Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017
Centrexpo Cogéco, Drummondville

Stratégies nutritionnelles pour les vaches en transition

Heather Dann, Ph.D., chercheuse en productions animales
William H. Miner Agricultural Research Institute
État de New York
Courriel : dann@whminer.com

Cette conférence est offerte grâce à l'appui financier de :

Jefo

CRAAQ
CULTIVER L'EXPERTISE
DIFFUSER LE SAVOIR
Comité bovins laitiers

Stratégies nutritionnelles pour les vaches en transition

POINTS SAILLANTS

- Les stratégies nutritionnelles et les pratiques de régie des vaches taries et des fraîches vêlées peuvent avoir un impact sur leur productivité et leur santé. Au bout du compte, elles peuvent influencer la profitabilité et la durabilité du troupeau.
- Parmi les troupeaux laitiers, il existe une plage de stratégies nutritionnelles utilisées pour les vaches taries et pour les vaches fraîches vêlées. Aucune stratégie n'est la meilleure option pour tous les troupeaux. En général, la stratégie du groupage déterminera la stratégie nutritionnelle utilisée. Souvent, l'aménagement de l'installation, la philosophie de la direction et sa capacité dictent la façon de grouper les animaux. Les troupeaux qui utilisent une approche intégrée qui tient compte des différents aspects du métabolisme (énergie, protéines, minéraux, vitamines), des fonctions ruminales et de la fonction immune augmentent leurs chances de réussir.
- Les vaches devraient être regroupées selon leur état physiologique. Généralement, si une période de tarissement traditionnelle est adoptée (tarissement long), on loge et on nourrit les vaches taries en deux groupes (groupe 1 de -60 à -21j du vêlage, groupe 2 de -21 j au vêlage). Par contre, en présence d'un tarissement court, il n'y a qu'un seul groupe pour toute la période de tarissement. Souvent, les vaches fraîches vêlées sont logées et nourries séparément des vaches dont la lactation est plus avancée et qui produisent plus de lait. Peu importe la stratégie de groupement utilisée, ce qui compte le plus c'est que les rations soient conçues les unes en fonction des autres pour assurer une transition nutritionnelle en douceur d'un groupe à l'autre.

Les vaches taries devraient être alimentées pour maintenir la prise alimentaire jusqu'à tard dans la gestation tout en satisfaisant les besoins en énergie, en acides aminés, en minéraux et en vitamines. Les vaches fraîches vêlées devraient être alimentées de façon à encourager la prise alimentaire durant le début de la lactation, tout en évitant la mobilisation excessive du gras corporel et de la protéine. Ces approches contribueront à assurer la santé des vaches, et favoriseront une excellente production de lait et de composantes. Les performances de reproduction seront également optimisées.

INTRODUCTION

Les stratégies nutritionnelles et les pratiques de régie pour les vaches taries et pour les fraîches vêlées peuvent avoir un impact sur la productivité et sur la santé de la vache. En fin de compte, elles peuvent influencer la profitabilité et la durabilité du troupeau. Ce document se concentrera sur l'optimisation de la prise alimentaire en énergie, en protéines, en minéraux et en vitamines chez les vaches en prévêlage et celles en début lactation et est basé sur un article publié antérieurement (Dann, 2017). Même bien équilibrées, les rations destinées aux vaches taries et aux vaches fraîches vêlées ne peuvent corriger les pratiques de gestion douteuses ou l'inconfort du logement. Les vaches doivent avoir accès à des aliments (DeVries, 2017) bien mélangés (Oelberg et Stone, 2017), dans des environnements assurant leur confort, minimisant le stress et favorisant leurs comportements naturels (Jones et Kammel, 2017 ; Nydam et coll., 2017 ; Proudfoot et Huzzey, 2017).

