût de fonctionnement
Béton	3 à 5 kg paille	Fumier	+++	++	+++	+	++	+
Béton et tapis simple	3 à 5 kg paille	Fumier	++	+++	+++	+	+	+
Béton et tapis qualité supérieure	0,5 kg produit asséchant...	Lisier	++	+	++	+++	-	+++
Béton et matelas	0,5 kg produit asséchant...	Lisier	+	++	++	+++	-	+++
Marne dans logette creuse	Produit solide issu de la séparation de phase	Lisier	++	+++	-	+	+++	+

*Echelle : Du moins favorable (-) au plus favorable (+++)

• En cas de gestion des effluents par la stalle de logette, les coûts de stockage (fumier, lisier) et de gestion des effluents (pompe, mixer, séparateur de phase) des effluents ne sont pas inclus. Ils doivent cependant être pris en compte dans l'ensemble des éléments. Les conseillers bâtiment des Chambres d'Agriculture sont à votre disposition.



Dans les systèmes de logettes en conduite lisier, il est fortement recommandé, y compris en caillabois intégral, d'installer des radiers autonettoyants. L'objectif est d'évacuer régulièrement les bouses qui s'accumulent en bordure de stalle.

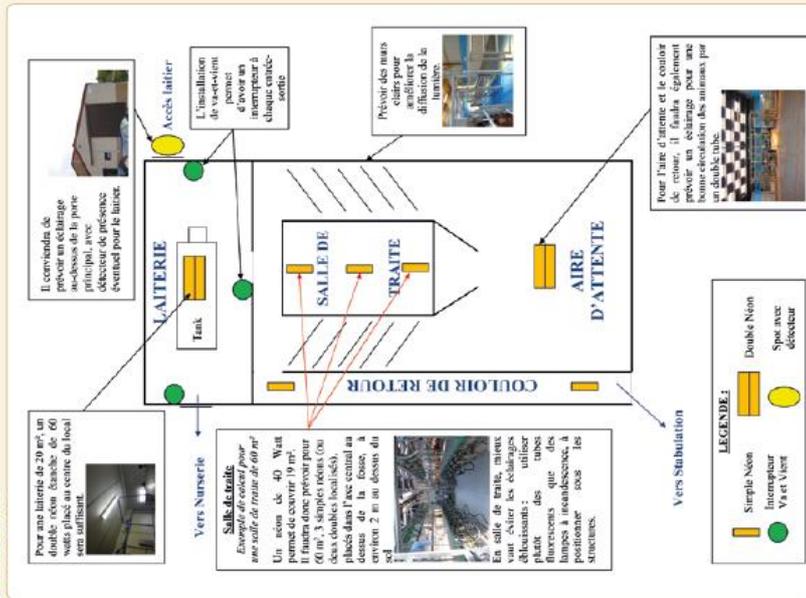
LES MODES DE LOGEMENT EN LOGETTE

Logettes en conduite fumier

La stalle bétonnée est la solution la plus fréquente. Pour un confort optimisé, une quantité de litière de 3 à 4 kg par logette et par jour est recommandée. La qualité du paillage est tout aussi importante. Réalisée quotidiennement, sa répartition doit être la plus homogène possible. Pour cela, une seconde intervention est généralement nécessaire pour conserver tout au long de la journée une épaisseur suffisante de paille et limiter les frotements sur le béton.

Dans certains cas, (souvent pour remédier à un défaut de paillage), des éleveurs ajoutent des tapis. Cela donne satisfaction mais induit un surcoût non négligeable.

> En bloc traite



Dans la conception du bloc traite, il ne faut pas négliger l'éclairage naturel : trans lucide en toiture, menuiserie, bardage ajouré dans l'aire d'attente. Cela apporte un confort de travail et permet des économies d'énergie.

CONTACTS :

- SERVICE BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE 03 23 22 50 78
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA MARNE 03 26 64 95 02
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DU NORD PAS-DE-CALAIS 03 27 47 57 06
- ANTENNE DE SARRS ET ROZÈRES 03 44 11 44 57
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'OISE 03 21 60 57 56
- ANTENNE DE SAINT-LAURENT-BLANGY 03 22 33 69 72
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA SOMME 03 21 60 57 91
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DES ARDENNES 03 24 33 71 25



Photo réalisée par les Chambres d'Agriculture Nord-Pas de Calais et Somme avec le soutien financier du Conseil régional de Picardie.



