

SANTÉ DE L'ÉLEVAGE ET
STRATÉGIES DE
VACCINATION POUR
**LE SECTEUR
BOVIN**



Publié avec le soutien de l'AFSCA



Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire
Federaal Agentschap voor de veiligheid van de Voedselketen

RESPONSABILITÉS: Tous les documents rédigés par le centre des connaissances AMCRA ne sont que des conseils et ne peuvent être contraignants d'un point de vue juridique. L'ASBL AMCRA ne peut garantir que cette information est en tout temps, exacte, complète et totalement à jour, et ne peut pas non plus être tenue responsable des dommages directs ou indirects qui résulteraient des conseils donnés. L'information mise à disposition est générale et n'est pas adaptée aux cas spécifiques. L'ASBL AMCRA n'est pas responsable non plus des pages Web d'organisations externes auxquelles il est fait référence. Vous avez le droit de consulter les informations disponibles dans le guide, de les télécharger pour usage personnel et de les reproduire, à condition d'y mentionner la source.

CONTEXTE

Ce guide sanitaire s'adresse tout autant aux vétérinaires qu'aux éleveurs et comporte une série d'avis généraux et de principes de base destinés à éviter une thérapie antibactérienne en œuvrant à la prévention et au contrôle des maladies et à une biosécurité optimale dans les élevages bovins.

Des directives très spécifiques pour l'usage de substances antibactériennes - lorsqu'une thérapie antibactérienne s'avère malgré tout être nécessaire - ne peuvent atteindre leur cible que si l'exploitation instaure également effectivement des mesures visant une diminution de la consommation d'antibiotiques. La nécessité de traitement est en effet, dans une large mesure, conditionnée par les circonstances particulières de l'exploitation dans laquelle les animaux sont élevés et soignés.

La première édition du guide est parue en 2013, au terme d'une concertation au sein des groupes de travail « Bovins », en collaboration avec le staff permanent d'AMCRA.

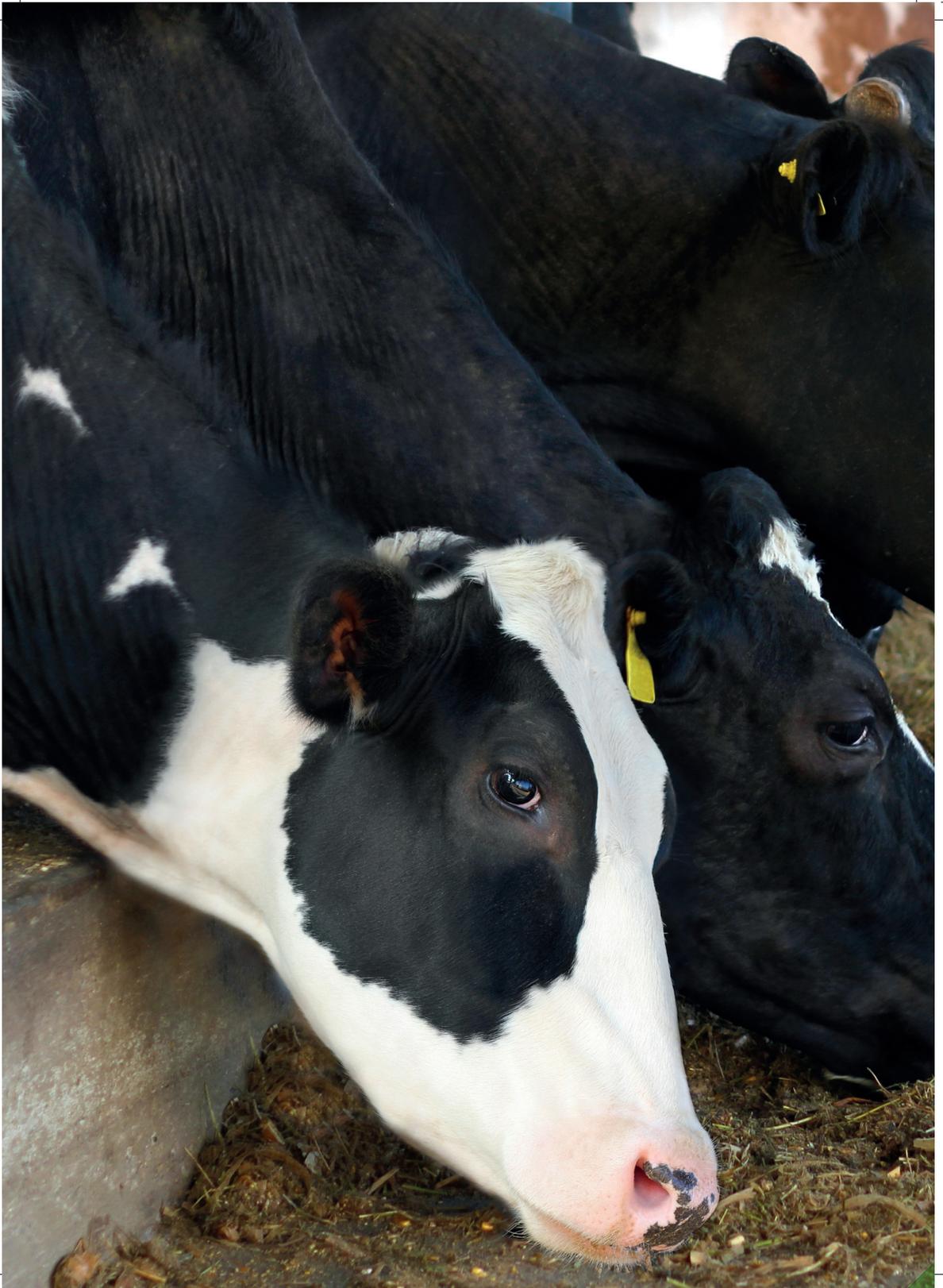
Cette première édition a été remaniée en 2017 avec l'aide des présidents des groupes de travail et de docteurs en médecine vétérinaire de Flandre et de Wallonie. C'est ainsi qu'a été mise au point la « Deuxième édition 2017 ».

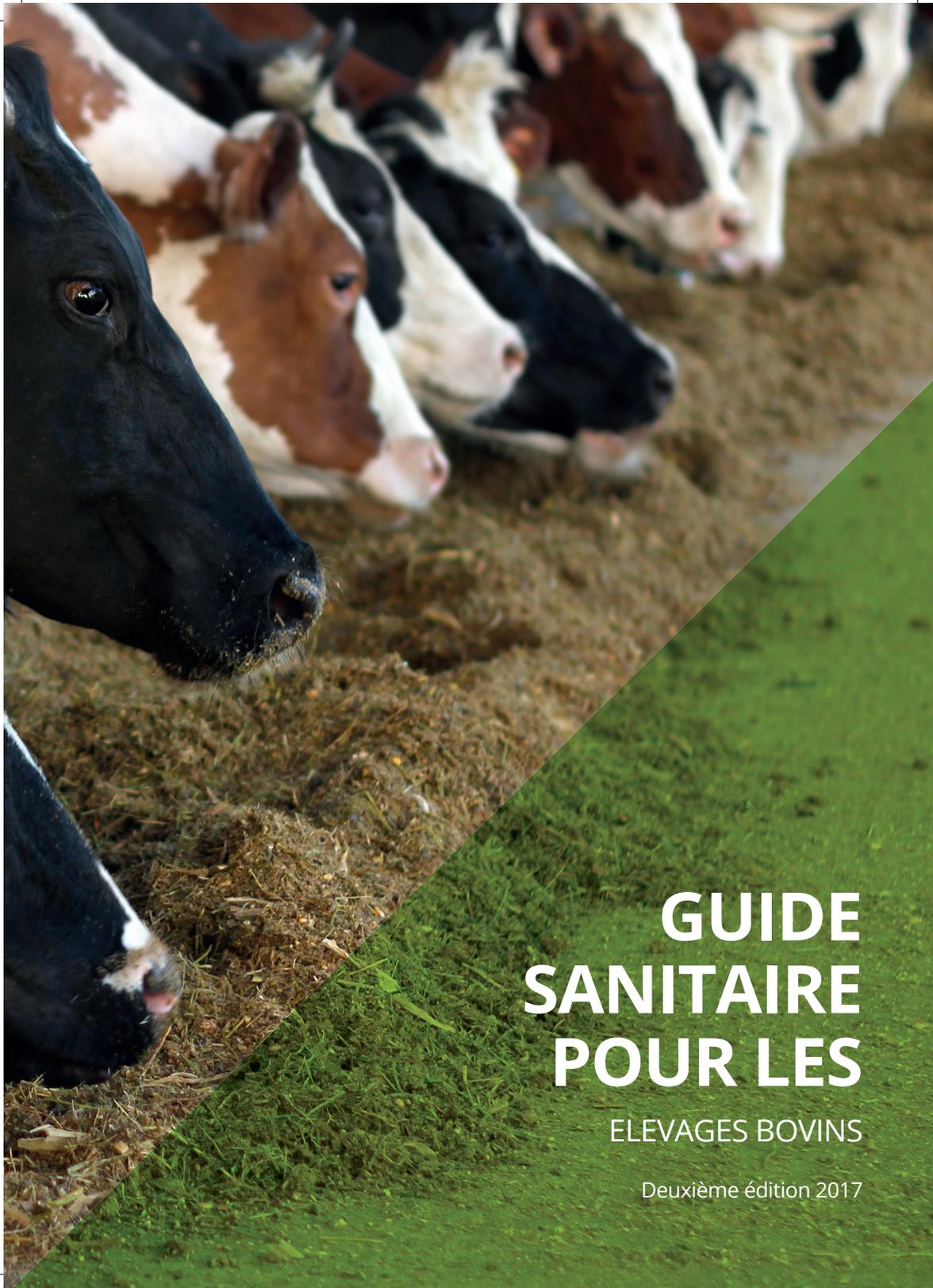
Les utilisateurs de ce guide sanitaire des exploitations sont invités à transmettre leurs remarques éventuelles ou leurs propositions d'adaptation argumentées aux auteurs du présent document via e-mail : info@amcra.be.



TABLE DES MATIERES

I. GUIDE SANITAIRE POUR LES ELEVAGES BOVINS	3
1. La prévention des maladies en général	9
2. Prévention de l'introduction ou de l'apparition de maladies	13
3. Prévention de la diffusion et de la multiplication des germes pathogènes	29
4. Conclusion	34
Sources et références	36
Composition des groupes de travail	36
II. AVIS DE VACCINATION POUR LES ANIMAUX DE RENTE	39
1. Directives et recommandations générales pour la vaccination des animaux de rente	40
2. Recommandations par mode d'administration	43
Composition du groupe de travail	44
III. STRATÉGIES DE VACCINATION DANS LE SECTEUR BOVIN	47
Contexte	48
1. Informations générales	49
2. Aperçu par système organique	50
Sources et références	61
Composition du groupe de travail	61





GUIDE SANITAIRE POUR LES

ELEVAGES BOVINS

Deuxième édition 2017

Il n'est pas chose aisée de définir le terme 'santé'. L'OMS (Organisation mondiale de la santé) en donne la définition suivante : « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ». Cette définition générale indique que la santé repose sur un équilibre dynamique entre l'hôte et son environnement.

Plusieurs facteurs conditionnent l'infection des animaux et donc influencent le statut sanitaire des animaux et de l'exploitation. Au cours du présent chapitre, nous aborderons successivement d'abord les mesures générales de prévention des maladies dans les élevages bovins, ensuite les mesures spécifiques à certaines maladies de sorte à empêcher leur introduction et leur diffusion dans les élevages, enfin, la prévention de la diffusion et de la multiplication des germes infectieux. Les points critiques relatifs à une bonne gestion de l'exploitation pour la prévention des affections ne seront esquissés que dans les grandes lignes. Ils pourront servir de base ou d'outil pour un avis spécifique à l'exploitation, lequel sera établi par des experts. De nombreuses informations utiles et complémentaires peuvent être consultées dans les cahiers des charges, les brochures techniques et les ouvrages de référence.



1. La prévention des maladies en général

1.1. GUIDANCE VÉTÉRINAIRE ET ÉPIDÉMIOLOGIE

Les éleveurs bovins sont obligés de conclure un contrat avec un vétérinaire en vue de la surveillance épidémiologique de leur élevage (= vétérinaire d'épidémiosurveillance). L'éleveur peut en outre intégrer, sur base volontaire, un système de guidance vétérinaire réglementé légalement. Celui-ci est fortement recommandé.

Si un contrat de guidance vétérinaire est conclu, le vétérinaire de guidance effectue une visite de l'exploitation tous les 2 mois. Il rédige en outre un rapport de visite tous les 4 mois. Une 'inspection' régulière de l'exploitation par le vétérinaire de guidance permet à l'éleveur de ne pas agir aveuglément et assure une 'prise de pouls' continue, afin de pouvoir détecter à temps d'éventuels symptômes pathologiques, de prendre des mesures préventives contre les poussées infectieuses et de limiter la nécessité d'un traitement aux antibiotiques.

1.2. HÉBERGEMENT

L'atmosphère de l'étable dépend principalement de la ventilation et du taux d'occupation. Un climat correct au sein de l'étable est essentiel pour prévenir efficacement les maladies.

1.2.1. VENTILATION

La ventilation influe sur trois éléments : la température, l'humidité de l'air et l'évacuation des gaz toxiques (dont l'ammoniac). Pour éviter une concentration trop élevée d'agents pathogènes, il convient de veiller à ce que la température et l'humidité de l'étable soient en tout temps conformes aux normes de confort des animaux hébergés. Comme les animaux présents produisent en continu de la chaleur et de la vapeur d'eau, et que des gaz sont émis par la fermentation des excréments, une bonne aération est nécessaire. Elle permet de réduire le risque de diarrhée ou de troubles respiratoires.