GROUPAGE DES VACHES SELON LEUR ÉTAT PHYSIOLOGIQUE

Habituellement, l'aménagement de l'installation, la capacité du personnel et la stratégie nutritionnelle choisie déterminent le groupage des vaches (Dann, 2017 ; Jones et Kammel, 2017). Le groupage des vaches permet de formuler des rations pour des vaches ayant des besoins semblables puisqu'elles sont au même stade de gestation ou de production. Par exemple, les besoins nutritionnels des vaches

gestantes diffèrent grandement de ceux des vaches en lactation. De plus, les besoins les primipares toujours en croissance sont différents des besoins des vaches multipares. Les stratégies de groupage continuent d'évoluer à cause de la meilleure compréhension des besoins physiologiques, nutritionnels, et des exigences reliées au comportement, de la croissance de la taille des troupeaux qui facilite le groupage, de même qu'à l'accès à des installations nouvelles ou réaménagées.

La longueur de la période de tarissement peut influencer le nombre de groupes utilisés et la préparation des rations (Tableau 1). Les troupeaux choisissant le tarissement long traditionnel (de 50 à 60 jours) auront un groupe de vaches taries (du jour du tarissement jusqu'à environ trois semaines avant le vêlage) et un groupe de préparation au vêlage (d'environ trois semaines avant le vêlage jusqu'au vêlage). Les vaches soumises à une période de tarissement allant d'environ 35 à 45 jours peuvent être gérées en deux groupes comme décrits plus haut à l'intérieur d'un tarissement long traditionnel ou elles peuvent être réunies dans un seul groupe. Le choix de ne faire qu'un seul groupe réduira le travail, simplifiera la gestion de l'alimentation et diminuera le stress relié aux changements de groupes. Souvent, les taures avancées en gestation seront mélangées avec les vaches taries. Toutefois, lorsque le troupeau est assez grand et que les installations le permettent, regrouper les taures séparément présente des avantages en ce qui a trait au comportement naturel et à la formulation d'une ration ciblée. Après le vêlage, les vaches entrent soit dans un groupe de fraîches vêlées, dans un groupe de haute production ou dans un groupe général « en lactation ». Comme c'est le cas tard en fin de gestation, les primipares bénéficient du fait d'être logées séparément des vaches plus âgées. Il est recommandé d'avoir un groupe de fraîches vêlées pour les raisons suivantes : 1) faciliter le passage d'une ration de tarissement faible en hydrates de carbone fermentescibles à une ration élevée en hydrates de carbone hautement fermentescibles ; 2) permettre un suivi plus étroit de la santé de la vache ; 3) minimiser le stress et promouvoir les comportements souhaités à la mangeoire grâce à un parc où la densité de population est moindre. La longueur de la période où les vaches devraient demeurer dans un parc de « fraîches vêlées » est particulière à chaque ferme et à chaque vache. En général, après dix à quatorze jours, lorsque leur prise alimentaire et leur production s'accroissent rapidement, les vaches en santé sont prêtes à passer à un groupe supérieur et à une ration plus fermentescible, qui encombre moins le rumen. Peu importe la stratégie de groupage utilisée, ce qui compte le plus c'est que les rations soient conçues en fonction l'une de l'autre pour assurer une transition nutritionnelle en douceur d'un groupe à l'autre. Du point de vue nutritionnel, durant le tarissement et en début de lactation, la stratégie à trois groupes est préférable (soient : tarissement, préparation au vêlage, production élevée OU un groupe de taries, de fraîches vêlées et production élevée).

LA CONSOMMATION DE MATIÈRE SÈCHE

Pour une formulation adéquate de la ration destinée aux vaches taries et à celles en début de lactation, il importe de connaître leur consommation de matière sèche. Malheureusement, beaucoup de troupeaux ne la mesurent pas avec précision. Donc, chez ces troupeaux, c'est là un bon point de départ pour s'améliorer. La nature dynamique des entrées et des sorties des parcs des vaches en préparation au vêlage rend parfois difficile le calcul de ce que les vaches consomment vraiment. En général, les vaches taries, celles en préparation et les vaches fraichement vêlées consommeront en matière sèche respectivement de 1,8 à 2,0 %, de 1,0 à 1,5 % et <1,0 % de leur masse corporelle. Durant la période de tarissement, le but consiste à optimiser la prise de matière sèche afin de contrôler la consommation énergétique tout en fournissant assez d'autres nutriments pour satisfaire les besoins des vaches. Le fait de contrôler la consommation énergétique durant la période de tarissement aide à minimiser la sévérité et la durée de la faible consommation de matière sèche au vêlage et favorise l'accroissement rapide de celle-ci après le vêlage. Souvent, les rations de tarissement comprennent de la paille ou d'autres fourrages ayant une