Bâtiment d'élevage - Éclairage

Fiche 10

Chambres d'Agriculture de Picardie et du Nord-Pas-de-Calais - Institut d'élevage

Éclairage en bâtiments d'élevage

Un bon éclairage est primordial dans les bâtiments d'élevage aussi bien pour les animaux que pour les éleveurs. Il facilite le travail en améliorant la sécurité, l'efficacité et l'environnement des intervenants de façon générale. Une luminosité adaptée contribue aussi à un bon équilibre physiologique de l'animal. Dans la conception du bâtiment, la réflexion portera sur l'optimisation d'un éclairage naturel. L'aménagement d'un éclairage artificiel viendra en complément.

Comportement des bovins à la lumière

Il faut prendre en compte le fait que les bovins sont très sensibles à la différence d'intensité lumineuse. Le temps « d'acclimatation » de leurs pupilles est environ 5 fois plus long que pour l'homme. Il est recommandé de les « attirer » par un éclairage régulier et non éblouissant lors des opérations de déplacements et embarquements. Un bon éclairage facilite la prise alimentaire, il contribue donc à une meilleure productivité en lait. En outre, il améliore l'expression des chaleurs et donc une amélioration de la reproduction.



PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES :

ECLAIRAGE NATUREL

Il sera à rechercher en premier lieu.
Il contribue à une meilleure ambiance générale du bâtiment, notamment par un assèchement plus rapide des litières.
Il existe 2 solutions pour l'éclairage naturel :

-> Apport de lumière par la toiture

Des plaques translucides sont disposées en toiture à raison de 10 à 12% de la surface. Cette proportion est à adapter en fonction de l'utilisation des bâtiments.

Avec une présence d'animaux en période estivale dans le bâtiment, il sera abaissé autour de 5 à 8%, pour éviter les élévations de température trop importantes (effet de serre).

On rencontre cette situation dans les cas de figure suivants : nurserie, bâtiments d'engraissement, zéro pâturage pour les vaches laitières, traite robotisée. Il faudra alors privilégier l'éclairage latéral.

La disposition se fait traditionnellement en damier. Une variante sous forme de bandeaux est possible avec des prescriptions techniques supplémentaires pour assurer la rigidité de l'ensemble. Dans tous les cas, la position des plaques translucides est à privilégier en parité haute de bâtiment, particulièrement le bandeau, et il faudra éviter de les positionner au droit des rangées de loges et de l'auge (problèmes de chaleur et de condensation).

Les dômes éclairants peuvent apporter des puits de lumière intéressants, surtout en bâtiment isolé, mais on constate aujourd'hui un enraseissement rapide et une fragilité potentielle.

INTERVENTION EN TOITURE : ATTENTION DANGER !

Il faudra être vigilant lors des opérations d'entretien et de remplacement des translucides.



Les types de toiles éclairantes

	Opacité dans la durée	Fragilité dans la durée	Prix
Toiles polyester	-	+	++
Toiles PVC	+	-	+
Toiles polycarbonate	+	++	-

- : médiocre, + : moyen, ++ : bon

Bien que plus cher, le polycarbonate assure une luminosité durable dans le temps.

-> Apport de lumière par les côtés

L'éclairage latéral est à raisonner en même temps que la ventilation du bâtiment. Les bardages classiques (bois ajouré, toiles perforées ou à ventelles, filer brise vent) laissent pénétrer plus ou moins de lumière (cf. tableau fiche ventilation naturelle). On peut augmenter la quantité de lumière par l'utilisation d'autres produits en remplacement ou en complément : alternance de toiles translucides dans les bardages classiques ou installation de rideau amovible de couleur claire.

