

Bêta-carotène

# Renforcer le système immunitaire

Le bêta-carotène, le précurseur de la vitamine A, est parfois présent en quantités restreintes dans le fourrage, surtout pendant la période hivernale. Outre les troubles de la fertilité résultant d'une carence indirecte en vitamine A, la teneur en bêta-carotène a aussi un impact sur la qualité du colostrum et par conséquent sur la défense immunitaire du veau, comme l'a montré un travail de bachelor présenté à la HAFL.



**Mireille Raemy**



**Stefan Probst**

**A** l'heure où l'utilisation des antibiotiques est de plus en plus controversée, la recherche d'alternatives prend de l'importance, dans l'agriculture également. En effet, les antibiotiques peuvent être nécessaires pour guérir diverses maladies qui touchent les veaux dès leur plus jeune âge. Un apport de bêta-carotène pendant le tarissement pourrait être un moyen de favoriser une meilleure immunité chez les veaux et contribuer ainsi à réduire l'utilisation d'antibiotiques. Cette hypothèse a été vérifiée dans le cadre d'un travail de Bachelor à la HAFL.

## Immunité des veaux

Du fait de leur type de placentation, la circulation sanguine entre la mère et le veau n'est pas possible. C'est pourquoi les veaux naissent sans immunité active. Le transfert d'immunité se fait donc impérativement par l'administration du colostrum. Ce dernier se différencie du lait par une teneur en matière sèche plus élevée et surtout par la présence accrue d'immunoglobulines (IgG) également appelées anticorps. On estime la teneur en anticorps dans le colostrum entre 10 et 150 g/l. Dès la première buvée du veau, on constate au fil des heures une augmentation rapide de la teneur en IgG dans le sang de ce dernier. Plusieurs études indiquent que si le transfert d'immunité échoue, la sensibilité aux maladies augmente fortement. L'objectif consiste à obtenir une concentration d'anticorps supérieure à 10 mg/ml dans le sang du veau pour garantir la réussite du transfert d'immunité.



*Variétés des couleurs obtenues lors de la prise des échantillons de colostrum.*

## Distribution du colostrum

Les exploitations qui ont participé à l'essai se sont engagées à distribuer au moins 4 litres de colostrum dans les 6 premières heures de vie du veau afin d'optimiser le transfert d'immunité. En effet, la paroi des intestins des veaux est perméable mais sa capacité d'absorption diminue au fil des heures. D'où l'importance d'administrer le colostrum rapidement après la naissance. Pour pouvoir procéder à une première appréciation de la qualité de leur colostrum, les éleveurs disposaient d'un réfractomètre. Un colostrum contenant plus de 75 g/l d'anticorps est considéré comme riche.

## Qu'est-ce que le bêta-carotène

Le bêta-carotène, aussi appelé provitamine A, appartient à la famille des caroténoïdes. Ces pigments sont principalement présents dans les végétaux. Les vaches laitières dont la ration estivale est composée principalement de pâture ne présentent généralement pas de carence en bêta-carotène car cette substance est contenue en grandes quantités dans l'herbe fraîche (2000 mg/kg MS). Par contre, lors de l'affouragement

hivernal, souvent constitué de fourrages secs, des carences peuvent apparaître. A titre de comparaison, le foin et l'ensilage d'herbe contiennent en moyenne respectivement 25 et 120 mg de bêta-carotène par kilo de matière sèche. Cela est dû au fait que le bêta-carotène s'oxyde facilement : il subit une transformation en présence de lumière et est décomposé par une enzyme durant le processus de séchage du fourrage. Cela signifie que plus de 80% peut être détruit au soleil. Cette chute de la teneur en bêta-carotène est déjà perceptible lors du préfanage et de l'ensilage.

Chez la vache, les besoins en bêta-carotène se situent entre 300 et 500 mg par jour. Les bovins ont impérativement besoin de cet élément pour synthétiser la vitamine A.

La présence de bêta-carotène est visible dans le colostrum : un colostrum blanc pâle en contient peu tandis qu'un colostrum jaune-doré en contient suffisamment. Par contre, un colostrum rouge témoigne de la présence de sang.

## Carence en bêta-carotène

La vitamine A joue plusieurs rôles importants dans la reproduction, la

### Auteurs

Mireille Raemy,  
Diplôme de Bachelor  
2018 à la HAFL,  
3052 Zollikofen  
Stefan Probst,  
enseignant en nutrition  
animale à la HAFL,  
3052 Zollikofen

### Photos

Mireille Raemy

croissance et la santé des ruminants. Les animaux sont capables de former de la vitamine A à partir du bêta-carotène. C'est pourquoi un manque de bêta-carotène induit logiquement une carence en vitamine A, ce qui provoque notamment des troubles de la fécondité et des changements de la muqueuse intestinale et des voies respiratoires. Chez les veaux, un manque de vitamine A peut engendrer des troubles de la croissance et l'apparition fréquente de maladies telles que la pneumonie et la diarrhée.