fibre moins digestible. Cela permet aux vaches de manger de façon à remplir le rumen à en maintenir le volume. Durant la période post-partum, la prise de matière sèche devrait s'accroître rapidement. Cependant, les vaches n'atteignent pas leur pic de consommation de matière sèche durant cette période. Il faudrait user de prudence pour éviter d'alimenter une ration post-partum qui limite la prise de matière sèche à cause : 1) du remplissage causé par une ration très riche en fibre provenant des fourrages ou composée de fibre difficilement digestible surtout pour les vaches en santé qui demeurent dans le parc des fraîches vêlées pour une longue période ou 2) de l'utilisation d'une ration hautement fermentescible causant une acidose ruminale sous-clinique ou un contrôle métabolique de la prise alimentaire (Allen et Piantoni, 2014).

LES HYDRATES DE CARBONE

Les hydrates de carbone (fibre, amidon et sucre) constituent la majorité de l'énergie des rations des vaches taries et fraîches vêlées. Des travaux de recherche se poursuivent pour trouver la concentration optimale de chaque type d'hydrates de carbone dans la ration (Dann, 2016). Les vaches n'ont pas de besoins précis quant aux hydrates de carbone, mais elles en ont en ce qui a trait à l'énergie. Donc, la disponibilité des ingrédients et leurs prix influencent le mélange d'hydrates de carbone utilisé. Durant la période de tarissement, il est important d'éviter de trop servir d'ingrédients énergétiques, peu importe la cote d'état de chair des vaches. Les vaches taries suralimentées en énergie accumulent plus de gras abdominal. Après le vêlage, elles sont susceptibles à : une résistance à l'insuline, une augmentation des acides gras non estérifiés (AGNE) et du bêta-hydroxybutyrate (BHB) dans le sang, un poids corporel plus grand et une perte de condition de chair importante. Le tout mènera à des problèmes de santé, de performance laitière et de fertilité. Donc, pour les systèmes à un groupe de taries ou à deux groupes (soient taries et préparation) les rations au contenu énergétique contrôlé et élevé en fourrages sont recommandées. Les vaches devraient recevoir environ 100 à 110 % de leur besoin en énergie métabolisable (Tableau 1 ; Dann, 2017). Souvent, les rations qui satisfont ces exigences ont une densité énergétique de 1,25 à 1,45 Mcal d'énergie nette lactation par kilogramme ($ÉN_l$/kg) de matière sèche. La cible de densité énergétique visée devrait être réglée selon la consommation réelle de matière sèche, la santé et la productivité des vaches après le vêlage. De plus, lorsque les taures et les vaches plus âgées sont mélangées, une ration de préparation à densité énergétique plus élevée peut être utilisée pour soutenir les besoins en énergie des taures. La densité énergétique et la fermentescibilité des hydrates de carbone de la ration prévêlage devraient se situer entre celle de la ration des taries et celle de la ration des vaches fraîches ou post- vêlage afin de faciliter la transition entre ces rations (Tableau 1). Après le vêlage, un changement trop rapide et trop prononcé d'une ration pour vaches taries avec peu d'hydrates de carbone fermentescibles à une ration post-vêlage plus élevée en hydrates de carbone fermentescibles peut exposer davantage les vaches à une acidose ruminale sous-clinique après vêlage et contribuer à une inflammation systémique (Dann, 2016).