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

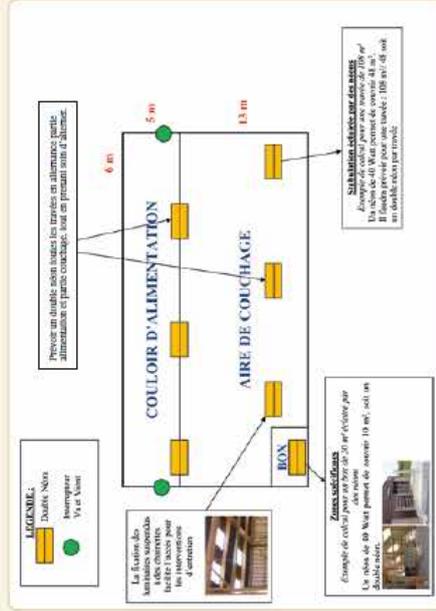
L'unité de mesure concernant l'intensité lumineuse est le lux (quantité de lumière qui frappe une surface). Le tableau ci-dessous reprend des valeurs indicatives moyennes que l'on peut recommander.

INTENSITE LUMINEUSE EN LUX

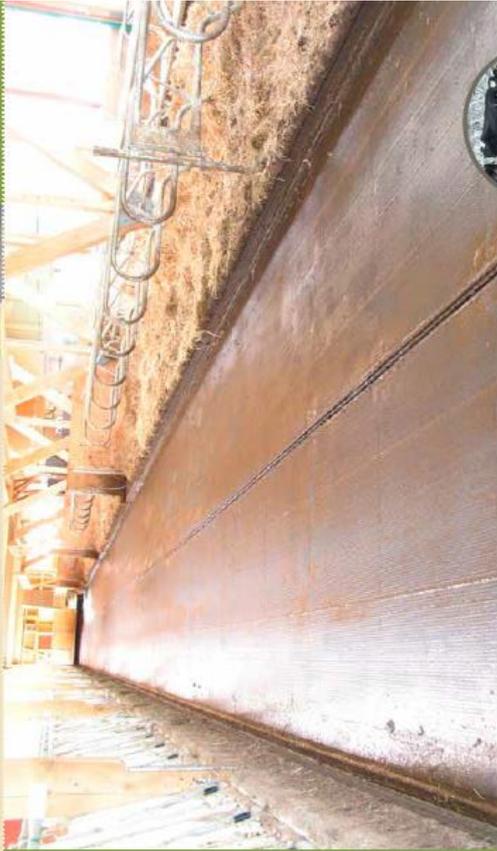
- LIEU**
- Stabulation : 80 à 100
 - Salles de traite : 150 à 200
 - Laiterie, local de préparation des aliments du bétail : 200 à 250
 - Bureaux, atelier, box d'intervention : 400 à 450

	Durée de vie (h)	Puissances (W)	Efficacité lumineuse corrigée (rendement lum produit/ watt consommé)	Lum. produits	Surface éclairée possible		
					Stabulation 80 lux	Bloc traite 200 lux	Local spécifique 400 lux
Incandescent	800 à 1000	100	17	1700	21 m ²	9 m ²	4 m ²
Halogène	2000	125	29	3625	45 m ²	18 m ²	9 m ²
Fluorescent (tube néon standard)	15 000	40	95	3 800	48 m ²	19 m ²	10 m ²
Mercurie	6 000 à 20 000	125	45	5 625	70 m ²	28 m ²	14 m ²
Sodium haute pression	16 000	50	49	2 450	31 m ²	12 m ²	6 m ²
Induction	45 000 à 100 000	300	129	38 700	484 m ²	194 m ²	97 m ²

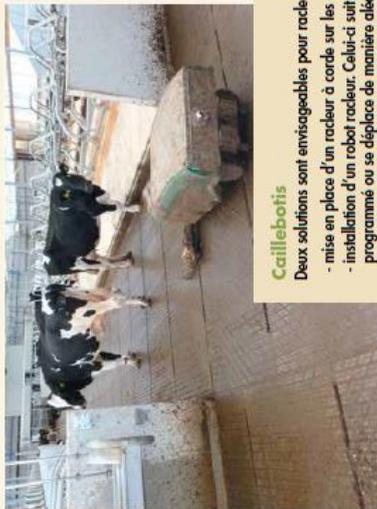
> En Stabulation



Il convient de prévoir un circuit distinct selon les zones à éclairer, ceci permet également de passer le bâtiment en mode « veilleuse », notamment pour la surveillance nocturne.