Les caractéristiques fondamentales d'une bonne ventilation naturelle sont :

L'ORIENTATION DU BÂTIMENT PAR RAPPORT AUX VENTS DOMINANTS

Le principal facteur de ventilation naturelle est le vent, sa vitesse et sa direction. Pour obtenir une bonne ventilation de l'étable, l'orientation de celle-ci est fondamentale. La préférence doit si possible être donnée à une ventilation transversale, où un côté fait office d'entrée d'air et le côté opposé de sortie. Au cours de l'année, le vent souffle majoritairement du sud-ouest. La façade latérale de l'étable sera idéalement placée perpendiculairement au vent dominant, c'est-à-dire qu'elle fera face au sud-ouest. Comme le vent souffle du nord-est durant environ 30 % de l'année, on peut profiter au maximum de cette orientation, de sorte que la façade nord-est sert à ce moment d'entrée d'air et la façade sud-ouest de sortie.

LA LOCALISATION DE L'ÉTABLE - FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

L'implantation du bâtiment au sein de l'exploitation est importante pour une bonne ventilation naturelle. Les arbres, les bâtiments environnants ou tout autre obstacle peuvent influencer la direction des vents dominants et générer des tourbillons ou des courants d'air. Les courants d'air sont un facteur important de maladies dans les étables. Il convient de tenir compte principalement des vitesses de vent élevées qui peuvent apparaître entre deux bâtiments (effet de couloir).

L'AMÉNAGEMENT DE L'ÉTABLE

L'aménagement de l'étable contribue de manière considérable à une bonne circulation de l'air à l'intérieur de celle-ci. La présence d'un grenier à paille, comme c'est souvent le cas dans les étables de bétail viandeux (souvent garnies de litière paillée), est très commode pour le travail, mais elle peut hypothéquer sérieusement le renouvellement de l'air. Pour améliorer la ventilation, la suppression du grenier à paille s'avère souvent être l'unique solution.

UNE OUVERTURE AU FAÎTE

Un faîte ouvert est conseillé dans une étable de bovins, de sorte que l'air chaud et humide ascensionnel ne provoque pas de condensation sous le toit. Le faîte idéal est constitué d'une petite ouverture (12 à 15 cm) sur une hauteur d'au moins 30 à 35 cm. Les faîtes en coupole ne sont pas performants en matière de ventilation.



LES ENTRÉES D'AIR

Les entrées d'air sont déterminées en fonction des animaux à héberger (nombre et type) et du type d'étable. L'emplacement et la taille des ouvertures sont établis en fonction de l'orientation de l'étable. Les ouvertures minimales requises doivent en principe être calculées, pour chaque étable spécifiquement, par des experts.

Un recouvrement isolant peut être apposée contre le plafond, pour éviter les retours d'air froid. Avec du bétail jeune, une isolation semblable peut également être disposées sous les ouvertures d'entrée d'air, pour les mêmes raisons. Mais dans tous les cas, les entrées d'air se situent toujours dans la partie haute des murs. Dans les étables fermées, un mur plein d'au moins 1,5 à 2 m de haut est préconisé.

Attention : une étable à front ouvert est ventilée selon un autre principe. Les conditions suivantes doivent dans ce cas être remplies :

- la façade ouverte est orientée sud-est ;
- étables de plus de 8 m de large : la façade nord-ouest doit également comporter un système d'entrée d'air réglable ;
- les animaux de moins de 9 mois ne peuvent pas être hébergés dans une étable à front ouvert ;
- l'étable doit être totalement dégagée pour éviter un effet de couloir du côté ouvert.

Parfois, la ventilation naturelle s'avère insuffisante. Dans certaines situations (ex. anciennes étables basses abritant les veaux), il est possible de recourir à **une ventilation mécanique**.

1.2.2. TAUX D'OCCUPATION

En cas de densité trop importante, les animaux sont plus sensibles aux affections cutanées (gale) et aux troubles respiratoires, notamment. Bien évidemment, pratiquement toutes les infections (tant bactériennes que virales) circulent beaucoup plus rapidement au sein de l'exploitation quand la densité animale est élevée. La norme de référence est un volume d'étable de 5 m³ par 100 kg de poids vif de de bétail. Durant leurs 8 premières semaines, les veaux de boucherie sont hébergés individuellement : le box doit être au moins aussi large que la hauteur au garrot moyenne du lot de veaux hébergé. La longueur de la loge individuelle doit être au moins égale à la longueur du veau multipliée par 1,1. Une loge individuelle (sauf celles destinées à l'isolement des animaux malades) ne peut pas comporter de cloisons fermées, mais bien des séparations ouvertes permettant le contact visuel et corporel direct entre les veaux.

A partir de l'âge de 8 semaines, les veaux sont hébergés en groupe.
Ici aussi, des règles minimales d'espace libre s'appliquent :

Tableau 1 : Surface libre minimale par animal, pour les veaux de boucherie élevés en groupe

POIDS (KG)	SURFACE LIBRE MINIMALE (M ² /ANIMAL)
Moins de 150 kg	1,5 m ²
150-220 kg	1,7 m ²
Plus de 220 kg	1,8 m ²



1.2.3 LITIÈRE

Dans le cadre du bien-être animal, ainsi que dans celui de l'hygiène globale, il est fortement recommandé de prévoir une litière pour toutes les catégories d'âge. Plusieurs composants sont disponibles et peuvent être utilisés en fonction du type d'étable (paille, sciure de bois, sable, compost, ...). Il est essentiel de renouveler fréquemment la litière. Pour maintenir les couchages plus au sec, de la chaux (adaptée à cet usage) peut être utilisée, ou des produits commerciaux dérivés. Le placement de matelas ou de tapis bovins pour le bétail adulte est recommandé.

1.3. HYGIÈNE GLOBALE

Dans le cadre de la santé animale, une bonne hygiène des bâtiments est très importante. Le matériel utilisé pour soigner et élever les animaux doit être propre. Les lieux d'alimentation, les bacs et les seaux d'aliments, ainsi que les abreuvoirs, doivent également être propres. Ils doivent être disposés de manière à empêcher tout gaspillage et souillure par les matières fécales. Les excréments ou l'urine présents dans les loges ou l'environnement des animaux doivent donc être évacués.



2. Prévention de l'introduction ou de l'apparition de maladies

2.1. POLITIQUE D'ACHAT

Afin de limiter l'introduction de maladies (infectieuses), il est recommandé de réduire au maximum les achats d'animaux. Si des animaux doivent malgré tout être achetés, le vétérinaire (de guidance) de l'exploitation doit se concerter avec l'éleveur afin d'évaluer quelles mesures préventives peuvent être prises pour éviter l'introduction de maladies. A cet effet, il peut être fait référence ici au 'protocole d'achat DGZ' (Dierengezondheidszorg Vlaanderen), où un échantillon sanguin est prélevé sur les animaux achetés en vue d'un dépistage de la BVD (diarrhée virale bovine), de la IBR (rhinotrachéite infectieuse bovine), de Neospora et de la paratuberculose. L'ARSIA (Association Régionale de Santé et d'Identification Animale) propose également ces examens à l'achat avec son « Kit achat ». Par ailleurs, le respect absolu d'une période de quarantaine des animaux achetés est souhaitable, voire même obligatoire légalement, au moins jusqu'à ce que le résultat des analyses en laboratoire soit connu. L'éleveur est légalement tenu de disposer d'une local de quarantaine. Un box temporairement vide n'est pas pris en compte. Certaines maladies peuvent aussi entraîner la nullité de la vente si elles sont dépistées à temps, offrant ainsi à l'acheteur une certaine protection juridique. À partir du 1er janvier 2018, les exploitations exemptes de IBR (statut I3 et I4) ne pourront plus acheter de bovins à des exploitations non-exemptes de IBR (statut I2).

2.2. POLITIQUE RELATIVE AU VIRUS DE LA DIARRHÉE VIRALE BOVINE (BVD)

La BVD est une pathologie virale qui se transmet généralement par contact avec ce qu'on appelle les animaux porteurs ou animaux IPI (infectés persistants et immunotolérants). Lorsque le virus est introduit dans une exploitation et y circule, il jouera un rôle majeur au niveau de l'immunodépression notamment. De ce fait, les conséquences des diverses pathologies (infectieuses) dans les exploitations avec circulation du virus BVD ou comptant des porteurs BVD (IPI) peuvent être graves. Depuis le 1er janvier 2015, la lutte contre le virus de la BVD est obligatoire en Belgique. Le programme retenu, qui sera mené en plusieurs phases, a pour objectif d'éradiquer à terme le virus de la BVD en Belgique. Au cours de la première phase, tous les veaux nouveau-nés subiront un examen virologique (AR relatif à la lutte contre la BVD). La méthode d'échantillonnage recommandée est une marque auriculaire (earnotching).

- » En cas de résultat négatif, l'animal obtient le statut « Non-IPI par examen » et il peut être commercialisé.
- » Un résultat positif indique que le veau est porteur du virus de la BVD. Il reçoit alors un statut « IPI » et est bloqué sur l'exploitation.

L'examen du veau a également une influence sur le statut de sa mère. En cas de résultat négatif, la mère obtient le statut « Non-IPI par descendance ». Les mères de veaux testés positivement deviennent « suspectes d'être IPI » et du sang leur est prélevé pour un examen de dépistage de la BVD. Si le résultat est négatif, la mère devient « Non-IPI par examen » ; s'il est positif, elle reçoit le statut « IPI ».

Les veaux nés avant le 1er janvier 2015 et provenant du commerce ou de l'importation doivent être dépistés au niveau de la BVD, sauf s'ils disposent déjà d'un certificat BVD valide. Si ce n'est pas le cas, ils reçoivent le statut « Suspect d'être IPI ».

Tous les bovins qui reçoivent un statut « IPI » après examen (et sont donc porteurs du virus) sont limités dans leurs mouvements et bloqués dans Sanitel.

Courant 2017, d'autres mesures seront mises en place, à commencer par l'interdiction de commercialiser les animaux au statut BVD inconnu. Il s'agit d'animaux n'ayant pas été examinés sur le plan sérologique ou dont la descendance ne présente pas encore de statut négatif. La mise à l'écart des animaux IPI sera imposée durant une période de 45 jours, afin d'éradiquer complètement le virus. Le plan prévoit que chaque bovin possèdera un statut BVD connu et positif d'ici la fin de l'année 2017. Par ailleurs, durant cette période, les exploitations pourront obtenir le statut « d'exploitation exempte de BVD » sous des conditions strictes. Une distinction claire pourra de la sorte être établie entre les exploitations exemptes de BVD et celles qui sont suspectées d'être non-exemptes. À terme, les exploitations exemptes pourront suivre leur statut BVD à l'aide de la sérologie.

La base du plan de lutte est d'éliminer le plus rapidement possible les animaux porteurs. Au cours de cette phase du plan de lutte contre la BVD, la vaccination peut encore être un outil précieux de protection clinique des animaux au niveau de l'exploitation. Si le virus contamine un troupeau naïf, les conséquences peuvent d'emblée être très graves et de nouveaux porteurs du virus peuvent apparaître. En 2017 et 2018, la vaccination est fortement conseillée dans les exploitations de grande taille ou à risques. Une concertation avec le vétérinaire d'épidémiologie est nécessaire pour vérifier si cette vaccination s'impose. Elle ne peut pas empêcher l'apparition du virus de la BVD, mais elle peut en réduire fortement l'impact. C'est pourquoi la vaccination doit toujours aller de pair avec des mesures de biosécurité optimales au sein de l'exploitation.

Plus d'informations sur le programme de lutte contre la BVD sur le site web de la DGZ (<http://www.dgz.be/programma/stop-bvd>) ou de l'ARSIA (http://www.arsia.be/?page_id=3348).



2.3. POLITIQUE RELATIVE AU COLOSTRUM

Un sous-apport en colostrum entraîne une immunité trop faible des veaux, et par conséquent une sensibilité accrue à diverses maladies infectieuses. L'établissement d'un protocole propre à l'exploitation afin de fournir aux veaux la quantité requise d'anticorps maternels est donc absolument recommandé. Des protocoles efficaces peuvent comporter les éléments fondamentaux suivants :

- » contrôle de la qualité du colostrum à l'aide d'un colostromètre, réalisé à une température de 20°C :
 - < 50 g Ig/l = colostrum de mauvaise qualité
 - > 50 g Ig/l = colostrum de bonne qualité*Ig: immunoglobulines (= anticorps)*

Comme alternative au colostromètre, un réfractomètre peut également être utilisé pour évaluer la qualité du colostrum. Il existe un lien entre l'indice de réfraction et la teneur en anticorps du colostrum. Contrairement au colostromètre, le réfractomètre est insensible à la température.

- » VSSF : Vite - Suffisamment - Souvent - Frais : tel est le principe d'administration du colostrum. Ceci doit être concrétisé en fonction de la race (laitière versus viandeuse), mais cela revient globalement à ce qu'un veau (d'environ 40 kg), durant les 6 premières heures suivant sa naissance, reçoive une quantité de colostrum correspondant à minimum 200 g Ig. Ceci peut être mesuré aisément avec un colostromètre ou un réfractomètre. La vache doit être traitée dans les 2 heures suivant la parturition, afin de recueillir le colostrum de la meilleure qualité possible.



- » La surveillance d'une bonne gestion du colostrum est possible en réalisant une prise de sang chez les veaux âgés de 2-3 jours, afin de contrôler l'apport en anticorps maternels par différents moyens : la détermination de la teneur totale en protéines (norme => 55 g/l), le test de turbidité au sulfate de zinc et le test au glutaraldéhyde 10 %. D'autres tests peuvent également être pratiqués, comme les tests commerciaux ELISA et l'immunodiffusion radiale (IDR).

Test de turbidité au sulfate de zinc :

- 10 E = mauvais
- 10 - 20 E = acceptable
- > 20 E = bon

Test au glutaraldéhyde :

- fait cailler immédiatement le produit = bon (> 600 mg/dl)
- fait cailler le produit en moins de 10 minutes = acceptable (400-600 mg/dl)
- ne fait cailler le produit qu'après 10 minutes = mauvais (< 400 mg/dl)

Si, au terme de ces tests, de trop faibles concentrations d'Ig (anticorps) sont constatées chez les veaux, la politique relative au colostrum doit être réévaluée et adaptée.