La ration des vaches post-vêlage devrait être formulée en fonction de la ration servie avant le vêlage pour soutenir l'augmentation rapide de la consommation de matière sèche. Cela s'accomplit en partie en fournissant un mélange d'hydrates de carbone qui atténuent le risque d'acidose ruminale sous-clinique tout en fournissant assez d'énergie pour réduire la sévérité et la durée de l'équilibre énergétique négatif. Généralement, la ration post-vêlage compte moins de fourrages et plus d'hydrates de carbone fermentescibles que la ration des taries, mais moins que celle des vaches dans le groupe de production élevée souvent appelé Groupe 1. Habituellement, la ration post-vêlage est formulée en utilisant des ingrédients et nutriments semblables à la ration de groupe 1 : elle contiendra un niveau de sucres semblables (4 à 8 %), mais moins d'amidon (18 à 26 %), plus de fibre détergent neutre (FDN) (environ 28 à 36 %), et plus de fibre physiquement efficace (≥ 21 %). Servir des rations à taux plus élevés

en amidon tout de suite après le vêlage augmente le risque d'acidose ruminale sous-clinique et d'inflammation chronique. Par conséquent, lorsque les vaches taries sont alimentées avec une ration plus élevée en fourrage (≤ 16 % amidon) et à niveau d'énergie contrôlé, il est recommandé de servir une ration plus faible en amidon (18 à 23 %) immédiatement après le vêlage pour faire la transition avec la ration de groupe 1. Il est approprié de servir tout de suite après le vêlage une ration contenant 23-26 % d'amidon lorsque les vaches ont reçu une ration de préparation au contenu modéré en énergie (amidon = 17 à 20 %) et que la ration post-vêlage contient la quantité appropriée de fibre physiquement efficace (McCarthy et coll., 2015ab ; Dann, 2016). Le contenu en FDN de la ration post-vêlage influence la performance de la lactation et le métabolisme (Piantoni et coll., 2015ab). Dans cette étude les vaches ayant consommé des rations contenant moins de FDN (20 par rapport à 26 %) provenant de fourrages ont consommé plus de matière sèche, affichaient un meilleur profil sanguin (métabolique et hormonal) et plus de composants du lait. Particulièrement chez les troupeaux qui gardent les vaches dans le parc de fraîches vêlées pendant une longue période, trop de FDN provenant des fourrages dans la ration post-vêlage peut occasionner un problème en limitant la prise de matière sèche par encombrement du rumen et en prolongeant la durée et la sévérité de l'équilibre énergétique négatif.

LE GRAS

Par rapport aux hydrates de carbone, les gras fournissent une source d'énergie concentrée. Ils jouent le rôle de nutriments bioactifs qui influencent les fonctions physiologiques (Harvatine, 2017 ; Santos et Staples, 2017 ; Sordillo, 2016). La majorité des ingrédients contiennent une certaine quantité de gras (environ 2 à 3 %) sans qu'on en ajoute. Les rations typiques de tarissement contiennent de 3 à 5 % de gras brut. De leur côté, les rations post-vêlage et celles de début de lactation comptent de 4 à 6 % de gras brut (Dann, 2001, 2017 ; Tableau 1). L'acide linoléique (oméga 6) et l'acide linolénique (oméga 3) sont des acides gras essentiels. Toutefois, on ne connaît pas les besoins des vaches laitières pour ces acides gras. En général, ajouter des gras à la ration comme supplément permet de limiter l'ajout de trop d'hydrates de carbone fermentescibles et peut améliorer l'équilibre énergétique de la ration, sans accroître le risque d'une acidose ruminale sous clinique. De plus, le gras et les acides gras spécifiques tels les omégas 3peuvent améliorer la performance reproductive (Santos and Staples, 2017). Une méta-analyse comptant 17 études a démontré que l'alimentation de gras durant les périodes prépartum et début de lactation a augmenté la proportion de vaches gestantes après saillie et a diminué le nombre de jours ouverts (Rodney et coll., 2015). Les acides gras peuvent aussi modifier la fonction immune (Harvatine, 2017 ; Sordillo, 2016). Donc, une utilisation stratégique de suppléments de gras peut agir sur l'équilibre énergétique, sur le lait et sa composition, sur la fertilité et la fonction immune.