Bâtiment d'élevage - Automatisation du raclage



Caillebotis

Deux solutions sont envisageables pour racler les caillebotis :

- mise en place d'un racler à corde sur les caillebotis,
 - installation d'un robot racler. Celui-ci suit un circuit programmé ou se déplace de manière aléatoire.
- Son principal avantage est de racler également les passages entre les loges et l'aire d'attente et est moins coûteux au-delà de deux couloirs à racler.

➔ **COMPORTEMENT DES ANIMAUX/SÉCURITÉ**

Après un comportement d'évitement au départ, les animaux s'adaptent rapidement à la présence du racler. Néanmoins à chaque extrémité il ne faut pas de cul de sac : des passages transversaux seront prévus.

Pour des raisons de sécurité, le déclenchement manuel est préconisé pour la période d'adaptation.

➔ **MAINTENANCE**

Il s'agit d'un matériel en mouvement où il y a forcément de l'usure et des pièces à changer (exemples : coudes, câble, chaînes, huile, ...).

Consommation

Les raclers légers entraînés par câble ou chaîne consomment très peu d'électricité (moteur de 0,75 kw environ). Par comparaison, les raclers hydrauliques ont un coût de fonctionnement 4 à 6 fois plus élevé et le tracteur avec un robot 8 à 10 fois plus.

ÉPICORNE • 03 20 95 95 95 • Chambres d'Agriculture de Picardie et du Nord Pas-de-Calais - Institut de l'élevage

Automatisation du raclage



Face à une problématique de temps de travail de plus en plus importante, l'automatisation du raclage se développe dans les élevages. En effet, il s'agit d'une tâche quotidienne et ardue, la manipulation des animaux, les mouvements de barrières, l'ouverture de portes, ... Cela engendre une économie de temps de 30 à 60 minutes par jour et apporte une amélioration du bien-être des animaux.

➔ **TYPE DE RACLEURS**

Initialement, le racler gamme « lourde » est apparu pour remplacer le robot derrière le tracteur. Depuis quelques années, une gamme légère s'est développée destinée au lister.

La fréquence de raclage doit être adaptée afin d'obtenir une borme efficacité.



CONTACTS :

- SERVICE BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE 03 23 22 50 78
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'AINIS 03 26 64 95 02
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA MARNE 03 27 47 57 06
- ANTENNE DE SABS ET ROSIÈRES 03 44 11 44 57
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LOISE 03 21 60 57 56
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DU NORD PAS-DE-CALAIS 03 22 33 69 72
- ANTENNE DE SAINT-LAURENT-BLANGY 03 21 60 57 91
- INSTITUT DE L'ÉLEVAGE - SAINT-LAURENT-BLANGY 03 24 33 71 25
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DES ARDENNES



Fiche réalisée par les Chambres d'Agriculture Nord-Pas-de-Calais et la Somme avec le soutien financier du Conseil régional de Picardie.

→ SOL

La qualité du sol est un préalable au bon fonctionnement d'un raclage automatique. Le sol doit être plan.

Préconisations :

- > **Pente longitudinale de 1 à 2%**
- La pente du sol doit être linéaire, sans rupture :
 - pour faciliter le raclage
 - pour évacuer plus facilement l'humidité (moins de cuvette, le jus s'écoule dans la rigole ou dans les rainures).

> **Pente transversale de 1,5 à 3%**

Elle permet de ramener les urines vers le centre. Cela favorise la séparation des urines des fèces et limite la production de GES (gaz à effet de serre). Attention, la mise en oeuvre de la maçonnerie est délicate et le racleur doit être adapté (articulé dans sa partie centrale).

Pour optimiser l'évacuation de l'urine dans la rigole centrale, le rainurage sera en « V ». Il est possible également de créer un canal central pour évacuer les urines.