- » établissement d'un schéma de vaccination chez les mères pour stimuler une défense spécifique contre les pathogènes présents au sein de l'exploitation via le colostrum.
- » lors de l'administration de substituts de colostrum, il faut veiller à une teneur suffisamment élevée en Ig.

Plus d'informations dans le document « Focus op biestbeleid » de la DGZ : http://www.dgz.be/sites/default/files/Focus_op_biestbeleid_Praktische_handleiding.pdf

2.4. POLITIQUE DE VACCINATION

Une vaccination est possible contre de nombreuses maladies virales et bactériennes. L'objectif d'une vaccination est d'inciter l'animal à développer une résistance spécifique contre une maladie déterminée, de sorte que les conséquences (gravité des symptômes, risques de mortalité) d'une infection avec le souche sauvage soient fortement atténuées. L'établissement d'une politique de vaccination spécifique à l'exploitation, par le vétérinaire, permettra par conséquent une diminution tant de la gravité que du nombre de pathologies infectieuses au sein de l'exploitation et, ce faisant, une réduction de la nécessité d'emploi curatif de produits antibactériens. En particulier parmi les populations plus sensibles (comme par exemple la race Blanc-Bleu Belge, très sujette aux troubles respiratoires en raison de sa capacité pulmonaire réduite), il est recommandé de pratiquer la vaccination de manière minutieuse dès le jeune âge.



Les maladies infectieuses pour lesquelles des vaccins peuvent être administrés dans les élevages bovins sont notamment les diarrhées néonatales, les troubles des voies respiratoires, l'avortement, certaines infections systémiques, le tétanos, le botulisme, l'entérotoxémie et la mammites. Pour connaître les instructions de vaccination, nous vous renvoyons aux avis de vaccination (voir page 47).

2.5. LUTTE CONTRE LES ANIMAUX INDÉSIRABLES



Des mesures de lutte préventives et efficaces doivent être prises contre les insectes et les rongeurs. La lutte peut être menée soit de façon mécanique (des pièges) soit avec biocides. La lutte contre les rats et les souris par les animaux de compagnie se révèle peu efficace et est en outre déconseillée pour des raisons de biosécurité.

Les chats et les chiens peuvent en effet introduire passivement des maladies entre les différents compartiments et loges de l'exploitation.

2.6. VÊTEMENTS ET MATÉRIEL PROPRES À L'EXPLOITATION

Des vêtements et des chaussures réservés à l'exploitation doivent être disponibles et leur usage est obligatoire pour toute personne extérieure qui pénètre au sein de l'exploitation. Des cache-poussière et des vêtements jetables peuvent être utilisés. Il est recommandé de disposer de survêtements (jetables ou non), car ils permettent de protéger la totalité du corps du visiteur contre les saletés et la transmission d'agents pathogènes. Exemples de chaussures réservées à l'exploitation : bottes, sabots fermés ou couvre-chaussures à usage unique.

Un lavabo doit être présent pour se laver les mains, avec eau courante, savon, serviettes jetables en papier et poubelle.

Si un pédiluve désinfectant est utilisé, il doit être rempli d'une solution désinfectante agréée. Il est préférable de ne remplir le pédiluve qu'en présence d'un visiteur externe, plutôt que de le garder à niveau en permanence. Selon la situation de l'exploitation, le pédiluve est placé à l'entrée et à la sortie de l'exploitation, des étables, du vestiaire ou du sas hygiénique. Le pédiluve doit avoir un aspect propre.

Avant de pénétrer dans l'exploitation, les visiteurs professionnels doivent prendre les mesures requises en matière d'hygiène et de désinfection :

- » usage d'un pédiluve désinfectant en pénétrant dans et en quittant l'exploitation
- » lavage des mains en quittant l'exploitation
- » port de vêtements et de chaussures réservés à l'exploitation
- » nettoyage et désinfection des objets entrés en contact avec les animaux

2.7. ALIMENTS ET EAU D'ABREUVEMENT

2.7.1. L'ALIMENTATION DE LA VACHE

2.7.1.1. Composants de base des rations

La ration optimale d'une vache est le résultat d'un rapport équilibré entre énergie (UFL : unité fourragère lait ou UFV : unité fourragère viande) et protéines (PDI : protéines digestibles dans l'intestin et BPD : bilan des protéines dégradables) et elle comporte en outre une structure suffisante (VS : valeur de structure) en vue d'un fonctionnement optimal du rumen. Le bon fonctionnement du rumen est crucial pour optimiser la production microbienne de protéines à partir des matières organiques fermentescibles (MOF) et des protéines dégradables présentes. Un BPD insuffisant entrave la production microbienne de protéines et met en péril la réserve de protéines apportée par le PDI. La ration doit dans tous les cas correspondre aux besoins de l'animal, définis pour les vaches laitières en fonction de l'âge (nombre de lactations), du poids, de la production laitière, de la composition du lait et de l'état physiologique (en lactation ou tarie, porteuse ou non). Pour les taureaux de boucherie, le poids et la vitesse de croissance jouent le rôle principal. Pour un calcul optimal de la ration, il est recommandé d'analyser en laboratoire la valeur nutritive du maïs ensilé et des préfanés. Une prise d'échantillons correcte est essentielle à ce propos. Il convient également d'accorder une attention suffisante à la disponibilité des aliments frais, à l'élimination en temps opportun des fonds de crèches et à l'augmentation de la valeur nutritive en fonction des besoins.



2.7.1.2. Minéraux, oligoéléments et vitamines

Outre l'énergie, les protéines et la structure, la ration doit également comporter suffisamment de minéraux, oligoéléments et vitamines. Le développement du veau dans l'utérus dépend en effet entièrement de l'apport en minéraux via la vache, par l'amnios. Certains de ces nutriments, comme le fer, le cuivre, le sélénium (Se) et le zinc jouent également un rôle dans le développement du système immunitaire.

2.7.1.3. Substances indésirables dans la ration

En plus des éléments nutritifs requis, la ration peut contenir des substances indésirables avec une influence négative sur la santé de la vache et du veau. Une ration contient généralement en notables proportions des fourrages et des sous-produits industriels humides. En raison de leur faible teneur en MS (matières sèches), ces aliments se prêtent bien au développement de moisissures. Les moisissures et les levures se développent surtout entre 10 et 40°C. Elles peuvent induire des avortements par la production de toxines. Une bonne technique d'ensilage est préconisée pour éviter le développement de moisissures ou un échauffement bactérien. Quelques points critiques :

- » augmentation de la teneur en MS via un préséchage, par exemple le préfané.
- » bonne compression des matières ensilées, pour en expulser l'air
- » broyage suffisamment fin, permettant une meilleure compression (idéalement environ 8 mm, sauf en cas de risque de manque de structure, 10 à 12 mm sont alors conseillés)
- » couverture aussi imperméable que possible des matières ensilées
- » en cas de conditions d'ensilage non optimales, l'emploi d'un conservateur/additif peut être envisagé

Il convient également de contrôler le désilage et les matières désilées doivent idéalement être distribuées rapidement pour empêcher le développement des moisissures. Si des aliments humides sont fournis directement sans ensilage, ils doivent être consommés dans les 7 à 10 jours qui suivent leur livraison.

Pour plus d'informations concernant la ration des bovins (voir aussi plus loin la partie 'Sources et références') :

<http://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/landbouw-en-visserij>;

<http://www.dgz.be/project/onderzoek-naar-het-niveau-van-selenium-op-vlaamse-melkveebedrijven-2011>.

http://www.fourragesmieux.be/Documents_telechargeables/Cuvelier_C_&_Dufrasne_I_Livret_alimentation_des_VL_2_Aliments_et_calculs.pdf

2.7.2. EAU D'ABREUVEMENT

La qualité de l'eau fait l'objet d'analyses, car elle peut exercer une influence majeure sur la santé des animaux. Différents paramètres sont employés pour évaluer la qualité de l'eau d'abreuvement. Une distinction est établie entre la qualité chimique et la qualité microbiologique.



Les paramètres indicateurs de la qualité chimique sont par exemple le degré d'acidité (pH), ou la teneur en sel, fluorures, nitrates, nitrites, fer et ammonium, ainsi que la dureté de l'eau. La qualité microbiologique de l'eau de boisson est principalement analysée en vue d'en déterminer le nombre total de germes, le nombre de coliformes et le nombre d'entérocoques intestinaux. Cela s'avère essentiel pour les eaux de surface et de pluie, car les contaminations fécales y sont plus fréquentes qu'avec l'eau de distribution et les eaux souterraines.

La disponibilité de l'eau est tout aussi importante que sa qualité. Il faut que l'accès aux abreuvoirs soit suffisamment aisé et que le niveau d'eau soit correct et placé à la bonne hauteur (pas trop haut sinon les animaux peuvent difficilement boire et pas trop bas, car cela augmente le risque de contamination par les matières fécales). De plus il faut que les abreuvoirs soient bien répartis dans l'étable.

Pour plus d'informations : <http://www.dgz.be/drinkwaterkwaliteit-op-veebedrijven>.

2.8. GÉNÉTIQUE - CONSANGUINITÉ (BÉTAIL VIANDEUX)

Il convient de noter que de nombreuses maladies ont une origine génétique et peuvent donc être influencées par le choix des animaux parents. Cela a donc des conséquences sur le 'statut sanitaire à long terme' de l'exploitation.

Il est possible d'obtenir plus d'informations en néerlandais dans la brochure « Rendabiliteit in de vleesveehouderij – Management ter beperking van kalversterfte », accessible via le lien suivant : <http://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/landbouw-en-visserij>.



2.9. SANTÉ DU PIS (BÉTAIL LAITIER) : PRÉVENTION ET CONTRÔLE DES MAMMITES

Au niveau de l'exploitation, la mammite peut être contrôlée d'une part en réduisant la durée des infections intramammaires existantes et d'autre part, en diminuant le nombre de nouvelles infections par la mise en place d'une prévention efficace. Ces deux objectifs peuvent être atteints en appliquant et en respectant une série de principes de gestion (voir aussi : http://www.m-team.ugent.be/v2/single_pages/kapstok/).

1. L'application d'une bonne technique de traite.

Une traite propre et correcte s'avère efficace et réduit le risque d'apparition de nouvelles infections intramammaires.

Les mesures suivantes ont démontré leur importance :

- » préparation de préférence à sec des vaches par exemple avec du papier essuie tout à jeter après usage, un pour chaque vache, afin de prévenir au maximum une transmission entre animaux.
- » 'prétraite' de chaque quartier pour éliminer le premier lait riche en cellules et en germes et pour détecter les infections cliniques (flocons dans le lait, ...). En outre, cette traite 'perdue' favorise la sécrétion de l'ocytocine, ce qui permet une meilleure traite et plus rapide.
- » port et désinfection régulière des gants de traite.
- » application de la 'règle des 60 secondes' (le gobelet trayeur est mis en place 60 secondes après la préparation du pis). Cela permet de traire la vache plus efficacement dans des délais réduits, en endommageant moins le sphincter du trayon, ce qui réduit le risque de mammite.
- » 'trempage' ou 'pulvérisation' des mamelles après la traite, ce qui tue les germes de mammite résiduels.
- » traire en dernier les 'vaches à problèmes' (vaches présentant une mammite clinique, vaches avec un nombre de cellules élevé ou vaches pour lesquelles un examen bactériologique a révélé une infection du pis). Le plus facile est encore de plonger la machine à traire ou de rincer les gobelets trayeurs avec de l'eau chaude à 75°C minimum après la traite d'une vache à problèmes. Une alternative consiste à passer à la vapeur les gobelets trayeurs.
- » attacher les vaches à la mangeoire après la traite, durant au moins 30 minutes, pour que les trayons aient le temps de se refermer avant que la vache n'aille à nouveau se coucher. Plonger les mamelles dans une solution qui dépose un film sur le trayon et le sphincter du trayon peut également aider à mieux protéger entre chaque traite les quartiers contre de nouvelles infections environnementales. Il est important de toujours diriger les vaches vers un lieu propre et sain après la traite.

2. Entretien et contrôle réguliers du fonctionnement de la machine à traire

Si l'installation de traite fonctionne mal, une bonne traite est difficile et la santé du pis se dégradera en raison d'une trop forte sollicitation des sphincters des trayons de la vache. Une mesure dynamique en cours de traite est la seule manière d'évaluer si l'installation de traite fonctionne correctement sur toute la ligne et si les réglages sont adaptés aux animaux à traire. Pour plus d'informations : www.mcc-vlaanderen.be/nl/content/dynamische-meting-melk-installatie



Après retrait des gobelets trayeurs, un examen régulier des trayons doit être pratiqué. Un cercle à la base du trayon, un trayon comprimé, des points rouges ou bleus sur le trayon, des déformations de la pointe du trayon (comme une callosité), etc. indiquent une machine à traire mal réglée, en combinaison ou non avec une mauvaise préparation du pis.

Les manchons doivent être remplacés à temps. Comme les manchons entrent en contact direct avec le trayon, il est extrêmement important qu'ils soient de la meilleure qualité, qu'ils sièent parfaitement pour éviter de glisser et qu'ils soient remplacés à temps. Les manchons en caoutchouc doivent être remplacés toutes les 2 500 traites. Les manchons en silicone sont plus durables (environ 5 000 traites), mais ils sont aussi plus onéreux.

3. Optimisation du confort et de l'hygiène

Des étables propres et sèches réduisent le risque d'apparition de nouvelles infections environnementales par des bactéries telles que *Escherichia coli* et *Streptococcus uberis*. Cela vaut non seulement pour les vaches en lactation, mais aussi pour le jeune bétail et les vaches tarées.



4. Traitement minutieux des mammites cliniques et subcliniques

Lors du traitement d'une mammite clinique, il convient de toujours viser tant la guérison clinique de l'animal (= disparition des symptômes) que sa guérison bactériologique (disparition des germes à l'origine de l'infection).