LES PROTÉINES ET LES ACIDES AMINÉS

Pour satisfaire leurs besoins, les vaches taries et les fraîches vêlées requièrent des protéines ou plus précisément des acides aminés (NRC, 2001 ; Zanton, 2017). Les progrès réalisés dans le domaine des modèles nutritionnels permettent d'insister sur la préparation de rations fondées sur la protéine métabolisable et sur certains acides aminés au lieu de se limiter à équilibrer seulement en fonction de la protéine brute. Pour les vaches taries, les directives typiques concernant les protéines de la ration suggèrent entre 12 à 15 % de protéine brute ou de 1 000 à 1 300 g de protéine métabolisable par jour pour les vaches en début de tarissement qui en ont moins besoin que celles en préparation au vêlage (Dann, 2017 ; Lean et coll., 2013a ; Van Saun et Sniffen, 2014, 2016 ; Tableau 1). Compte tenu des différences de poids et de consommation de matière sèche entre les vaches, une meilleure façon d'exprimer les besoins en protéine des vaches taries est de leur servir de 85 à 100 g de protéine métabolisable/kg de matière sèche (Van Saun et Sniffen, 2016). Certaines observations terrain ont noté des avantages à servir plus de protéine métabolisable. Ces réponses pourraient être dues à des

prédictions inexactes d'un modèle nutritionnel concernant la protéine métabolisable, ou concernant la consommation de matière sèche surtout lorsque les taures sont alimentées avec les vaches adultes ou lorsqu'on fait face à une limitation par un acide aminé en particulier. De la protéine métabolisable additionnelle, sous forme de protéines non dégradables au rumen (PNDR) ou des acides aminés protégés du rumen, pourrait être requise lorsque des rations à haute teneur en fourrage sont utilisées au tarissement. Puisque ce type de ration contient moins d'hydrates de carbone fermentescibles (amidon), moins de protéine microbienne est produite par les microorganismes pour contribuer à l'apport de protéine métabolisable. Les rations des vaches taries devraient être préparées en fonction des acides aminés lysine et méthionine. En général, pour optimiser la réponse en protéine dans le lait, il est recommandé de fournir environ 75et 25 g/j respectivement de lysine et de méthionine métabolisable, durant la période de tarissement et celle post-vêlage (Dann, 2017 ; Van Saun et Sniffen, 2016). Il est possible que des recherches à venir démontrent que d'autres acides aminés sont limitatifs ou requis pour optimiser la fonction immune et la santé générale. Cela pourrait être d'une importance critique dans les environnements où les stress sont grands.

Les vaches fraîches vêlées devraient recevoir assez d'hydrates de carbone fermentescibles et de protéines dégradables au rumen pour promouvoir la croissance microbienne et l'offre en protéine (Dann, 2017). De plus, pour optimiser le profil des acides aminés, une quantité suffisante de protéines non dégradables au rumen (PNDR) devrait être servie avec, au besoin, des acides aminés protégés. La formulation d'une ration post-vêlage, pour satisfaire les besoins en acides aminés et en glucose, présente un défi. En effet, durant les trois à six premières semaines les vaches fraîches vêlées vivent une période d'équilibre protéique négatif où elles peuvent mobiliser jusqu'à un kilogramme de tissu protéique par jour (Bell et coll., 2000). Les rations post-vêlage devraient être équilibrées en acides aminés pour améliorer la production laitière, les composants du lait et la fonction immune (Sordillo, 2016 ; Van Saun et Sniffen, 2014, 2016 ; Zanton, 2017).