### Les paramètres analysés

Lors de l'essai qui s'est déroulé de janvier à début avril 2018, plusieurs paramètres ont été analysés afin d'observer l'effet de l'apport de bêta-carotène.

Dans chaque ferme, on a tout d'abord formé un groupe témoin (sans bêta-carotène) et un groupe test. Celui-ci recevait un complément de 600mg de bêta-carotène par vache et par jour sous forme de 200g d'aliment minéral pendant au moins 14 jours avant la date de vêlage prévue.

Suite à cela, le colostrum de chaque vache a été récolté et envoyé en laboratoire pour analyser la teneur en anticorps exacte. Les paramètres, comme le numéro de lactation, le nombre de jours de complémentation ou la quantité traite ont été considérés pour les analyses de colostrum. Dans les 24 à 72 heures suivant la naissance, une prise de sang a été effectuée afin de déterminer la teneur en IgG dans le sang du veau. Les paramètres suivants ont été pris en considération : quantité de colostrum consommée, intervalle entre le vêlage et la première buvée, temps jusqu'à la prise de sang.

Chaque paramètre a été mis en valeur afin de relever ou non un effet.

### Le résultat de l'essai

Chez les veaux dont les mères n'ont pas reçu de complément en bêta-carotène, la probabilité d'une teneur

en IgG sanguines supérieure à 10mg/ml et par conséquent d'un transfert d'immunité réussi était de 65%.

Pour les veaux dont les mères ont reçu un complément en bêta-carotène pendant le tarissement, cette probabilité s'élève à 93%. Ce résultat confirme que l'apport de bêta-carotène semble favoriser une meilleure immunité chez les veaux, qui seront ainsi en meilleure santé au cours de leurs premières semaines de vie. On sait que les conditions d'administration du colostrum imposées par l'essai – idéalement 4 litres de colostrum dans les 6 heures suivant la naissance – sont les conditions op-

timales pour un transfert d'immunité réussi. Les éleveurs doivent par conséquent toujours garder à l'esprit que même si l'immunité des veaux semble meilleure grâce à un apport de bêta-carotène, les paramètres tels que l'hygiène au vêlage, les conditions d'élevage et l'alimentation du bétail en général sont autant de facteurs qui ont un impact déterminant sur la vie du veau.

L'essai réalisé dans le cadre du travail de bachelor susmentionné confirme que supplémenter les vaches tarées avec du bêta-carotène pourrait s'avérer intéressant pour limiter l'utilisation des antibiotiques chez les veaux d'élevage. ■

*Le moment auquel le colostrum est distribué ainsi que sa quantité et sa qualité ont un impact déterminant sur le système immunitaire du veau.*



Protection immunitaire

# Le colostrum, prophylaxie liquide

Des chercheurs de l'Université de Berne ont voulu savoir comment les substances immunitaires passent dans le lait et comment la qualité du colostrum peut être améliorée. A cette occasion, ils se sont aussi penchés sur des questions pratiques telles que : « Dans quelle mesure les quantités de lait influencent-elles la qualité du colostrum ? » ou : « Est-il judicieux de traire complètement les vaches après le vêlage ? ».



Josef  
Gross



Rupert  
Bruckmaier

**A** la naissance, les veaux ne disposent pas encore d'une défense immunitaire efficace. C'est seulement après avoir consommé du colostrum immédiatement après la naissance que le veau reçoit les anticorps maternels sous forme d'immunoglobulines (défense immunitaire). Cette immunité dure quelques semaines et permet au veau de surmonter la période qui

bulines plus élevée, tant chez les vaches au bénéfice d'une période de tarissement normale que chez celles qui n'ont pas été tarées. Le mécanisme de transport des anticorps du type IgG (immunoglobuline G, le plus important anticorps dans le colostrum) est très spécifique et commence déjà quelques jours ou quelques semaines avant la mise-bas. Il engendre une augmentation de la concentration en immunoglobulines dans les cellules mammaires et dans les sécrétions glandulaires (pré-colostrum), encore faibles à ce moment-là. Après la première traite, le colostrum est nettement moins riche en immunoglobulines, le transfert du sang au lait ayant cessé. Le colostrum produit lors de la seconde traite et des traites ultérieures ne peut généralement plus contribuer à la protection immunitaire du veau. En plus de cela, dans le colostrum des vaches qui viennent de vêler, la teneur en énergie élevée sous forme de graisse joue un rôle très important pour stabiliser le métabolisme et la température corporelle du veau.