Les animaux infectés subcliniquement présentent un nombre plus élevé de cellules, si bien que leur production est réduite. Ils excrètent par ailleurs des germes de mammite et contaminent ainsi le reste du troupeau. Les vaches infectées subcliniquement affichant de bonnes chances de guérison (= animaux jeunes, non infectés chroniquement, contaminés dans un seul quartier, ...) peuvent être traitées avec des antibiotiques sur la base d'un examen bactériologique. Les animaux présentant de faibles chances de guérison ne sont pas traités et doivent être écartés de l'exploitation.

5. Optimisation de la gestion du tarissement

La période de tarissement est une période essentielle pour la santé du pis au cours de la lactation suivante. Les vaches infectées (= ayant un nombre de cellules accru) ont de fortes chances de guérir au cours de la période de tarissement si elles sont traitées avec des antibiotiques à effet prolongé. Le tarissement offre donc, dans un certain sens, des opportunités. Il constitue toutefois aussi une menace pour la santé du pis, puisque 60 % des nouvelles infections apparaissent durant cette période. Pour 1 quartier sur 4, le bouchon de kératine qui doit obturer le quartier durant le tarissement du pis n'est toujours pas formé 6 semaines après le début du tarissement. Les quartiers pour lesquels le bouchon de kératine se forme trop tard ou pas du tout comportent un risque 2 fois plus élevé de nouvelle infection au cours du tarissement. Un obturateur de trayon renforce l'effet protecteur du bouchon de kératine et peut aider à protéger le pis contre les nouvelles infections en phase de tarissement.

Une bonne gestion du tarissement procure une protection contre de nouvelles infections et exploite la possibilité de guérir les infections existantes. Il est essentiel dans ce cadre de prévoir un hébergement sec, propre et confortable et de proposer une ration de tarissement adaptée. Dans certaines conditions, une thérapie de tarissement sélective est possible, sans recours à des antibiotiques. Le lien suivant permet d'approfondir ce sujet, en consultant l'avis de l'AMCRA relatif aux mesures d'autorégulation dans le secteur laitier en vue d'une politique rationnelle et durable des antibiotiques (<http://www.amcra.be>).

6. Réforme des vaches infectées de manière chronique

Les animaux infectés de manière chronique (nombre accru de cellules et/ou mammites cliniques récurrentes) contaminent de manière invisible les autres animaux. Elles produisent moins de lait et peuvent soudainement présenter des symptômes de mammite clinique (poussée de la maladie). Comme l'espoir de guérison de ces animaux est négligeable, surtout si *Staphylococcus aureus* est à l'origine de l'infection, ces animaux ne sont plus traités et sont reformés en temps opportun.

7. Consacrer une attention suffisante à l'hébergement et à la santé des génisses

Aspects pratiques/conseils pour prévenir la mammite des génisses :

- » ne pas donner de lait d'une vache infectée aux veaux
- » traire les génisses si elles laissent déjà écouler du colostrum avant le vêlage
- » appliquer une lutte efficace contre les mouches
- » éviter tout stress autour de la période de vêlage
- » éviter les carences en vitamines et minéraux
- » veiller à un environnement propre et confortable pour les jeunes animaux et les génisses porteuses

8. Veiller à une bonne santé générale des vaches

La mammite est une affection multifactorielle. De nombreux facteurs conditionnent la présence ou absence de mammite et la santé des pis dans une exploitation. La présence de BVD ou des onglons défectueux peuvent par exemple influencer négativement la santé des pis. Il convient de toujours garder à l'esprit que les achats de vaches augmentent les risques d'introduction de toutes sortes de maladies et de pathogènes, y compris les agents à l'origine des mammites.

9. Élever aujourd'hui pour la santé du pis de demain

La santé du pis ne présente qu'un niveau d'hérédité moyen. Le nombre de cellules est un moyen de sélection indirect pour prévenir les mammites. Le nombre de cellules d'une vache présente un taux d'hérédité de 0,15. Cela signifie que la fille d'une vache avec un nombre de cellules élevé présente 15 % de chances d'avoir elle aussi un nombre élevé de cellules. Pour l'incidence de la mammite clinique, le taux d'hérédité est encore plus faible : 0,03. Une vache peut avoir une mammite à un moment, tandis qu'une autre n'est pas touchée.

Pour les taureaux, malgré le faible taux d'hérédité pour le nombre de cellules, la diffusion est toutefois importante. La fiabilité de cette caractéristique est d'environ 75 %. Il existe aussi une valeur génétique pour la santé du pis, parallèle au nombre de cellules, avec encore davantage de caractéristiques, comme les aspects de profondeur du pis, longueur des trayons et attachement ligamenteux du pis. Un pis peu profond, attaché de manière ferme avec des trayons courts réduit le risque de mammite. Pour la valeur génétique de santé du pis, on prend également en considération la valeur génétique de vitesse de traite. Un indice trop élevé pour la vitesse de traite est évalué plutôt négativement.

Le choix correct du taureau permet d'obtenir à moyen terme un troupeau laitier un peu moins sensible aux mammites. Le taureau moyen reçoit une valeur génétique de 100. Une exploitation recense en moyenne 26 cas de mammite pour 100 vaches. Quatre points en plus





correspondent à une diminution de 3 % de cas de mammites. Un taureau avec valeur génétique 108 réduira donc le nombre de cas de mammites de 26 cas à 20. Des progrès peuvent aussi être obtenus pour le nombre de cellules. Un taureau affichant 104 pour cette caractéristique donnera, lors de la génération suivante, 10 000 cellules/ml de moins sur une vache moyenne.

10. Suivi mensuel de la santé mammaire dans l'exploitation

Seule la détermination régulière et systématique du nombre de cellules permet à l'exploitation laitière d'avoir un aperçu de la santé du pis des animaux au niveau individuel. Si l'on se base uniquement sur le nombre de cellules à partir du lait de tank, on se retrouve impuissant en cas de problème soudain et un temps précieux est perdu. Un suivi mensuel individuel du nombre de cellules, un échantillonnage pour examen bactériologique des vaches sélectionnées, suivi d'une décision étayée, combinés à une gestion optimisée des mammites, aident l'éleveur, en collaboration avec le vétérinaire (de guidance) de l'exploitation, à éviter les problèmes de santé du pis ou, si les problèmes sont déjà présents, à les résoudre rapidement et durablement.

2.10. SANTÉ DU PIED

De multiples facteurs jouent un rôle dans la bonne santé du pied des bovins : génétique, alimentation, âge et stade de lactation, achat d'animaux, hébergement, aménagement et confort des étables, ventilation, taux d'occupation, hygiène et gestion des animaux. De nombreuses mesures préventives peuvent dès lors être prises.

1. 1. Génétique

En cas d'insémination artificielle, il est conseillé d'utiliser des semences issues de taureaux ayant un indice de santé du pied positif (>100). Lors d'une saillie naturelle, évitez d'employer des reproducteurs présentant des pathologies héréditaires du pied visibles, comme l'onglon en tire-bouchon, qui apparaît régulièrement parmi le bétail laitier et viandeux.

2. Alimentation

La fourbure peut être prévenue en évitant une acidification aigue ou sous-aigue de la panse (déséquilibre structure / aliments concentrés). Un déséquilibre du taux d'acidité de la panse est néfaste à la formation de la kératine. Consécutivement aux périodes d'acidification, davantage d'abcès de la sole et de problèmes de ligne blanche apparaîtront.

3. Âge et stade de lactation

Une lésion grave et prématurée du pied peut provoquer à vie des problèmes de santé du pied, ce qui aura une incidence négative sur la rentabilité de l'animal. Les jeunes génisses doivent donc tout particulièrement être surveillées.

Les jeunes génisses laitières qui viennent de mettre bas sont très sensibles aux maladies infectieuses, comme le panaris ou la maladie de Mortellaro. Le panaris (= boiterie soudaine, forte fièvre, patte fortement enflée juste au-dessus du sabot) est la seule maladie du pied qui doit être traitée aux antibiotiques et ce, le plus rapidement possible. Toutes les autres maladies du pied peuvent dans une large mesure faire l'objet de mesures préventives. Les vaches plus âgées courent davantage de risques de développer des abcès de la sole au cours de la première moitié de la lactation. Des soins préventifs une centaine de jours après la parturition peuvent prévenir ce problème.

4. Achat d'animaux

Afin de limiter l'introduction de maladies (infectieuses), il est recommandé de réduire au maximum les achats d'animaux. Au niveau de la santé du pied, il convient de tenir compte de la maladie de Mortellaro (dermatite digitée). Cette maladie s'est propagée dans le monde entier à la faveur du commerce des animaux.





5. Hébergement

Confort et hygiène de l'étable, taux d'occupation et ventilation déterminent le bien-être des animaux, mais aussi la charge infectieuse du troupeau et l'apparition de maladies (infectieuses) du pied. Étables avec litière accumulée, box en sable, box avec litière en paille hachée/chaux/eau, compost, matelas à eau, matelas, tapis en caoutchouc, béton, caillebotis, robots de nettoyage, robots de traite et pédiluves déterminent dans une forte mesure le confort quotidien des animaux et l'hygiène globale de l'étable, et influencent fortement l'apparition ou non de lésions sévères du pied. Un sas sanitaire doit également être prévu, avec des vêtements, des bottes et du matériel d'injection spécifiques à l'exploitation.

6. Gestion des animaux

Une bonne gestion des animaux prévient également les lésions du pied. Le meilleur moyen d'aborder les vaches est de les approcher avec calme et lenteur. Les vaches qui paniquent essaient de s'enfuir ou sont poussées les unes contre les autres, de sorte qu'elles lèvent la tête et ne regardent plus où elles marchent, avec un risque possible de lésion du pied.

7. Soins du pied

Les exploitations laitières en particulier doivent prodiguer des soins préventifs selon un schéma bien établi. Les ulcères sévères de la sole et les problèmes de ligne blanche peuvent ainsi être évités. En fonction de la taille de l'exploitation, il est conseillé, toutes les 2, 4 ou 6 semaines, de soigner systématiquement les pieds des vaches tarées et des vaches en lactation depuis une centaine de jours. Parallèlement, les animaux qui présentent une boiterie soudaine peuvent être examinés et soignés de manière adéquate. La première condition

pour soigner les pieds est de disposer d'un box réservé à cet effet. Les soins (préventifs et curatifs) peuvent alors y être prodigués de manière sûre. L'enregistrement des lésions constatées permet de visualiser la santé générale du pied. Les cas problématiques peuvent si nécessaire être traités à nouveau par la suite, puis, préventivement, 4 à 5 fois par an.

Pour prévenir les maladies infectieuses comme le panaris, la dermatite interdigitée et la maladie de Mortellaro (dermatite digitée), des pédiluves sont nécessaires dans la plupart des exploitations laitières. Ce pédiluve doit être facile à remplir et à vidanger, afin que son utilisation ne devienne pas une tâche fastidieuse. Il mesure idéalement 3 mètres de long et possède une profondeur suffisante (hauteur du liquide : 14 cm). Sa largeur dépend de la taille du troupeau (de 60 cm à 5 m). Il est nécessaire de remplacer régulièrement son contenu afin d'éviter la contamination des animaux par ce biais. Selon la charge infectieuse de l'exploitation, les pédiluves seront utilisés chaque jour, chaque semaine, chaque mois ou pas du tout. La plupart des produits du commerce ont un effet désinfectant, mais ils n'ont pas d'effet curatif en cas de lésions éventuelles. Les lésions graves et douloureuses liées à la maladie de Mortellaro doivent d'abord être soignées localement dans le box de soin. Les agents désinfectants seront donc essentiellement utilisés de manière préventive. Le dosage doit toujours être scrupuleusement respecté, conformément au mode d'emploi. L'intention est de maintenir à un niveau le plus bas possible la charge infectieuse, tout au long de l'année.

Mélanger des antibiotiques dans des pédiluves constitue une utilisation « off label ». Cela signifie qu'aucun antibiotique n'a été enregistré pour être utilisé dans un pédiluve, ce qui est donc interdit.

Pour les vaches qui présentent une boiterie importante, une possibilité de récupération sera prévue. Elles seront hébergées dans un box bien garni ou au pré durant l'été.

Dans les exploitations de grande taille, les soins du pied sont généralement assurés par des professionnels. Comme indiqué précédemment, l'idéal est de traiter une partie du troupeau toutes les 4 à 6 semaines plutôt que l'intégralité des animaux 1 à 2 fois par an. Cela génère moins de stress au niveau du troupeau et les problèmes peuvent être abordés préventivement. On évite de la sorte la plupart des problèmes de santé du pied et l'usage des antibiotiques se cantonne aux cas exceptionnels.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter la brochure «Melkvee en klauwgezondheid», éditée par le Département Agriculture et Pêche des autorités flamandes.



3. Prévention de la diffusion et de la multiplication des germes pathogènes

3.1. SOIN DES ANIMAUX

Il est important que l'éleveur veille à toujours avoir des animaux propres et en bonne santé, en se souciant spécifiquement de leur bien-être. Une attention particulière est consacrée à la propreté apparente des animaux lors de la traite, et à l'enlèvement des cadavres. Ceci peut se faire en enlevant régulièrement le fumier des étables, en installant une litière propre et sèche et en gardant propres les caillebotis. Les pis des vaches laitières doivent être nettoyés avant la traite.

3.2. HÉBERGEMENT DES ANIMAUX MALADES

Les animaux malades ou blessés doivent bénéficier immédiatement d'un traitement adapté et être écartés le cas échéant.

3.3. GESTION DES ANIMAUX MORTS

Comme les animaux morts peuvent constituer une source d'infections, ils doivent être éliminés le plus rapidement possible. Les cadavres doivent être conservés de manière à ne pas entrer en contact avec d'autres animaux (bétail, rongeurs, oiseaux, animaux domestiques) et à pouvoir nettoyer et désinfecter correctement leur lieu de dépôt, après enlèvement des cadavres par l'entreprise de destruction. Le matériel utilisé pour la manipulation des cadavres doit également être nettoyé et désinfecté de manière adéquate. En vue de l'hygiène personnelle et de la sécurité, il convient de toujours porter des gants lors de la manipulation d'animaux morts.