MINÉRAUX

Les minéraux jouent plusieurs rôles dans les processus physiologiques (Goff, 2017) tant chez les vaches taries que chez celles en tout début de lactation Il est important de formuler les rations en tenant compte du stade de production de la vache (Tableau 1). Chez les vaches plus âgées, l'hypocalcémie est un problème courant au moment du vêlage (Reinhardt et coll., 2011). Donc, l'attention se porte sur la formulation des éléments minéraux majeurs et sur la gestion de la différence anions cations (DACA) dans les rations de préparation au vêlage ou dans les rations de tarissement dans le cas où un seul groupe de tarissement est fait. Premièrement, les fourrages et l'eau devraient être analysés pour leur contenu en minéraux au moyen de la chimie humide plutôt que par la spectroscopie proche infrarouge (Lean et coll., 2013b ; Van Saun et Sniffen, 2014). Ensuite, de préférence des fourrages faibles en potassium (K) devraient être incorporés à la ration. Au besoin, en supplément, on peut y ajouter des sels anioniques ou des produits anioniques commerciaux pour abaisser la DACA. (mEq Na^+ + mEq K^+) − (mEq Cl^- + mEq S^{2-}). Cette approche consiste à fournir une supplémentation anionique complète en ciblant de -10 à -15 mEq/100 g de matière sèche ou une approche de supplémentation anionique partielle en ciblant de -5 à 0 mEq/100 g de matière sèche. L'approche anionique partielle est utilisée pour : 1.- maintenir la prise de matière sèche puisque certains sels anioniques ne sont pas très appétants ou 2.- réduire les coûts d'alimentation. Toutefois, l'approche anionique partielle peut ne pas prévenir complètement l'hypocalcémie, surtout chez les multipares plus âgées. Pour ajuster la DACA il faut surveiller le pH de l'urine des vaches. Idéalement, chez les Holstein, le pH urinaire devrait être entre 6,2 et 6,8 et de 5,8 à 6,3 chez les Jersey (Lean et coll., 2013b ; Stone et Mosley, 2017). Il n'existe pas de consensus quant au contenu optimal de calcium (Ca) dans la ration (plage allant de 0,6 à 2,0 %) de prévêlage ou celle à un groupe de taries pour réduire les risques de l'hypocalcémie, surtout si une stratégie de DACA

négative est utilisée (Lean et coll., 2013b). Chacun s'entend (Lean et coll., 2013ab ; Van Saun et Sniffen, 2014 ; Dann, 2017) sur le fait que la ration destinée à la préparation au vêlage ou celle à servir au groupe unique de tarissement devrait contenir de 0,35 à 0,45 % de magnésium (Mg), de 0,25 à 0,35 % de phosphore (P), de 0,2 à 0,4 % de soufre (S) tout en gardant le K à <1,8 % ou aussi bas que possible. Le contenu en chlore (Cl) dépendra de la stratégie DACA utilisée. La DACA devrait être augmentée à 25 à 40 mEq/100 g de matière sèche pour les fraîches vêlées afin de promouvoir la consommation de matière sèche et la performance laitière.

Les éléments minéraux mineurs (oligoéléments) sont offerts de routine comme suppléments dans les rations des vaches taries et celles des fraîches vêlées. Donc, il est peu probable que ces vaches souffrent d'un manque sérieux d'oligoéléments. Toutefois, des carences mineures peuvent survenir et avoir un effet négatif sur la fonction immune (Linn et coll., 2011). Les suppléments chélatés et minéraux organiques sont largement utilisés dans la formulation de rations parce qu'ils ont une biodisponibilité plus élevée que les sources inorganiques. Ils diminuent le risque d'interaction avec des antagonistes dans la ration ou le rumen (Goff, 2017).

LES VITAMINES

Les vitamines sont essentielles pour le métabolisme et pour la santé. Il en existe deux catégories : celles solubles dans le gras et celles solubles dans l'eau (NRC, 2001 ; Ferreira et Weiss, 2017). Habituellement, les vitamines solubles dans le gras (A, D et E) sont offertes en supplément dans la ration des vaches taries et dans celle des vaches post-partum. Les apports satisfont au moins les recommandations du NRC (2001) (Tableau 1). Parfois, il arrive d'en ajouter pour obtenir un facteur de sécurité peu dispendieux ou pour améliorer la santé la vitamine E est souvent ajoutée dans ce but. Les vitamines solubles dans l'eau sont synthétisées dans le rumen. Cependant, certaines ne semblent pas être produites en quantité suffisante pour maximiser la santé, la lactation et la reproduction. Ainsi, une supplémentation ciblée des vitamines B hydrosolubles (niacine, biotine, riboflavine, acide folique et B12) est recommandée durant les périodes de tarissement et post-vêlage puisqu'elles servent de cofacteurs aux enzymes reliées aux métabolismes de l'énergie et des protéines. La choline est classée comme une vitamine B. Toutefois, selon la définition classique (NRC, 2001) ce n'est pas une vitamine. La choline joue un rôle dans le métabolisme des gras, la synthèse de la phosphatidylcholine, l'exportation des lipoprotéines de très faible densité à partir du foie. C'est aussi un composant de l'acétylcholine, un neurotransmetteur. Il est recommandé de fournir de la choline protégée à raison d'environ 15 g de choline protégée /j aux vaches taries et aux fraîches vêlées. Cela améliore la performance laitière, le métabolisme du foie et diminue la chance que les gras s'y accumulent (Piepenbrink et Overton, 2003 ; Sales et coll., 2010). Plusieurs études ont démontré des impacts positifs lorsque des mélanges de choline et de vitamines B étaient servis en transition (Evans et coll., 2006ab ; Richard et coll., 2016).