Dimensions du couloir

Une largeur du couloir accès auge de 4,00 mètres minimum permet d'éloigner les pattes arrière des animaux de la ramure centrale. La longueur maximum sera de 70 à 80 mètres car au-delà le volume de déjections à évacuer est trop important. Toutefois, il est possible de disposer d'un collecteur (niveau) intermédiaire ou central pour des longueurs plus importantes.

→ POSE

La mise en place d'un racleur nécessite la réalisation d'une rainure centrale pour le guider et encastrier le dispositif (chaîne, câble, rail, ...). Il est possible de la réaliser sur béton existant ce qui permet de l'adapter au modèle du racleur à poser (contrairement à une réservation préalable). Des entreprises spécialisées réalisent une rainure sur mesure.

Une bordure latérale de 10 centimètres de haut minimum permet de guider le racleur et de maintenir les déjections dans le couloir.



Extrémité du circuit

Le racleur en revenant en tête de couloir a tendance à ramener des déjections liquides. Cette zone nécessite un entretien régulier et une collecte des jus. Si elle est extérieure, il faudra prévoir une bordure pour ne pas mélanger les déjections et les eaux de pluies. Pour certains types de racleur, une zone de garage est nécessaire. Par exemple, un racleur en « V » a besoin de 1,5 fois la largeur du couloir pour s'ouvrir. Une arrivée d'eau et d'électricité est conseillée pour les opérations de maintenance.

Ouverture

Une ouverture sous la porte est nécessaire pour laisser passer le racleur. Elle sera de 30 à 60 centimètres selon le type de racleur et le type de produit (lisier ou fumier). Elle sera protégée par une bande souple (de type caoutchouc) pour éviter les courants d'air. Il est conseillé de disposer d'un accès tracteur à au moins une extrémité en cas de panne de racleur ou pour toute autre intervention.



GEL

Pendant les périodes de gel intense et persistant :

- **se prémunir :**
 - en évitant les courants d'air,
 - en intégrant le dispositif (niveau de collecte) dans le bâtiment,
- **augmenter la fréquence de passage,**
- **l'arrêter s'il y a prise en masse des déjections.**

Les inconvénients liés au gel restent limités dans le temps et sont à mettre en balance avec les avantages que le raclage automatisé apporte le reste du temps.

→ FRÉQUENCE DE RACLAGE

L'automatisation permet d'augmenter les fréquences de raclage en système lisier. Ce dispositif permet de racler très souvent, soit jusqu'à 12 passages par jour. Un démarrage automatique sur horloge est alors mis en place. Des systèmes de sécurité permettent d'arrêter l'avancement du racleur lorsqu'il y a une résistance importante.

Une fréquence de raclage élevée a pour avantage :

- de diminuer l'humidité ambiante,
- d'améliorer la propreté des animaux (évite les queues sales),
- de limiter les problèmes de pattes.

➔ **L'AJUSTEMENT DES PARAMÈTRES DES ÉTABLES PAR RAPPORT AU RIDEAU**

L'orientation des étables

Comme pour les étables équipées de bardages ajou-
rés, il faut privilégier l'exposition d'une des façades
aux vents dominants (Sud Ouest).

Le prolongement de la toiture

L'ouverture créée par les rideaux doit être protégée.
Il s'agit en effet d'une ouverture libre et donc en cas
d'intempérie, la pluie et la neige peuvent entrer dans
les étables. D'autre part, en été, lors des journées de
fortes chaleurs, les rayons du soleil peuvent amplifier
dans les étables la température ressentie par les ani-
maux. Aussi pour limiter les entrées d'eau de pluie et
augmenter la zone d'ombrage, une solution consiste
à prolonger les toitures au dessus des rideaux.



Un débord de
toiture de 1,50
mètre permet
de protéger des
rayons du soleil
en période esti-
vale l'aire de
vie des animaux
située derrière le
rideau exposé au
sud.

**Le réajustement des toiles
translucides en toiture**

La mise en place de rideaux permet l'apport de
lumière en façade, les bâtiments sont plus lumineux,
il est donc judicieux d'en tirer partie. La proportion
de toiles translucides peut donc être réduite à 5-8%
de la surface couverte, et cela aura pour effet de limi-
ter l'effet de serre en période chaude. D'autre part,
il n'est pas nécessaire de positionner les translucides
dans les six premiers mètres jouxtant les rideaux. On
privilégiera la pose en partie haute et centrale, et
plutôt en damiers qu'en bandeaux.