3.4. ÉLOIGNEMENT DES ANIMAUX DOMESTIQUES DES ÉTABLES

Les animaux domestiques, comme les chiens et les chats, accroissent le risque de diffusion des infections dans l'exploitation et il est donc préférable de leur interdire l'accès aux étables. De même tout contact avec des animaux sauvages vivants (sangliers, lièvres, ...) doit être évité.



3.5. HYGIÈNE DE L'EAU

Tous les animaux doivent disposer en permanence d'eau propre et fraîche en quantité suffisante. Ils doivent aussi avoir rapidement accès à de l'eau fraîche.

Le bon fonctionnement et la propreté des systèmes d'abreuvement, ainsi que la propreté de l'eau et des abreuvoirs, doivent être contrôlés chaque jour.

Les mesures nécessaires doivent être prises pour que les animaux ne puissent pas boire d'eau contaminée, comme de l'eau du réseau d'égouttage.

Par temps chaud, des périodes d'abreuvement supplémentaires doivent être prévues, mais pas forcément ad libitum. Les veaux ont en effet tendance à boire trop d'eau.

Spécifiquement pour les veaux de boucherie, avant toute constitution d'un nouveau groupe, les abreuvoirs doivent être nettoyés en profondeur de manière à enlever tout dépôt de calcaire, et les conduites de distribution du lait doivent être convenablement rincées avec de l'eau froide propre.



3.6. HYGIÈNE DES ALIMENTS

Tous les animaux doivent disposer en permanence d'aliments sûrs, de qualité et en quantité suffisante. Les aliments proposés doivent correspondre au type d'animal, à son âge et à son poids. Les restes d'eau et d'aliments doivent être éliminés à temps afin d'éviter la pourriture et la formation de moisissures. En cas d'utilisation de systèmes de distribution : ces systèmes doivent être correctement nettoyés, de manière à toujours être propres. Le bon fonctionnement de ces systèmes doit être contrôlé quotidiennement afin de garantir l'acheminement des aliments et de l'eau de boisson.

Pour les veaux de boucherie, l'installation est rincée avec de l'eau chaude entre 70 et 80°C après chaque cycle de nourrissage. Après rinçage à l'eau chaude, les conduites sont remplies d'eau froide. L'installation alimentaire doit être nettoyée en profondeur après chaque cycle, au minimum. L'installation propre est ensuite désinfectée avec une solution désinfectante adaptée. Le dosage prescrit par le fabricant doit être rigoureusement respecté. Une fois par semaine, un nettoyage avec une solution de nettoyage acide est effectué en routine.

Plus d'informations et d'avis relatifs au nettoyage et à la désinfection des installations alimentaires dans le cahier des charges BCV (Belgian Controlled Veal).



3.7. NETTOYAGE ET DÉSINFECTION

Le principe « all in - all out » s'applique à chaque fois que c'est possible, et dans tous les cas après chaque cycle de production. Il permet de nettoyer et de désinfecter en profondeur les étables / compartiments / loges, en ce compris les ventilateurs et les systèmes d'abreuvement et d'alimentation. Un temps suffisant est consacré au nettoyage et au séchage des étables. Les travaux de réparation et de maintenance sont réalisés avant la désinfection des étables / compartiments / loges.

L'éleveur doit suivre plusieurs étapes successives pour tout nettoyage et désinfection (N&D) :

» **ÉTAPE 1:** nettoyage à sec pour enlever toutes les saletés visibles (matières organiques telles que sang, excréments, litière, sécrétions, etc.). Les résidus organiques entraîneront en effet une inactivation rapide des agents désinfectants. Avant le début du nettoyage, les étables / compartiments / loges doivent être totalement vides et tous les éléments mobiles et démontables doivent être enlevés. Les principales souillures peuvent ensuite être enlevées.

» **ÉTAPE 2:** nettoyage humide avec beaucoup d'eau et éventuellement après pré-trempage. Le pré-trempage (pour les saletés tenaces) réduit le temps de nettoyage et la consommation d'eau.

» **ÉTAPE 3:** la désinfection proprement dite après le nettoyage. La solution désinfectante donne en effet des résultats insuffisants si des matières organiques ou des saletés sont encore présentes, en particulier des excréments.

Lors du nettoyage, plusieurs facteurs jouent un rôle important : l'agent nettoyant, le fonctionnement mécanique (ex. brosses), la température (meilleure efficacité avec une température élevée), le temps d'attente.

Lors de la désinfection, il convient de tenir compte des éléments suivants : concentration de la solution désinfectante, température, temps d'attente.

» **ÉTAPE 4:** le rinçage. Cette étape se révèle essentielle pour écarter les résidus d'agent désinfectant avant que les animaux ne réintègrent les étables / compartiments / loges. Les produits désinfectants peuvent s'avérer nocifs pour les animaux. Le rinçage ne peut évidemment s'effectuer que lorsque l'agent désinfectant a pu imprégner suffisamment longtemps. Le plus important, lors de toutes les étapes du nettoyage, mais aussi et surtout lors du rinçage, est que l'eau employée soit suffisamment propre et qu'aucune recontamination de l'environnement ne découle de cette eau de rinçage. Au terme du processus de N&D complet, il est recommandé de respecter une période de vide sanitaire suffisamment longue pour le séchage. La plupart des germes résistent en effet mal à une phase de sécheresse.

» **ÉTAPE 5** (facultative): contrôle de l'effet du protocole de N&D. Nettoyer et désinfecter correctement un lieu se révèle souvent, dans la pratique, plus complexe que prévu. Il est

donc primordial de contrôler régulièrement l'efficacité de la procédure suivie. Cette évaluation se fait à l'aide d'un hygiénogramme. Cette procédure est déjà bien connue dans le secteur avicole, mais elle peut également s'avérer très utile dans les élevages bovins.

Dans chaque compartiment, plusieurs endroits font l'objet d'une prise d'échantillons. Il suffit pour cela de mettre en contact des plaques RODAC avec les différentes surfaces (sol/caillebotis, cloisons, abreuvoirs, mangeoires et loges). Ces plaques sont ensuite envoyées à un laboratoire, où le nombre de colonies de germes est compté sur chaque plaque RODAC, après incubation. Il est possible, de cette manière, d'évaluer si le nombre de germes a suffisamment baissé au terme du processus de N&D complet. On obtient donc une image claire et objective de l'efficacité du processus de N&D exécuté. Une évaluation correcte de ce processus s'avère notamment utile pour les entreprises confrontées à des infections à répétition, cycle après cycle.

Dans les élevages laitiers, où une période de vide sanitaire n'est pas possible, le nettoyage adéquat de tous les locaux (bâtiments, local de traite, laiterie) et de l'accès à ces locaux, ainsi que de tout le matériel (installation de traite et de refroidissement) nécessaire à une collecte hygiénique du lait, est requis. Le bâtiment doit être maintenu dans un bon état de propreté, pour que les pis et les trayons des vaches restent propres. Il est conseillé de nettoyer au moins 2x par jour les lieux de couchage du bétail laitier, afin de maintenir un environnement propre et sec. Le local de traite est nettoyé après chaque traite. La laiterie et le lieu de stockage du matériel de traite (dans laiterie même ou dans un local de stockage) doivent également rester propres.

Un nettoyage systématique de l'installation laitière et du tank réfrigéré permettent d'éviter une contamination bactérienne du lait. Toute trace de lait doit être écartée pour que les surfaces restent propres. L'installation laitière est nettoyée directement après chaque traite, et un nettoyage acide est pratiqué au moins 1x par semaine. La température finale d'un nettoyage automatique classique de l'installation –de traite s'élève à au moins 40°C ou est adaptée au système de nettoyage. Le tank à lait réfrigéré est nettoyé après chaque collecte du lait et un nettoyage acide est pratiqué au minimum tous les 15 jours. Pour le nettoyage du tank, une température finale d'au moins 40°C (ou une température adaptée au système de nettoyage) doit être maintenue pendant au moins 5 minutes. Dans les conduites de lait, l'usage de brosses permettant d'éliminer mécaniquement les traces de lait n'est pas possible. Il faut dans ce cas recourir à des dispositifs de turbulence. Dans les tanks à lait, un effet mécanique peut être obtenu en projetant avec force la solution de nettoyage sur les parois. Après nettoyage, l'installation de traite et le tank sont systématiquement rincés avec de l'eau de qualité alimentaire.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter le cahier des charges QFL (Qualité Filière Lait) (http://www.ikm.be/lastenboek/index_nl.phtml).





3.8. USAGE ET CONSERVATION DES MÉDICAMENTS VÉTÉRINAIRES

L'usage de médicaments vétérinaires doit se baser sur un diagnostic et s'effectuer en concertation avec le vétérinaire (de guidance) de l'exploitation. La notice doit être respectée. Plus d'informations à ce sujet dans 'Bon usage des produits antibactériens' (www.amcra.be).

L'éleveur assure une conservation adéquate des médicaments vétérinaires dans l'exploitation :

- » dans l'armoire (frigo) d'un local séparé des animaux et des habitations, par exemple dans le sas sanitaire, le local à césariennes, le local administratif de l'étable, un garage.
- » si nécessaire dans un frigo séparé (pas celui de la cuisine !).
- » dans le conditionnement original tel que délivré par le fournisseur, en y indiquant l'identité du fournisseur et un numéro (de prescription ou du document d'administration et d'acquisition).



4. Conclusion

Consacrer une attention suffisante à l'hébergement des animaux et à la gestion globale de l'exploitation se révèle essentiel pour prévenir ou contenir les infections liées aux agents infectieux. L'inspection régulière des élevages bovins, dans le cadre d'une guidance de l'exploitation, est conseillée, afin de suivre le statut sanitaire et de pouvoir évaluer l'effet des éventuelles mesures de contrôle.



Sources et références

- SBB Agro Bouwadvies 'Natuurlijke ventilatie in de melkveestal verbeteren in 6 stappen' Bedrijfsdiergeneeskunde Rund. Coursus Faculteit Diergeneeskunde, UGent. Editors: Prof.dr. A. de Kruijff en Prof.dr. G. Opsomer, 2012; 323 pgs.
- Meganck et al. Het belang van een degelijk colostrummanagement op moderne rundveebedrijven. Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift 2012, 81: 373-381.
- <http://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/landbouw-en-visserij>:
Brochure technique 'Melkveevoeding' van de Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling (juli 2011)
Brochure technique 'Huisvesting van vleesvee' van de Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling (21-12-2012)
Brochure technique 'Rendabiliteit in de vleesveehouderij – Management ter beperking van kalversterfte' van de Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling (03-01-2013)
- <http://www.dgz.be>
Hier is hygiene troef, DGZ (Dierengezondheidszorg) Vlaanderen en Departement Welzijn, Economie en Plattelandsbeleid, provincie Antwerpen
<http://www.arsia.be>
<http://www.m-team.ugent.be/v2/home/>
Cahier des charges BGV (Belgian Controlled Veal)
Cahier des charges MERITUS – Viande Bovine de Qualité (01-01-2010) - <http://www.belbeef.be/documents.cfm>
Cahier des charges QFL (Qualité Filière Lait) version 6 (01-09-2012) - http://www.ikm.be/lastenboek/index_fr.phtml
Guide sectoriel de l'autocontrôle Module C: Production animale primaire (Bovins et veaux de boucherie) version 1 (13-07-2012) - Codiplan (<http://www.codiplan.be/fr/comment-saffilier/documents/>)
http://www.fourragesmieux.be/Documents_telechargeables/Cuvelier_C_&_Dufrasne_I_Livret_alimentation_des_VL_2_Aliments_et_calculs.pdf

COMPOSITION DES GROUPES DE TRAVAIL

Le présent guide découle d'une concertation entre les différents membres du groupe de travail « Formulaire bovins », les groupes de travail « Veaux de boucherie », « Bovins laitiers » et « Bovins viandeux », les présidents des groupes de travail bovins et le staff permanent d'AMCRA. Le Conseil d'administration et le staff d'AMCRA tiennent à remercier les présidents, ainsi que tous les membres, pour leur collaboration et leurs apports constructifs.

Organisations représentées au sein du groupe de travail

Algemeen Boerensyndicaat (ABS)
Animal Care BVBA dierenartsenpraktijk
ARSIA, Département Santé Animale, Service de ramassage de cadavres à autopsier
Bayer
Belbeef
Belgische Confederatie Zuivelindustrie (BCZ)
Berge Veterinary Consulting
Beroepsvereniging voor de Kalfsvleessector (BVK)
Boehringer Ingelheim
Centre d'Étude et de Recherches Vétérinaires et Agrochimiques (CERVA), Direction Maladies Bactériennes



Centre d'Étude et de Recherches Vétérinaires et Agrochimiques (CERVA), Unité Epidémiologie, analyse de risques et surveillance
CEVA Santé Animale
Conseil régional francophone de l'Ordre des Médecins Vétérinaires
Dierengezondheidszorg (DGZ) Vlaanderen, Gezondheidszorg Herkauwers
Dierenkliniek Venhei Kasterlee
Elanco Animal Health Benelux
Fédération Wallonne de l'Agriculture (FWA)
Friesland Campina, Manager Milk Supply
Hogeschool Gent - Toegepaste Bio-ingenieurswetenschappen
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Eenheid Dier - Rundveehouderij
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Eenheid Technologie en Voeding
Integrale Kwaliteitszorg Melk, IKM-Vlaanderen vzw
Intérêts Vétérinaires – Dierenartsenbelangen (IV-DB) / Dierenartsen in de Voedselketen (DVK)
Katholieke Hogeschool Zuid-West-Vlaanderen (KATHO) / Associatie KU Leuven
Melkcontrolecentrum (MCC)-Vlaanderen
MSD Animal Health
Nederlandstalige Gewestelijke Raad van de Orde der Dierenartsen (NGROD)
Prodivet Pharmaceuticals
Sectorvakgroep Vleesvee en -kalveren van de Boerenbond
Studiedienst Boerenbond, Rundveehouderij
Union Professionnelle Vétérinaire (UPV)
Université de Liège (ULg), Faculté de Médecine Vétérinaire, Département clinique des animaux de production (DCP), Médecine interne des équidés, des ruminants et des porcs
Université de Liège (ULg), Faculté de Médecine Vétérinaire, Département clinique des animaux de production (DCP), Thériogénologie des animaux de production
Université de Liège (ULg), Faculté de Médecine Vétérinaire, Département des Maladies Infectieuses et Parasitaires, Bactériologie
Université de Liège (ULg), Faculté de Médecine Vétérinaire, Département des Sciences des Denrées Alimentaires, Microbiologie des denrées alimentaires d'origine animale
Université de Liège (ULg), Faculté de Médecine Vétérinaire, Pharmacologie, Pharmacothérapie et Toxicologie
Universiteit Gent, Faculteit Diergeneeskunde, Vakgroep Farmacologie, Toxicologie en Biochemie
Universiteit Gent, Faculteit Diergeneeskunde, Vakgroep Inwendige Ziekten van de Grote Huisdieren
Universiteit Gent, Faculteit Diergeneeskunde, Vakgroep Pathologie, Bacteriologie en Plumveeziekten
Vétoquinol
Vet Support Benelux (VMD)
Vilatca NV
Virbac Belgium
Vlaamse Dierenartsenvereniging (VDV), Nutsdieren
Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid, Volksgezondheid en surveillance, zorginfecties en antibioticaresistentie
Zoetis - BU Cattle, Area Veterinary Manager Ruminants