CONCLUSION

Parmi les troupeaux laitiers, il existe plusieurs stratégies nutritionnelles possibles pour les vaches taries et pour les vaches fraîches vêlées. Aucune stratégie ne peut s'appliquer à tous les troupeaux. En général, au moment de former les groupes, la stratégie nutritionnelle utilisée est tributaire de la philosophie et des capacités du gestionnaire du troupeau, de la disponibilité et de la qualité des aliments, de même que de l'aménagement de l'installation. Les troupeaux qui utilisent une approche considérant les différents aspects du métabolisme (énergie, protéines, minéraux, vitamines), les fonctions ruminales et la fonction immune augmentent leurs chances de réussir. Les rations devraient être formulées en fonction les unes des autres. Cela permettrait d'assurer une transition en douceur entre différents nutriments, surtout lors du passage de la ration de tarissement à la ration de lactation.

Les vaches taries devraient recevoir une ration permettant de remplir le rumen et de maintenir la prise alimentaire avant le vêlage. En maîtrisant la prise alimentaire, les besoins en énergie et autres nutriments peuvent être satisfaits sans trop dépasser les exigences. Les vaches taries devraient recevoir des rations qui fournissent assez de protéine métabolisable pour satisfaire leurs besoins en acides aminés. Les vaches ne devraient pas avoir à mobiliser de protéines musculaires ou d'autres réserves corporelles jusqu'à après le vêlage. La DACA devrait être réglée au besoin durant la période prépartum ou durant tout le tarissement s'il n'y a qu'une ration pour toutes les vaches taries. Cela permettra de minimiser le risque d'hypocalcémie. Les minéraux et les vitamines jouent beaucoup de rôles essentiels dans le métabolisme et la fonction immune. Donc, les rations devraient être équilibrées pour satisfaire les besoins des vaches taries et des fraîches vêlées.

Après le vêlage, les vaches devraient recevoir une ration qui provoque une augmentation rapide de la consommation afin de contrôler la durée et le sérieux des bilans énergétique et protéique négatifs qui surviennent. Il est possible d'y arriver au moyen de fourrages de grande qualité, digestibles, pour éviter d'en limiter la consommation, mais contenant suffisamment de fibres efficaces pour soutenir la fonction ruminale. La ration comprendra un mélange d'hydrates de carbone fermentescibles et suffisamment de protéines dégradables pour optimiser la fermentation ruminale et la synthèse de la protéine microbienne. Aussi, la ration devrait inclure un supplément de protéines non dégradables au rumen (PNDR) et être équilibrée en ce qui a trait aux acides aminés.

Les stratégies nutritionnelles mises en place pour les vaches taries et pour les fraîches vêlées devraient être évaluées à l'échelle de la vache et à celle du troupeau au moyen de programmes de surveillance. Elles seront modifiées selon les résultats.

Tableau 1. Directives alimentaires[1] pour vaches taries et pour vaches fraîches vêlées. Les directives devraient faire l'objet de réglages selon les caractéristiques des vaches, l'analyse des ingrédients utilisés et leur digestibilité (adapté de Dann, 2017).