## Qualité du colostrum

La qualité du colostrum (teneur en IgG) varie très fortement d'une vache à l'autre. Si le colostrum ingéré est de qualité insuffisante, il se peut que le veau ne bénéficie pas d'une protection immunitaire appropriée, même s'il a absorbé assez de colostrum au cours de ses premières heures de vie. Les facteurs qui induisent ces grandes variations au niveau du transfert des IgG n'ont pour l'instant pas été élucidés. Il se peut toutefois que cela soit dû à des mo-

tifs d'ordre génétique. On sait en revanche que la qualité du colostrum d'une vache donnée reste assez semblable pendant plusieurs lactations. On entend souvent dire que le colostrum des vaches qui produisent beaucoup de lait lors des premières traites est de moins bonne qualité que celui des vaches dont le niveau de production est plus faible à ce moment-là. Des productions de colostrum variant entre moins d'un kilo et plus de 20 kilos par traite ont été observées pendant plusieurs années, dans différentes exploitations agricoles et dans différentes races bovines. La quantité de colostrum de première traite est largement indépendante du niveau de production ultérieur pendant la lactation. Contrairement à une idée très répandue qui voudrait que les vaches qui produisent moins de lait lors de la première traite disposent d'un colostrum de meilleure qualité, il a été démontré que la qualité de ce dernier ne dépend pas de la quantité de lait produite lors de la première traite. Dans la pratique, il arrive que les producteurs ne « vident » pas entièrement les mamelles des vaches qui viennent de vêler. On part du principe que le colostrum est meilleur (plus concentré) lorsqu'on traite uniquement la quantité dont le veau a besoin. Il a cependant été prouvé que les 25% de colostrum traités en début de traite présentent une concentration en IgG identique à celle des 25% produits en fin de traite. La teneur en graisse de la première fraction de colostrum est en revanche très faible. La traite partielle se traduit par conséquent par un co-



*Les vaches qui perdent du lait avant le vêlage ne représentent certes pas un problème pour l'approvisionnement du veau en colostrum mais un risque en matière d'hygiène.*

*Photo : physiologie vétérinaire, Université de Berne*

s'étend de sa naissance jusqu'au moment où il commence à produire ses propres anticorps. Un transfert insuffisant d'immunoglobulines (IgG) via le colostrum augmente le risque d'infection et se traduit ainsi par un taux de mortalité plus élevé.

## Colostrum de première traite

Le passage des IgG du sang maternel au colostrum débute quelques jours, voire quelques semaines avant le vêlage. Durant cette période, on constate que les sécrétions présentent une teneur en immunoglo-

lostrum moins riche en nutriments et n'est donc pas recommandée.

### Distribution au veau

Sachant qu'après la naissance, l'absorption des IgG dans l'intestin a tendance à se détériorer progressivement et que la teneur du colostrum en immunoglobulines diminue au fur et à mesure que la production de lait augmente, le colostrum de première traite devrait être distribué dans les quatre à six heures après la naissance. Douze heures après la naissance, l'absorption, dans l'intestin du veau, d'anticorps provenant du colostrum diminue nettement. 24 heures après la naissance, les quantités d'IgG résorbées dans l'intestin sont pratiquement nulles. C'est à partir de ce moment-là que l'activité digestive du veau commence, suite à la sécrétion des enzymes de la digestion. De précieux composants du colostrum sont dégradés et ne peuvent plus passer dans le sang sous leur forme intacte ou remplir localement leur fonction spécifique. Pour assurer au veau une immunité suffisante, le colostrum devrait afficher une teneur en immunoglobulines supérieure à 50 mg/ml IgG. La distribution de deux kilos de colostrum lors du premier repas représente une quantité physiologique qui correspond environ au volume de la caillette. Le premier jour, le veau devrait idéalement recevoir trois repas de colostrum, à raison de 1,5 à 2 kg par repas.

### Pertes de lait

Dès lors qu'une vache produit très peu de colostrum (moins de 2 kg), le fait qu'elle perde également du lait peut avoir un impact. Lorsqu'une vache perd du lait longtemps avant le vêlage, on peut envisager de la traire avant la mise-bas et de congeler le colostrum. Sachant que le lait ne contient que très peu de graisse, la perte d'énergie dans le colostrum

de première traite est restreinte pour le veau. La teneur en graisse n'augmente fortement que lorsque la vache commence vraiment à produire du lait. Globalement, on constate que les pertes de lait avant vêlage ne constituent pas un problème significatif pour l'approvisionnement du veau.