➔ **LE COÛT DES RIDEAUX**

**Coût d'une paroi
avec rideaux :**

Pour une travée de 6 m,
le coût d'un bardage
avec rideau compre-
nant le muret, le débord
de toiture et le rideau
peut varier de 1 600 à
3 300 euros selon les
options, comparative-
ment à un coût d'envi-
ron 1 200 euros pour
un muret avec un bar-
dage bois ajoué.



Les rideaux modulables apportent une réelle plus value dans la maîtrise de la ventilation. Toutefois, ils présentent des inconvénients : le coût élevé comparativement à un bardage bois, et un matériel en mouvement donc plus fragile.

Ils seront préconisés au moins dans certaines situations :

- ➔ Les bâtiments de grande largeur ou situés en sites peu favorables à la ventilation.
- ➔ Les troupeaux avec une occupation du bâtiment plus importante l'été, et notamment les systèmes avec traite robotisée.

CONTACTS :

SERVICE BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE	03 23 22 50 78
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'AINISNE	03 26 64 95 02
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA MARNE	03 27 47 57 06
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU NORD PAS-DE-CALAIS	03 44 11 44 57
ANTENNE DE SARTS ET ROSIÈRES	03 21 60 57 56
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'OISE	03 22 33 69 72
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU NORD PAS-DE-CALAIS	03 21 60 57 91
ANTENNE DE SAINT-LAURENT-BLANGY	03 24 33 71 25
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA SOMME	
INSTITUT DE L'ÉLEVAGE - SAINT-LAURENT-BLANGY	
CHAMBRE D'AGRICULTURE DES ARDENNES	



Fiche réalisée par les Chambres d'Agriculture Nord
Pas de Calais et Picardie avec le soutien financier au
Commissariat Régional de l'Élevage.

Bâtiment d'élevage - Ventilation des étables avec rideaux



Fiche 13

**La ventilation des étables
avec les rideaux modulables.**



Le volume d'air d'une étable doit être renouvelé régulièrement afin d'évacuer l'humidité dégagée par les animaux (entre 20 et 30 litres par vache laitière par jour), les poussières et les gaz (ammoniac et hydrogène sulfuré). Avec l'agrandissement des étables et des temps de présence au sein des bâtiments plus importants, il est intéressant de pouvoir adapter la ventilation en fonction de la météo et des saisons. Aussi, au-delà de 23°C, les vaches peuvent souffrir de stress thermique et les étables « classiques » peuvent en accentuer les conséquences. Les rideaux modulables sont une solution efficace pour améliorer le bien être des animaux à cette période.

Toutefois, si ce mode de ventilation a des atouts, la mise en place de rideaux ne remplace pas la nécessité de réfléchir dès la conception à une forme et un volume adaptés pour un bon renouvellement de l'air de la stabulation.

➔ **PRÉSENTATION DES RIDEAUX**

Les rideaux permettent de couvrir les façades des étables. Ils sont constitués d'une bâche soit pleine soit en brise vent, tendue par des câbles ou des cordes. La bâche pleine laisse entrer la lumière dans les étables. Le filat brise vent permet de laisser rentrer de l'air même en position fermée, s'il n'est pas obstrué par la poussière.

Un moteur électrique permet d'enrouler la bâche et, dans le même temps, de dérouler le câble. La bâche reste alors toujours tendue.

Les entrées d'air dans les étables sont donc modulables en fonction des conditions météorologiques.





LA VENTILATION AVEC LES RIDEAUX

• En période hivernale :

La ventilation grâce aux rideaux modulables, avec des entrées d'air équivalentes à celui d'un bardage bois ajouré est tout aussi efficace. Toutefois, en fonction des conditions météorologiques et, grâce à l'ouverture libre, le débit de ventilation peut être accru, ce qui apporte un intérêt pour les étables de grande largeur (+ de 2,5 m) ou moins bien exposées.