AVIS DE VACCINATION POUR LES

ANIMAUX DE RENTE

1. Directives et recommandations générales pour la vaccination des animaux de rente

- » La vaccination doit être considérée comme un aspect essentiel du plan sanitaire de l'exploitation, qui rentre dans le cadre de la guidance vétérinaire
- » Le docteur en médecine vétérinaire (de guidance) de l'exploitation est le conseiller de première ligne ET l'interlocuteur de l'éleveur concernant la prévention des maladies animales. La mise au point de schémas de vaccination et d'adaptations éventuelles s'effectue en concertation avec l'éleveur et est consignée dans le plan sanitaire de l'exploitation. Pour certains cas, la vaccination peut être déléguée à l'éleveur, mais avec un suivi et un accompagnement continu par le docteur en médecine vétérinaire (de guidance) de l'exploitation.
- » La prévention des maladies animales par le biais de la vaccination doit toujours se faire dans le cadre d'une biosécurité et d'une hygiène optimales. La biosécurité prévient la diffusion et la propagation des maladies, tandis qu'une bonne hygiène réduit la charge infectieuse à l'aide du nettoyage et de la désinfection. Il existe des outils permettant de cartographier et de surveiller la biosécurité au niveau de l'exploitation.
- » La stratégie de vaccination optimale doit se baser sur des facteurs liés à la maladie et à l'exploitation (ex. présence éventuelle de problèmes cliniques, charge infectieuse et moment de l'infection dans l'exploitation, présence de cycles de production différents au sein de l'exploitation), la protection des descendants et les circonstances externes, avec une influence possible sur la santé de l'exploitation (ex. nombre d'exploitations/ animaux par unité de surface dans une région donnée, disponibilité de tests diagnostiques fiables, prévention des maladies dans une région donnée). Dans le cadre de la santé publique, la vaccination préventive contre des maladies transmissibles (de l'animal à l'homme) peut être conseillée.
- » Le schéma de vaccination préconisé dans la notice doit être suivi en respectant l'indication, la dose, le mode d'administration, l'âge des animaux à vacciner, et il doit être tenu compte de possibles interférences avec une immunité maternelle.



- » Un diagnostic ou une analyse de risque poussés (au niveau du secteur et de l'exploitation) par le docteur en médecine vétérinaire (de guidance) de l'exploitation, de préférence appuyé par une autopsie et/ou un examen de laboratoire, ainsi qu'une analyse des frais et des profits, est essentiel pour déterminer si une vaccination est recommandée et, le cas échéant, le meilleur moment pour la vaccination (voir plus loin: Stratégies de vaccination dans le secteur bovin).
- » Les vaccins doivent être conservés et transportés en étant réfrigérés (2-8°C) mais non-congelés (sauf indication contraire dans la notice).
- » Toute recommandation éventuelle de la notice relative au réchauffement et/ou à la mise en suspension, avant l'administration et en vue de la conservation après ouverture, doit être respectée.
- » Les vaccins vivants, une fois en suspension, doivent être utilisés immédiatement.
- » Pour le développement optimal de l'immunité après vaccination, les animaux doivent être exempts de stress, être en bonne santé et en bonne condition physique. D'où la nécessité d'une alimentation équilibrée, principalement en vitamines et minéraux. Si l'immunité des animaux est mise à mal en raison de la présence d'agents pathogènes, la vaccination peut se révéler moins efficace.



- » Les animaux élevés en groupe dans un même compartiment doivent toujours tous être vaccinés.
- » Si des animaux sont regroupés, il convient de tenir compte des schémas de vaccination appliqués au niveau de l'exploitation. Le regroupement d'animaux vaccinés doit de préférence être reporté jusqu'à ce que l'immunité liée à la vaccination soit suffisamment développée.
- » L'administration combinée de vaccins peut se traduire, en raison d'une incompatibilité, par une efficacité réduite et un risque sanitaire accru. Consultez donc toujours la notice et votre docteur en médecine vétérinaire (de guidance) de l'exploitation.
- » L'administration simultanée de plusieurs vaccins qui ne sont pas combinés ne peut se faire que sur avis et en concertation avec le docteur en médecine vétérinaire (de guidance) de l'exploitation.
- » Lors de l'administration de vaccins bactériens vivants, aucun antibiotique ne peut être utilisé durant une certaine période avant et après la vaccination (= fenêtre sans antibiotiques). Ceci est précisé dans la notice.
- » L'effet de la vaccination dépend en grande mesure de la qualité de l'administration. Une étude sérologique ou des techniques moléculaires peuvent être employées pour vérifier l'efficacité de la vaccination.
- » Soyez vigilant par rapport aux effets secondaires. Les effets secondaires doivent être signalés par l'éleveur au docteur en médecine vétérinaire et par celui-ci au fabricant de vaccins (détenteur de l'autorisation) ou à l'agence fédérale du médicament vétérinaire.
- » Toutes les vaccinations doivent être enregistrées dans un registre présent sur l'exploitation (par ex. le registre des médicaments, ...).
- » Le régime de la cascade doit être respecté scrupuleusement.
- » Sous certaines conditions, la préparation et l'administration d'autovaccins peut s'avérer un moyen judicieux dans la lutte contre certaines pathologies. Un autovaccin est un vaccin distillé des matériaux d'une exploitation et doit être utilisé dans cette exploitation ou dans des exploitations épidémiologiquement liées l'une à l'autre.



2. Recommandations par mode d'administration

VACCINS INJECTABLES (INTRAMUSCULAIRES OU SOUS-CUTANES)

1. Utilisez des seringues propres et spécifiquement destinées à cet usage. N'utilisez pas de seringues avec lesquelles des antibiotiques ont été précédemment administrés.
2. Utilisez des seringues possédant une aiguille effilée de longueur adéquate.
3. Si plusieurs vaccins sont administrés, des seringues différentes doivent être utilisées, sauf mention contraire de la notice.
4. Les aiguilles doivent être remplacées très régulièrement plutôt que d'être nettoyées et désinfectées. Tenez compte du fait que la vaccination peut permettre la diffusion des pathogènes entre les animaux, via les aiguilles.



VACCINS POUR ADMINISTRATION INTRADERMIQUE

Certains vaccins sont autorisés pour une administration avec un système de vaccination sans aiguille. Les instructions d'usage d'un tel système/appareil doivent être respectées.

VACCINS POUR ADMINISTRATION INTRANASALE

Pour l'administration intranasale des vaccins, la notice doit être suivie.

VACCINS POUR ADMINISTRATION PAR L'EAU D'ABREUVEMENT OU DE BOISSON

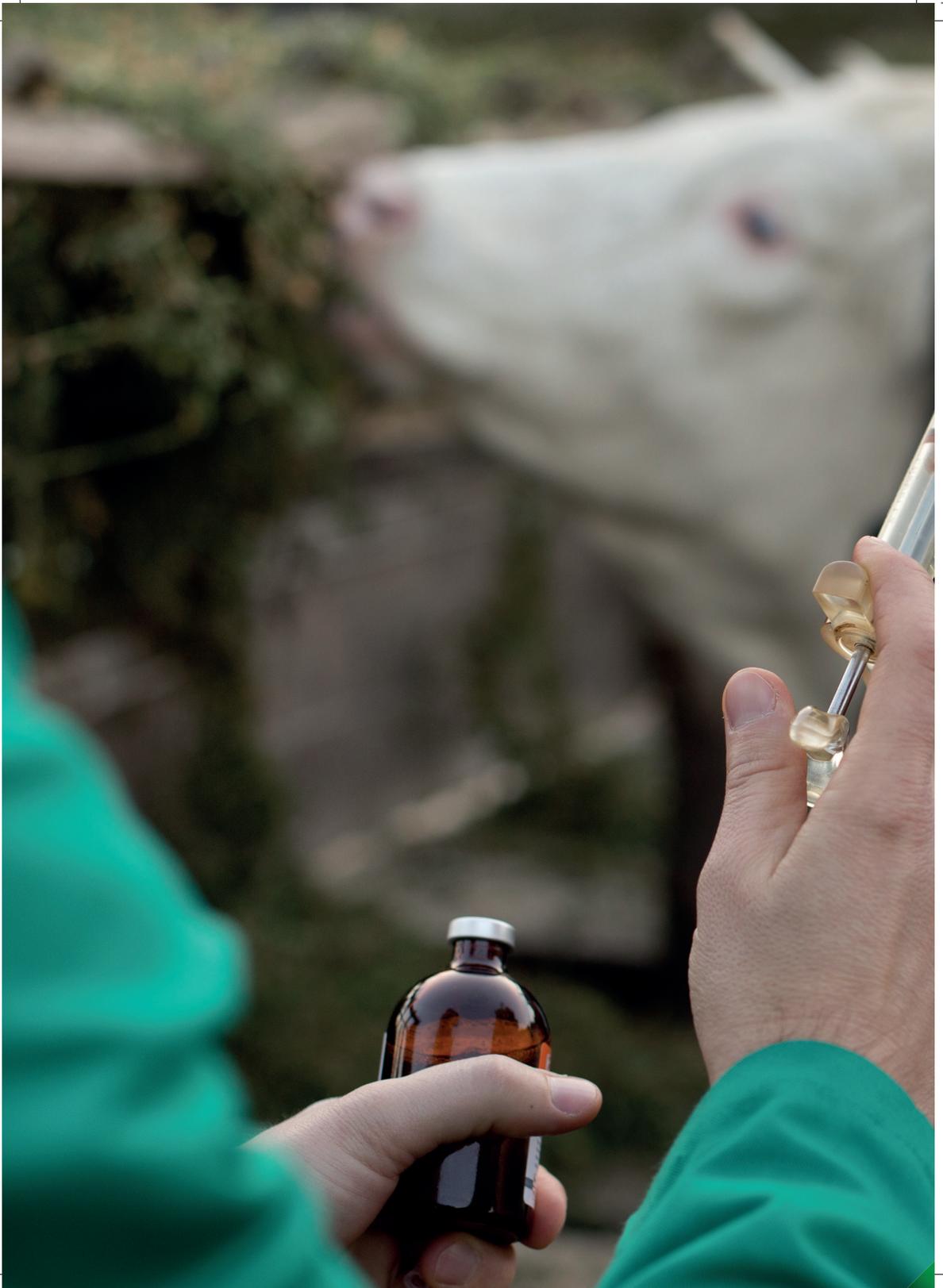
1. Utilisez toujours de l'eau d'abreuvement ou de boisson propre (sans additifs de désinfection) de bonne qualité pour prévenir l'inactivité du vaccin. Des analyses de l'eau d'abreuvement doivent régulièrement être réalisées. Des stabilisateurs de l'eau peuvent être utilisés à cet effet.
2. Les conduites d'eau doivent être nettoyées régulièrement pour éviter et éliminer les dépôts et/ou la formation d'un biofilm.
3. Veillez à ce que l'eau contenant le vaccin atteigne tous les animaux à vacciner. Il est utile de mesurer la consommation d'eau réelle le jour précédant la vaccination.

COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Cet avis découle d'une concertation entre les différents membres des groupes de travail vaccination « Porcs », « Bovins » et « Volaille » et le staff permanent d'AMCRA. Le conseil d'administration et le staff d'AMCRA tiennent à remercier tous les membres, pour leur collaboration et leur apport constructif.









STRATÉGIES DE VACCINATION

DANS LE
SECTEUR BOVIN

CONTEXTE

Une vaccination est possible contre de nombreuses maladies virales et bactériennes. L'objectif d'une vaccination est de développer une réaction immunitaire contre un pathogène bien défini, de sorte que les conséquences cliniques (gravité des symptômes, risques de mortalité) d'une infection éventuelle par l'agent de type « sauvage » soient fortement atténuées. La vaccination se conçoit donc clairement comme une stratégie de prévention. Elle peut poursuivre plusieurs objectifs. D'une part, elle peut viser à susciter une réaction immunitaire chez l'animal vacciné, qui produira ensuite ses effets sur l'animal en question. D'autre part, les anticorps produits peuvent être transmis de la mère au veau via le colostrum, afin de protéger le veau contre une infection ou de limiter les effets négatifs de l'infection. Enfin, la vaccination d'un groupe d'animaux peut avoir pour objectif de développer un certain niveau d'immunité au sein d'une population animale, et ce faisant de réduire la diffusion de l'agent infectieux (immunité de l'exploitation).

L'établissement d'une politique de vaccination spécifique à l'exploitation, par le docteur en médecine vétérinaire (de guidance) et en concertation avec l'éleveur, peut fortement contribuer à une diminution à la fois de la gravité et du nombre de pathologies infectieuses au sein de l'exploitation, et ce faisant également réduire la nécessité d'emploi curatif des antibiotiques.

Les maladies infectieuses pour lesquelles des vaccins peuvent être administrés dans les élevages bovins sont notamment l'entérite (diarrhée des veaux), la pneumonie, l'avortement, la mammite et certaines infections systémiques, à savoir la langue bleue et les infections toxiques, comme le tétanos et le charbon symptomatique.