Dans la pratique, les problèmes d'hygiène (propagation de germes) résultant de vaches qui perdent du lait semblent jouer un rôle plus important que les problèmes d'approvisionnement du veau. Chez les vaches qui ont tendance à perdre du lait avant le vêlage, l'efficacité des tarisseurs et des obturateurs des trayons peut par ailleurs se dégrader.

### Estimer la qualité du lait

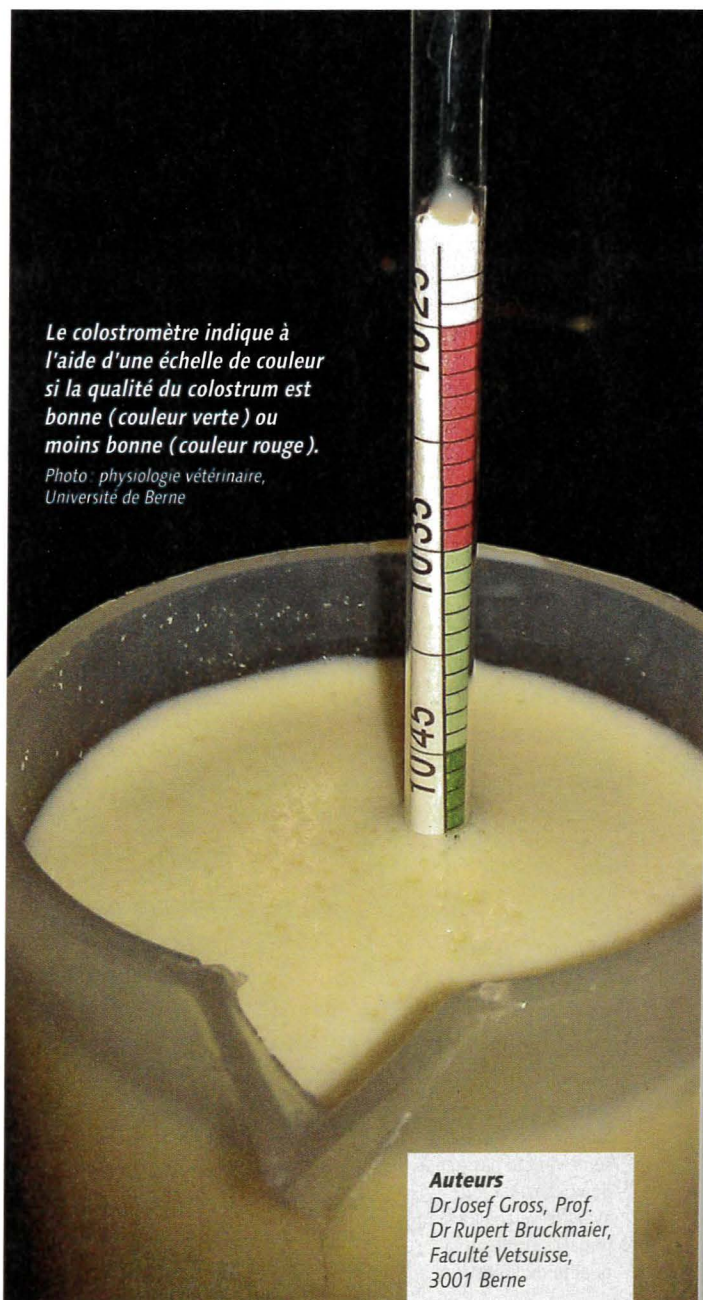
Déterminer « l'étalon-or » permettant d'évaluer la qualité du colostrum (soit sa teneur en IgG) est un travail qui prend du temps et implique de passer par des laboratoires professionnels. Cette méthode n'est pas adaptée pour une utilisation dans les exploitations agricoles. Les tests rapides semi-quantitatifs ne permettent qu'une estimation approximative. Il est déconseillé de tirer des conclusions sur la teneur en IgG en se basant sur la couleur du colostrum. Ce critère peut néanmoins fournir des indications sur les composants, comme la matière grasse. Les instruments tels le colostromètre ou le réfractomètre permettent d'estimer la teneur en IgG. Ces deux instruments ont le désavantage d'être assez peu spécifiques et de ne pas mesurer directement les immunoglobulines.