• En période estivale :

Lors des fortes chaleurs, les rideaux ouverts à 100% (aucun bardage) permettent de limiter le stress thermique des animaux. Le vent qui s'engouffre dans l'étable permet d'éviter que l'air ne se réchauffe sous la toiture. Avec ce type d'installation, l'étable devient une zone de confort thermique pour les animaux puisqu'il s'agit d'une zone d'ombre avec de l'air frais.

Quelques conseils d'utilisation :

Pour profiter au maximum des bénéfices de la ventilation à l'aide des rideaux, des préconisations doivent être suivies par rapport à son utilisation.

En hiver, avec des températures supérieures à 0°C, nous pouvons fixer les recommandations de hauteur d'ouverture suivantes :

Vent	Valeurs	Ouverture du rideau conseillée
Pos de vent ou léger flux d'air	0-1 m/s ou 0-4 km/h	1,5 m
Légère brise	1-1,5 m/s ou 4-6 km/h	1 m
Ventoux	1,5 - 5 m/s ou 6-20 km/h	0,5 m
Vent fort et/ou en rafale	> 5 m/s ou > 20 km/h	20 à 30 cm

Quand les températures deviennent négatives, l'effet combiné du froid et du vent peut déranger et être agressif pour les animaux. Les animaux peuvent être refroidis de manière plus importante et les problèmes de santé peuvent apparaître plus rapidement (roux, ...). D'autre part, l'effet du froid sur les installations peut poser des problèmes (gel des abreuvoirs et des conduites d'eau...). Il faut alors suivre les mêmes préconisations mais ne pas ouvrir le rideau de plus d'1 m.

En été, dès que les journées sont chaudes (+25°C), il faut abaisser au maximum la bâche afin d'avoir la plus grande ouverture possible au vent.

INSTALLATION

Le muret associé au rideau

Il permet de fixer les éléments de fonctionnement de l'installation et constitue une protection rigide contre le vent. On distingue deux cas de figure :



Les logelles sont contre les rideaux.



Une allée fourragère sépare les animaux du rideau

Le risque est d'exposer les vaches directement aux vents en hiver puisqu'un rideau n'est pas une installation fixe (l'air peut s'engouffrer dans l'espace entre le rideau et le mur). Un muret de 1,20 m au minimum est donc recommandé. Il semble être un bon compromis entre une protection contre le froid en hiver et une bonne exposition au vent en été. Cette configuration est préférable car elle permet aux animaux d'être directement exposés au vent lors des fortes chaleurs.

Afin de profiter d'une ouverture maximale dès que les conditions météorologiques sont favorables, la hauteur du muret peut être de 80 cm. Dans une installation de ce type, il faut prévoir une place rigide où on peut poser les outils (pelles, balaïs, fourches) couramment utilisés sur une aire d'alimentation, car il y a un risque que ces outils soient posés contre le rideau et qu'ils viennent l'endommager au cours de son fonctionnement.

La hauteur de la bâche

Par rapport à une question de coût et de résistance au vent, une hauteur de 3 m au maximum est conseillée. Un bardage ajouré type claire-voie peut être ajouté au dessus. Cela a l'avantage de garantir un renouvellement minimum l'hiver lorsque le rideau est fermé complètement et de limiter le coût.

L'automatisation

Une installation de base d'un rideau est manuelle. Mais le fonctionnement peut également être motorisé ou même automatisé.

- Dans le cas d'une ouverture manuelle, le mécanisme est actionné grâce à une manivelle ou une chaîne.
- Avec un entraînement motorisé, un moteur vient remplacer la manivelle. Un interrupteur standard permet d'actionner l'ouverture selon l'orientation et l'intensité du vent, qui sont les critères les plus pertinents pour la maîtrise de la ventilation avec des rideaux modulables.

Dans le cas d'un système automatisé, des capteurs météorologiques permettent à un boîtier électronique de gérer l'ouverture du rideau. L'automatisation peut se faire à partir de la température, de l'hygrométrie, de la pluviosité, de la vitesse et de l'orientation du vent. Toutefois, les systèmes complexes n'apportent pas forcément une réelle plus-value. La fiabilité dans le temps et la difficulté d'utilisation imposent d'être prudent quant à l'utilisation de ces sondes. Un éleveur très présent dans son étable pourra se contenter d'un entraînement motorisé et modulera lui-même les ouvertures.