Le présent guide a pour intention de décrire les stratégies de vaccination des exploitations bovines, pour une série de problèmes infectieux (voir page 50). Chaque stratégie doit rentrer dans le cadre d'une hygiène et d'une biosécurité optimales de l'exploitation. Une bonne hygiène permet en effet d'abord une exposition réduite à d'éventuels pathogènes. Par ailleurs, et si certaines mesures de biosécurité sont respectées à la lettre, la vaccination peut s'avérer superflue pour certaines indications. Un aperçu des mesures de gestion à prendre peut être consulté dans le « Guide sanitaire des exploitations bovines » (voir page 3).



I. Informations générales

A. RÈGLES DE BASE DE LA VACCINATION

1. Pour la plupart des vaccins, la vaccination de base consiste en 2 injections effectuées à 3-4 semaines d'intervalle.
2. Bien avant le contact avec l'agent infectieux (booster au moins 1 semaine avant le challenge)
3. Dans un état non-stressé
4. Tous les animaux.
5. Suivez les recommandations de votre vétérinaire et celles de la notice du vaccin

B. VACCIN INACTIVÉ OU ATTÉNUÉ

Il existe deux types de vaccins, à savoir les vaccins vivants atténués et les vaccins inactivés/tués. Lors de l'administration d'un vaccin mort, les micro-organismes inactivés ne sont pas en mesure de se multiplier chez l'hôte. Un vaccin inactivé peut par ailleurs être basé sur des composants épurés des pathogènes, comme des protéines immunogènes (vaccin sous-unitaire) ou des toxines inactivées (vaccin toxoïde). Avec un vaccin vivant atténué, les immunogènes et les micro-organismes non-virulents se multiplient dans le corps de l'hôte. Les vaccins vivants peuvent donc être excrétés par l'hôte. Un vaccin atténué génère une immunité cellulaire et humorale médiée CD4 et CD8. Cette dernière est très importante dans la lutte contre les pathogènes intracellulaires : les vaccins inactivés provoquent des anticorps humoraux et uniquement une immunité cellulaire médiée CD4. Globalement, on peut affirmer que les vaccins vivants vont stimuler nettement plus de composants du système immunitaire que les vaccins tués. Ils courent cependant un plus grand risque de neutralisation, sont plus fragiles et se conservent moins longtemps. Les vaccins tués courent un moindre risque de neutralisation, sont souvent plus sûrs et se conservent plus longtemps.

C. ADMINISTRATION LOCALE (MUCOSALE) VERSUS PARENTÉRALE

Les vaccins atténués peuvent être administrés par voie parentérale ou mucosale (oculaire, orale, intranasale ou intramammaire). L'administration par voie mucosale induit une immunité aussi bien systémique que mucosale. Les vaccins tués sont administrés par voie parentérale et induisent une immunité systémique, humorale.

II. Aperçu par système organique

A. INFECTIONS DES VOIES RESPIRATOIRES

Le syndrome respiratoire bovin (SRB) renvoie à une série d'inflammations des voies respiratoires (de la rhinite à la bronchopneumonie) provoquées par des infections respiratoires. Tant les virus que les bactéries provoquent le SRB et un synergisme entre ces pathogènes, avec des lésions plus graves à la clé, a été démontré. Le SRB est une affection multifactorielle typique où, en plus des pathogènes, l'immunité du veau et les facteurs environnementaux (climat, hébergement, ventilation et taux d'humidité, ...) jouent un rôle majeur dans l'apparition d'une infection clinique. Le SRB peut survenir à tout âge, mais les veaux y sont plus sensibles.

Pathogènes incriminés et prévalence

La liste des virus et bactéries impliqués est donnée ci-dessous. Des estimations récentes de la prévalence au niveau des exploitations dans le secteur belge du bétail laitier et du bétail viandeux (BL/BV) (Griepbarometer Dierengezondheidszorg Vlaanderen - 2016) et du secteur des veaux de boucherie (VB) (Pardon et al., 2011, 2012) sont jointes si elles sont connues et disponibles. Les causes très rares ne sont pas indiquées.

LES AGENTS VIRAUX DU SRB SONT :

- » Le virus respiratoire syncytial bovin (VRSB) (BL/BV : 45,5% ; VB : 80%)
- » Le virus parainfluenza type 3 (PI-3) (BL/BV : 9,1% ; VB : 100%)
- » Le coronavirus bovin (CVB) (BL/BV : 36,4% ; VB : 30%), Virus de la Diarrhée virale bovine (BVD) (BL/BV: 45%; VB: 93%). Le BVD est en soi moins pneumotrope, mais une infection BVD peut aller de pair avec des symptômes respiratoires en cas de baisse de l'immunité. Il existe un programme national de lutte contre le BVD (cf. section D.1)
- » L'adénovirus bovin type 3 (BAV-3) (VB : 100%)
- » Le virus de l'herpès bovin type 1 (BHV-1 ou le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine (RIB)) (BL/BV : 17%; VB: 53%). Le BHV-1 peut en soi provoquer des poussées de rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR), associées à des avortements et des troubles de la reproduction. Il existe un programme national de lutte contre BHV-1 (voir ci-dessous).



Les infections virales multiples sont fréquentes au niveau des exploitations (BL/BV : 13,6%; VB : 100%). Les virus sont souvent des facilitateurs d'infections bactériennes secondaires.

LES PRINCIPAUX AGENTS BACTÉRIENS DU SRB SONT :

- » *Pasteurella multocida* (BL/BV: 95,5%; VB: 100%)
- » *Mannheimia haemolytica* (BL/BV: 45,5%; VB: 86,7%)
- » *Histophilus somni* (BL/BV: 31,8%)
- » *Mycoplasma bovis* (BL/BV: 227%; VB: 100%)
- » *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serotype Dublin
- » *Trueperella pyogenes* (VB: 26,7%)

Pour éviter toute interférence avec l'immunité maternelle, la plupart des vaccins sont autorisés pour une primo-vaccination à l'âge de 3 mois. Des vaccins avec autorisation spécifique sont également disponibles pour une administration durant la période d'immunité maternelle.

Vaccins disponibles et ses effets

En Belgique, des vaccins inactivés et atténués sont disponibles contre le VSR, PI-3 et IBR. Contre *M. haemolytica* et *H. somni*, des vaccins inactivés sont autorisés (pour un aperçu complet : <http://www.cbip-vet.be/>). Les vaccins contre le CVB ne sont autorisés que pour les infections intestinales. Pour *M. bovis*, *P. multocida*, *S. Dublin* et BAV-3, aucun vaccin n'est enregistré en Belgique.

La plupart des vaccins sont autorisés pour une vaccination de base à 3 et 4 mois, avec un rappel allant de 6 mois à un an. Des vaccins sont disponibles (pour administration intranasale et sous-cutanée), avec une autorisation spécifique pour un usage en période d'immunité maternelle.



La vaccination contre le VSR et PI-3 vise une réduction des infections, une réduction des symptômes et une plus faible diffusion virale. La vaccination contre *M. haemolytica* recherche une réduction des infections, de l'invasion bactérienne des poumons, des symptômes cliniques et des lésions pulmonaires, ainsi qu'une mortalité réduite, tous provoqués par les sérotypes A1 et A6. La vaccination contre *H. somni* vise une réduction symptômes cliniques et des lésions pulmonaires. La vaccination contre la IBR vise une réduction de la durée et de la gravité des symptômes au niveau des voies respiratoires, et une plus faible diffusion virale, ainsi qu'une diminution des avortements. Pour les revendications spécifiques par vaccin, nous renvoyons aux notices respectives basées sur le Résumé des Caractéristiques du Produit (RCP).

B. INFECTIONS DU SYSTÈME DIGESTIF

1. ENTÉRITE NÉONATALE

L'entérite néonatale, ou diarrhée des veaux, apparaît lors du premier mois de la vie et peut être provoquée par des virus, des bactéries ou des parasites. La maladie est multifactorielle, et l'environnement joue un rôle en marge des facteurs liés aux veaux, en particulier l'hygiène. Une prise de colostrum insuffisante a été identifiée à plusieurs reprises comme étant le principal facteur de risque de la diarrhée néonatale.

Pathogènes incriminés et prévalence

La liste des virus, bactéries et parasites impliqués est donnée ci-dessous. Des estimations récentes de la prévalence au niveau des exploitations dans le secteur belge du bétail laitier et du bétail viandeux (BL/BV) (Dierengezondheidszorg Vlaanderen - 2016) et du secteur des veaux de boucherie (VB) (Pardon et al., 2012) sont jointes lorsqu'elles sont connues et disponibles. Les causes très rares ne sont pas indiquées.

Les agents viraux de l'entérite néonatale sont :

- » Rotavirus bovin
- » Coronavirus bovin (CVB)
- » Virus de la Diarrhée virale bovine (BVD) (BL/BV: 45%; VB: 93%)

Les agents bactériens de l'entérite néonatale sont :

- » *Escherichia coli* entérotoxigène (ETEC, avec fimbria F5, F17 ou F41)
- » *Salmonella enterica* subspecies *enterica* sérotypes Typhimurium et Dublin



Les agents parasitaires de l'entérite néonatale sont :

» *Cryptosporidium parvum* (VK: 93%)

L'immunité maternelle contre le CVB et le rotavirus bovin dure jusqu'à ce que la prise de colostrum soit arrêtée pour les veaux nourris ensuite au lait artificiel. Les veaux sous la mère sont protégés au moins 7 jours contre le rotavirus et au moins 14 jours contre le CVB.

Vaccins disponibles et ses effets

En Belgique, les seuls vaccins inactivés et polyvalents disponibles concernent ETEC (F5 ou F41), le rotavirus bovin et le CVB. Ils sont enregistrés pour une vaccination de la mère jusqu'à 6 à 8 semaines avant la mise-bas, avec un booster 3 semaines avant la naissance. Une prise de colostrum optimale est essentielle pour transférer les anticorps au veau, sur lequel ils peuvent exercer leur effet.

Les vaccins contre le BVD disponibles ne sont pas spécifiquement enregistrés pour l'entérite néonatale.

Les vaccins enregistrés visent la réduction de la gravité de la diarrhée provoquée par *E. coli* F5(K99)/F41, de l'incidence de la diarrhée liée au rotavirus et de la diffusion du virus par des veaux infectés au rotavirus ou au coronavirus.



2. INFECTIONS À CLOSTRIDIUM

L'intensification de l'agriculture moderne est associée à une augmentation des problèmes gastro-intestinaux liés à *Clostridium perfringens* parmi les bovins en élevage intensif, avec comme principaux syndromes l'Haemorrhagic Bowel Disease (HBD) chez les vaches laitières hautement productives et l'entérotoxémie chez les veaux.

C. perfringens est une bactérie opportuniste et une composante de la flore intestinale normale des bovins et des veaux en bonne santé, qui peut provoquer une maladie dans certaines conditions de prédisposition. La bactérie produit un grand nombre de toxines, qui peuvent provoquer d'autres symptômes chez d'autres types d'animaux. Bien que ce ne soit pas démontré pour chacun des syndromes (e.a. HBD), l'alpha-toxine est le principal facteur de virulence pour l'entérotoxémie chez les veaux et l'abomasite chez les veaux nouveau-nés. L'entérite nécrotique néonatale est plutôt associée à la bêta-toxine. La principale toxine responsable de l'"overeating disease", fréquemment observé parmi le bétail adulte et associé à des symptômes nerveux, est l'épsilon-toxine. Pour l'alpha-toxine, il est avéré que les anticorps produits contre la toxine inactivée par le formol (comme celle présente dans les vaccins commerciaux) n'offre pas de protection complète contre la toxine native.

Une suralimentation avec des aliments peu structurés et riches en protéines est un facteur de risque global pour l'HBD, l'entérotoxémie et l'overeating disease. Un régime bien équilibré, aussi stable que possible, est le point d'attention le plus important dans les exploitations confrontées à un problème de clostridiose. Par ailleurs, chez les jeunes veaux, il faut veiller à un apport en colostrum correct et hygiénique pour éviter les problèmes de clostridiose néonatale.

Vaccins disponibles et ses effets

Plusieurs vaccins sont disponibles contre une infection à *Clostridium spp.*, qui comportent différentes valences de divers types de Clostridia (anatoxines et/ou anacultures) et qui offrent une protection aux bovins et aux moutons contre les diverses pathologies provoquées par ces bactéries. Ces vaccins sont enregistrés comme assurant une protection active à travers une diminution des symptômes cliniques, provoqués par une infection à Clostridium chez les animaux adultes, et une protection passive des veaux via le colostrum des mères porteuses vaccinées.



C. PROBLÈMES DE FERTILITÉ

1. INFECTIONS DE DIARRHÉE VIRALE BOVINE

Programme belge de lutte contre le BVD

En Belgique, un programme obligatoire de lutte contre le BVD a débuté le 1er janvier 2015. La première phase du programme se concentre sur la détection de ce que l'on appelle les vecteurs de transmission BVD ou les animaux infectés permanents immunotolérants (IPI) peu après la naissance. Le dépistage (et l'écartement) précoce des veaux IPI est un moyen essentiel pour la lutte et le contrôle de la BVD dans les exploitations bovines. Ces veaux IPI nouveau-nés ne peuvent plus être commercialisés, ce qui réduit le risque de diffusion entre exploitations.

Malgré ce programme de lutte, il peut être utile pour certaines exploitations individuelles d'envisager une vaccination BVD comme mesure complémentaire de biosécurité. La décision de vacciner ou non dépend de l'évaluation du risque de réinfection réalisée par l'éleveur et le docteur en médecine vétérinaire (de guidance) de l'exploitation. Une réinfection peut être contrôlée en réalisant régulièrement une fenêtre sérologique du jeune bétail, parmi 5 à 10 animaux âgés de 6 à 12 mois.