En fait, ils ne permettent qu'une appréciation approximative de la teneur en protéine (immunoglobulines = protéines) dans le colostrum. Ces instruments aident néanmoins à évaluer rapidement les teneurs en graisse et protéine, dont le veau a



*Avec le réfractomètre, la qualité du colostrum peut être estimée à l'aide de la teneur en anticorps mentionnée sur l'échelle de valeur.*  
Photo: UFA SA

également besoin à titre de nutriments au cours de ses premières heures de vie. ■



*Le colostromètre indique à l'aide d'une échelle de couleur si la qualité du colostrum est bonne (couleur verte) ou moins bonne (couleur rouge).*

*Photo: physiologie vétérinaire, Université de Berne*

### Auteurs

*Dr Josef Gross, Prof.  
Dr Rupert Bruckmaier,  
Faculté Vetsuisse,  
3001 Berne*

Influence de l'affouragement

# Colostrum et affouragement

Un colostrum de qualité est le meilleur des remèdes, car il n'y a rien qui puisse compenser des teneurs élevées en immunoglobulines. Il faut donc tout faire pour préserver la qualité du colostrum. Mais comment peut-elle être influencée par l'affouragement ?



**Hansueli Rügsegger**



**Jörg Lisebach**

Seules les vaches disposant d'un bon approvisionnement en nutriments pendant la phase de tarissement et la phase de transition seront à même de démarrer correctement une nouvelle lactation. Il s'agit de distribuer une ration qui réponde aux besoins des vaches dans la perspective de la lactation à venir. Au cours d'une première phase (jusqu'à trois semaines avant la mise-bas), la ration doit afficher un teneur en protéine brute (PB) de 125 g et 5,3 MJ NEL. Pendant la phase de transition, soit deux à trois semaines avant le vêlage, il faut rapidement augmenter la concentration de la ration, l'ingestion de matière sèche (MS) diminuant à un moment où les besoins en nutriments augmentent fortement. Les teneurs de la ration doivent alors atteindre 130 à 140 g PB et 5,7 à 6,3 MJ NEL, en fonction du niveau de production et de la concentration de la ration du troupeau en lactation. Un approvisionnement ciblé prépare au mieux la vache à la lactation et crée des conditions indispensables à la production d'un colostrum d'excellente qualité.

## L'affouragement a un impact

Dans son travail de Bachelor réalisé à la HAFL en 2017, Fabienne Brägger a analysé les facteurs qui ont un impact sur les teneurs en IgG et en bêta-carotène dans le colostrum. Ce travail confirme que les vaches tarées bénéficiant d'un approvisionnement correct en nutriments produisent un colostrum de meilleure qualité, comme l'ont démontré les résultats obtenus à l'aide du réfractomètre et les analyses en laboratoire. Une cor-



*La qualité du colostrum joue un rôle déterminant pour la défense immunitaire du veau et est notamment influencée par l'affouragement. Photo: UFA SA*

rélation élevée a été établie entre les valeurs obtenues en laboratoire et celles qui ont été estimées à l'aide du réfractomètre.

## Quelle est l'incidence de l'âge ?

On part souvent du principe que le colostrum produit par les primipares est de moins bonne qualité que celui des vaches multipares. Dans le cadre de l'essai Colorisplotop, le colostrum de toutes les vaches dont les veaux ont participé à l'essai a été analysé à l'aide du réfractomètre. Il en est ressorti que le colostrum des vaches primipares n'était pas nécessairement de mauvaise qualité. Les résultats obtenus ont

## En résumé

- Pour produire un colostrum de bonne qualité, les vaches doivent impérativement bénéficier d'un bon approvisionnement en nutriments.
- L'apport de bêta-carotène a un impact positif sur la qualité du colostrum.
- Le réfractomètre permet de contrôler rapidement et simplement la qualité du colostrum.

## UFA 266 Extra

L'aliment de phase de tarissement UFA 266 EXTRA contient tous les ingrédients nécessaires pour préparer la vache au vêlage et à la lactation suivante. Le succès d'UFA 266 est également dû à sa composition en bêta-carotène (300 mg/kg). La distribution d'UFA 266 a raison d'un kilo par vache et par jour pendant la phase de tarissement et le passage à deux kilos par jour avant le vêlage a un impact positif sur la qualité du colostrum.

par contre montré que le colostrum des vaches âgées affiche des valeurs plutôt inférieures à la moyenne. Ces constatations ont été en grande partie confirmées par le travail de Bachelor de F. Brägger. Il convient néanmoins de rappeler que chaque vache est unique et que l'on assiste par conséquent toujours à des écarts individuels entre les animaux. ■

## Auteurs

Hansueli Rügsegger, responsable Bétail laitier chez UFA SA, 3360 Herzogenbuchsee  
Jörg Lisebach, chef du secteur Bétail bovin auprès du service technique UFA, 6210 Sursee