Collection
Résultats

Edité par :
l'Institut de l'Élevage

149 rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
www.idele.fr
Août 2017

Dépôt légal :
2e trimestre 2019
© Tous droits réservés
à l'Institut de l'Élevage
Réf. **00 19 401 006**
ISSN 1773-4738



Propreté des gros bovins à l'abattoir : Moyens de maîtrise disponibles, de l'élevage à la chaîne d'abattage, pour améliorer le niveau de propreté du cuir des bovins et des carcasses

La propreté des animaux constitue un enjeu sanitaire majeur au regard du risque de contamination des viandes par des bactéries d'origine digestive (E. coli, salmonelles...). De ce fait, des exigences réglementaires ont été émises dans le règlement 853/2004 et « les animaux dont l'état de la peau ou de la toison est tel qu'il y a un risque inacceptable de contamination de la viande durant l'abattage ne doivent pas être abattus avant d'avoir été nettoyés », les salissures des cuirs pouvant entraîner des contaminations de carcasses, lors du processus d'abattage et de préparation des carcasses. La gestion de la propreté des animaux implique d'une part la mise en œuvre de mesures préventives pour éviter que les animaux ne se salissent en élevage, au centre de rassemblement ou encore à l'abattoir (en bouverie et dans les couloirs d'amenée), et d'autre part, la possibilité à chaque étape de recourir à des mesures correctives pour gérer les animaux sales (nettoyage ou gestion de l'abattage selon les cas), et ce, y compris sur la chaîne d'abattage.

Les différentes mesures présentées dans ce rapport pour une action en élevage concernent le bâtiment d'élevage, le paillage de cet hébergement, le nettoyage des animaux en élevage, leur tarissement avant envoi à l'abattoir, les changements alimentaires, l'hébergement des animaux avant leur départ à l'abattoir et enfin le transport et les centres d'allotements. En complément, d'autres mesures peuvent être appliquées sur le site d'abattage comme par exemple la remise en conformité des animaux et l'organisation de la bouverie.

Des mesures correctives après abattage des animaux ont aussi été considérées dans ce projet, pour nettoyer les cuirs avant les opérations de dépouilles (le Décrovac), ou pour réduire le risque de contamination des carcasses (le parage sur carcasse, le douchage à l'eau chaude, le traitement à la vapeur, le Vapo Vac, l'aspersion d'acide lactique sur carcasse, l'utilisation du VérifEYE comme moyen de détection, le chlore, l'eau ozonée, l'irradiation ou encore l'utilisation d'Ultraviolets).

Les différents acteurs, en fonction de l'état de propreté de l'animal et du nombre de congénères impliqué, mettront en place des actions individuelles ou collectives. En effet, si le nombre d'animaux sales est faible dans un élevage (moins de 20% touchés), des actions individuelles sont recommandées comme le nettoyage au jet d'eau ou le rasage des animaux incriminés. En revanche, si ce nombre d'animaux est élevé (plus de 20% des animaux concernés), des actions collectives comme, par exemple, l'augmentation du paillage ou la localisation des abreuvoirs seront plus adaptées sur le lieu d'hébergement.

Le présent projet, répondant à un besoin d'informations remonté par Interbev, a consisté en la création de 12 fiches techniques qui décrivent les actions à mettre en œuvre pour maîtriser la propreté des gros bovins en vue de l'abattage. Ces fiches permettent d'informer les différents acteurs de la filière (éleveurs, techniciens, responsables qualité...) sur les dispositions de maîtrise disponibles en France et ayant pour but d'améliorer l'état de propreté des animaux à leur arrivée à l'abattoir. Elles présentent également les actions possibles sur les animaux arrivés sales à l'abattoir (avant abattage ou sur chaîne).

Avec le soutien financier de :



Contacts :
mickaël.fleury@idele.fr

Août 2017
Réf. 00 19 401 006
ISSN 1773-4738

www.idele.fr