Vaccins disponibles et ses effets

Les vaccins monovalents et combinés BVD avec le virus VSRB et PI-3 peuvent être employés pour prévenir les symptômes respiratoires et la diarrhée virale causée par le virus de la DVB. Pour la vaccination des veaux, on utilise un vaccin BVD combiné avec le VSRB et PI-3, qui favorise une immunité active contre le BVD type 1 et atténue l'excrétion virale et la gravité de la leucopénie, provoquées par l'infection BVD type 1. Il importe de tenir compte ici d'une éventuelle prévalence accrue du virus BVD dans le cheptel bovin. Elle mène en effet à la présence d'un nombre accru de veaux possédant une immunité colostrale, laquelle peut interférer avec une vaccination à l'âge de 3-4 mois. Les génisses et les vaches doivent être vaccinées afin d'éviter les animaux infectés permanents immunotolérants. Ce sont eux qui sont responsable pour la circulation du virus BVD.

2. RHINOTRACHÉITE INFECTIEUSE BOVINE (IBR)

Le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine (= virus de l'herpès bovin de type 1 (VHB-1)) peut être impliqué comme pathogène du Bovine Respiratory Disease (BRD), mais peut aussi de lui-même provoquer des crises, allant de pair avec des avortements et des troubles de la reproduction. Il existe un programme national de lutte contre le VHB-1.

Vaccination spécifique dans le cadre du programme obligatoire de lutte contre l' ?

La législation belge impose l'usage de vaccins contre l' IBR avec un marqueur sérologique. Le marqueur sérologique doit être basé sur l'absence d'une glycoprotéine gE d'enveloppe virale. Par ailleurs, depuis 2012, la lutte contre l' IBR est obligatoire. Tout cheptel bovin possède depuis cette date un statut IBR basé sur celui de l'exploitation. Au sein de ce programme, les exploitations exemptes de IBR doivent démontrer leur statut via les prélèvements sanguins nécessaires, et les exploitations non-exemptes doivent vacciner selon un protocole de vaccination prédéfini. Pour plus d'informations concernant la réglementation du plan de lutte contre l'IBR: <http://www.dgz.be/programma/ibr-bestrijding>.

Vaccins disponibles et ses effets

L'administration du vaccin vivant ou inactivé, ou une vaccination combinée avec un vaccin vivant et un vaccin inactivé, vise la réduction des avortements durant le 2e et le 3e trimestre de gestation, provoqués par des infections BoHV-1 après vaccination des mères porteuses. Pour les schémas de vaccination possibles, veuillez consulter les notices basées sur le Résumé des Caractéristiques du Produit (RCP).

3. FIÈVRE Q

La coxiellose ou fièvre Q est provoquée par *Coxiella burnetii*. Les ruminants sont les hôtes les plus importants de la bactérie. Chez ces animaux, la maladie est le plus souvent asymptomatique. Chez les moutons et les chèvres, au cours de la dernière période de gestation, des avortements, des naissances avant terme et la naissance d'animaux faibles peuvent être observés. Chez les bovins porteurs, des métrites, des infertilités et des avortements sont constatés. Chez les bovins, il faut songer à la fièvre Q en cas d'inflammation de l'utérus post-partum, lorsque d'autres causes (BVD, IBR, carence en sélénium, erreurs de gestion, ...) sont exclues. La maladie peut être transmise à l'homme.

La vaccination est conseillée dans les exploitations à problèmes où la fièvre Q est la seule cause avérée de la problématique : vaccinez dans ce cas tous les animaux de l'exploitation à partir de l'âge de 3 mois, avec un rappel annuel avant accouplement ou insémination artificielle.



Vaccins disponibles et effets revendiqués

Un vaccin inactivé autorisé en Europe est disponible via cascade en vue d'une immunisation active des bovins et des chèvres. Le vaccin autorisé entend réduire le risque que des bovins et des chèvres ne diffusent une infection à *Coxiella burnetii*, réduire le nombre d'avortements liés à l'infection chez les chèvres et réduire l'excrétion de *Coxiella burnetii* via le lait et les sécrétions vaginales des bovins et des chèvres, et via les excréments et le placenta des chèvres.



D. MAMMITE

La mammite est une infection du pis. La réaction inflammatoire est généralement une conséquence de l'infection bactérienne intramammaire. Dans de rares cas, l'infection intramammaire est provoquée par des levures ou des champignons. La quasi-totalité des infections intramammaires apparaissent après que les organismes ont pénétré le pis via le trayon. Les infections intramammaires avec des levures ou des champignons sont souvent iatrogènes (ex. après traitement intramammaire ou tarissement). Les infections *Mycoplasma spp.* constituent une exception à la règle. Les animaux sont contaminés par *Mycoplasma spp.* via le trayon, les voies respiratoires ou le tractus génital, où l'infection peut toucher le pis via le sang. Souvent, plusieurs quartiers sont atteints chez un même animal. La mammite est une pathologie multifactorielle dont la gravité des symptômes dépend de la charge infectieuse, du germe et de l'immunité des animaux. Les infections intramammaires peuvent apparaître au moment de la lactation comme pendant le tarissement. Les symptômes cliniques sont les

plus prononcés chez les animaux en début de lactation.

Pathogènes incriminés et prévalence

Les principaux agents de la mammite clinique en Flandre (MCC, 2014):

- » *Escherichia coli* (*E. coli*) : 24,4%
- » *Streptococcus uberis* (*Strep. uberis*): 23,5%
- » *Staphylococcus aureus* (*Staph. aureus*): 13,8%

Les principaux agents de la mammite sous-clinique en Flandre (MCC, 2014):

- » Pathogènes majeurs :
 - *Staph. aureus*: 13.1%
 - *Strep. uberis*: 12.2%
- » Pathogènes mineurs :
 - *Staph. spp. (CNS)*: 28,3%
 - *Corynebacterium bovis* (*C. bovis*): 25,7%

Les causes les plus fréquentes de la mammite clinique en Wallonie sont (sans distinction de gravité) par ordre d'apparition : les staphylocoques à coagulase négative, *Strep. uberis*, *Staph. aureus* et *E. coli*. Ces bactéries sont responsables de 70 % des causes identifiées (ARSIA, 2010 Detilleux et al., 2012; Théron et al., 2013).

L'apparition de nouvelles infections peut être prévenue en respectant une série de principes de bonne gestion. Ces principes sont repris dans le « Guide sanitaire des exploitations bovines » (voir page 3) de AMCRA et [http://www.mteam.ugent.be/v2/single_pages/kapstok/.](http://www.mteam.ugent.be/v2/single_pages/kapstok/)

Vaccins disponibles et ses effets

Le vaccin disponible en Belgique vise une réduction de l'apparition de la mammite sous-clinique (baisse du nombre de cellules somatiques) et de la gravité des symptômes cliniques de la mammite provoquée par *Staph. aureus*, les coliformes (dont *E. coli* et *Klebsiella*) et les CNS. Il convient de tenir compte des autres agents potentiels de la mammite, comme *Strep. uberis*. Aucun vaccin contre les streptocoques n'est actuellement disponible. Ceci montre l'importance d'un examen bactériologique du lait ; les exploitations au sein desquelles les germes précités ne jouent aucun rôle dans la problématique de la santé du pis ne tirent aucun bénéfice de la vaccination.



En conclusion, on peut affirmer que la vaccination contre la mammite est à conseiller quand les problèmes de santé du pis sont causés spécifiquement par *Staph. aureus*, les SCN, *E. coli* ou *Klebsiella*. La vaccination est dans ce cas un instrument complémentaire précieux pour mettre plus rapidement la santé du pis sous contrôle, moyennant la prise des mesures standard de prévention et de contrôle.

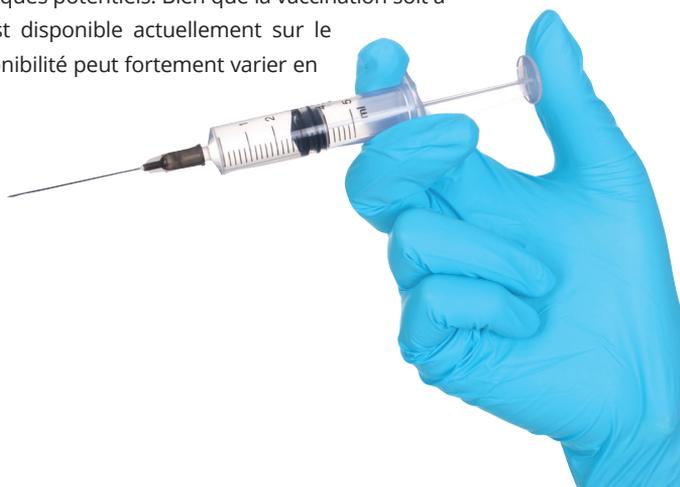
E. INFECTIONS SYSTÉMIQUES

1. LA LANGUE BLEUE

La langue bleue est une infection virale des boutons, bovins, chèvres et des autres ruminants ou des camélidés, transmise par de petits moustiques (*Culicoides spp.*). La maladie est saisonnière et peut provoquer chez les bovins une vaste gamme de symptômes, comme une fièvre légère, des lèvres et un museau gonflés, une paralysie intestinale, des avortements, des troubles de la reproduction, des malformations et de la mortalité. La maladie est à déclaration obligatoire. Après une campagne de vaccination obligatoire contre la langue bleue de type 8 en 2009-2010, succédant à l'épidémie de 2006-2007-2008, plus aucun nouveau cas clinique de langue bleue n'a été constaté dans notre pays. La Belgique en est officiellement exempte depuis le 15 février 2012. Mais la menace reste réelle et la vaccination avec des vaccins inactivés contre les sérotypes 1, 4 et 8 est autorisée (voir aussi www.afsca.be)

Vaccins disponibles et ses effets

Les vaccins doivent être spécifiques au sérotype. Les sérotypes 8, 4 et 1 sont présent en Europe et font partie des risques potentiels. Bien que la vaccination soit autorisée, aucun vaccin n'est disponible actuellement sur le marché belge. Mais la disponibilité peut fortement varier en fonction de la prévalence.



2. TÉTANOS

Vaccins disponibles et ses effets

Plusieurs vaccins sont disponibles contre une infection à *Clostridium tetani*, qui comportent différentes valences de divers types de Clostridia (anatoxines et/ou anacultures) et qui offrent une protection aux bovins et aux moutons contre les diverses pathologies provoquées par ces bactéries. Ces vaccins visent une protection active à travers une diminution des symptômes cliniques, provoqués par une infection à *C. tetani* chez les animaux adultes, et une protection passive des veaux via le colostrum des mères porteuses vaccinées.

3. CHARBON SYMPTOMATIQUE

Vaccins disponibles et ses effets

Plusieurs vaccins sont disponibles contre une infection à *Clostridium chauvoei*, qui comportent différentes valences de divers types de Clostridia (anatoxines et/ou anacultures) et qui offrent une protection des bovins et des moutons contre les diverses pathologies provoquées par ces bactéries. Ces vaccins visent une protection active à travers une diminution des symptômes cliniques, provoqués par une infection à *C. chauvoei* chez les animaux adultes, et une protection passive des veaux via le colostrum des mères porteuses vaccinées.

4. INFECTIONS DE DIARRHÉE VIRALE BOVINE

Le virus du BVD, en raison de défenses immunitaires atténuées, donne lieu à une plus grande susceptibilité à d'autres infections, avec une entérite, des troubles respiratoires, des problèmes de santé du pis, de possibles infections de la peau (gale, ...), etc. à la clé.

Pour une approche préventive des infections à BVD, nous renvoyons au chapitre relatif aux problèmes de fertilité.



COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Le présent avis découle d'une concertation entre les différents membres du groupe de travail 'Vaccination Bovins' et le staff permanent d'AMCRA. Le Conseil d'administration et le staff d'AMCRA tiennent à remercier tous les membres pour leur collaboration et leurs apports constructifs.

Organisations représentées au sein du groupe de travail

ABS
ARSIA
Bayer
Boerenbond
Boehringer
BVK
Ceva
DGZ
Faculté de la Médecine Vétérinaire, UGent
Faculteit de la Médecine Vétérinaire, ULg
FAVV
HIPRA
ILVO
MCC-Vlaanderen
Merial
Milk@vice
MSD
NGROD
UPV
VDV
Zoetis

RÉFÉRENCES

ARSIA, 2010.

Detilleux et al., 2012. A structural equation model to evaluate direct and indirect factors associated with a latent measure of mastitis in Belgian dairy herds. Preventive Veterinary Medicine. <http://hdl.handle.net/2268/131321>

Gecommentarieerd geneesmiddelenrepertorium voor diergeneeskundig gebruik. <http://www.cbip-vet.be/>

MCC, 2014. Jaarverslag 2014. http://www.mcc-vlaanderen.be/sites/default/files/publication-files/33692502_2014_JAARVERSLAG.pdf

DGZ, IBR-bestrijding. <http://www.dgz.be/programma/ibr-bestrijding>

DGZ, Focus op Q-koorts. Praktische handleiding. <http://www.dgz.be/ziekte/q-koorts>

Maunsell en Donovan, 2009. Mycoplasma bovis infections in young calves. The Veterinary clinics of North

America. Food Animal Practice, 25, pp. 139-177.

Pardon et al., 2011. Prevalence of respiratory pathogens in diseased, non-vaccinated, routinely medicated veal calves. Veterinary Record, 169, pp. 278-283.

Pardon et al. 2012. Sero-epidemiology of respiratory infections in white veal calves under antimicrobial coverage and associations with respiratory disease and carcass traits.
In 'Morbidity, mortality and drug use in white veal calves with emphasis on respiratory disease.

Piepers et al., 2013. Starvac® vaccination against mastitis: estimation of efficacy in dairy herds and immunological response. ECBHM-28th August 2013-Bern.

Schukken et al., 2014. Efficacy of vaccination on Staphylococcus aureus and coagulase-negative staphylococci intramammary infection dynamics in 2 dairy herds. Journal of Dairy Science, 97, pp. 1-15.

Theron et al., 2013. Analyse de l'efficience des traitements de mammites de 50 fermes de Wallonie dans la base LAECEA. Paper presented at Journées d'études de l'AMCRA, Bruxelles, Belgium.
<http://hdl.handle.net/2268/158824>