	Taries	**Prépartum, sans sel anionique**	**Prépartum, avec sels anioniques**	**1-groupe taries**	**Post-partum**
IMS, % de MC	1,8 à 2,1	1,1 à 1,8	1,1 à 1,8	1,1 à 1,8	2,5 à 3,5
P.B., %	12 à 13	13 à 15	13 à 15	12 à 15	15 à 18
P.M., %	6,0 à 6,6	7,0 à 8,0	7,0 à 8,0	7,0 à 8,0	
P.M., g/kg MS	80	85 à 100	85 à 100	85 à 100	
P.M., g/j	1 000 à 1 100	1 100 à 1300	1 100 à 1300	1 100 à 1300	
FDN, %	>35	>35	>35	>35	30 à 32
Amidon, %	10 à 16	16 à 19	16 à 19	12 à 17	21 à 26
Amidon fermentescible, %		13 à 15	13 à 15		16 à 19
Sucre, %	4 à 6	4 à 6	4 à 6	4 à 6	4 à 8
Extraits éthérés	3	3 à 5	3 à 5	3 à 5	4 à 5
DACA, mEq/100 g MS			-10 à -15	0 à 25	25 à 40
Calcium, %[2]		<0,6	0,8 à 1,5	0,8 à 1,5	0,8 à 1,2
Phosphore, %	0,20 à 0,25	0,25 à 0,35	0,25 à 0,35	0,25 à 0,35	0,35
Magnésium, %	0,20	0,35 à 0,45	0,35 à 0,45	0,35 à 0,45	0,3
Potassium, %		<1,1 (aussi peu que possible)	1,2 à 1,8 (aussi peu que possible)	Aussi peu que possible	0,6 à 0,9
Soufre, %		0,25 à 0,30	0,2 à 0,4		
Sodium, %		0,10 à 0,15	0,10 à 0,15		
Ion chlore		0,3 à 0,5	0,5 à 1,3 (%K-		

			0,5)		
Fer, mg/kg	0 à 50	0 à 60	0 à 60	0 à 60	0 à 60
Cuivre, mg/kg	8 à 12	8 à 12	8 à 12	8 à 12	8 à 12
Manganèse, mg/kg	16 à 75	16 à 75	16 à 75	16 à 75	16 à 75
Zinc, mg/kg	20 à 85	20 à 85	20 à 85	20 à 85	20 à 85
Cobalt, mg/kg	0,1 à 1,2	0,8 à 1,2	0,8 à 1,2	0,8 à 1,2	0,8 à 1,2
Sélénium, mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Vitamine A, ui/j	100 000 (110 ui/kg MC)	100 000 (110 ui/kg MC)	100 000 (110 ui/kg MC)	100 000 (110 ui/kg MC)	100 000 (110 ui/kg MC)
Vitamine D, ui/j	20 000 à 40 000 (30 ui/kg MC)	20 000 à 40 000 (30 ui/kg MC)	20 000 à 40 000 (30 ui/kg MC)	20 000 à 40 000 (30 ui/kg MC)	20 000 à 40 000 (30 ui/kg MC)
Vitamine E, ui/j	1 000	>1 000	>1 000	>1 000	>1 000
EN_L, Mcal/kg	1,25 à 1,38	1,25 à 1,45	1,32 à 1,45	1,30 à 1,45	

[1] Selon les recommandations de : NRC, 2001 ; Drackley, 2011 ; Linn et coll., 2011 ; Lean et coll., 2013ab ; Van Saun et Sniffen, 2014, 2016 ; et des observations en champ.

[2] Il n'y a pas de consensus concernant la quantité optimale de Ca à fournir aux rations des vaches taries pour minimiser les risques d'hypocalcémie. Il faut régler les quantités de Ca fournies selon les analyses de sang et l'état de santé.

RÉFÉRENCES

Allen, M. S., and P. Piantoni. 2014. Carbohydrate nutrition – managing energy intake and partitioning through lactation. Vet. Clin. Food Anim. 30:577-597. http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2014.07.004.

Bell, A. W., W. S. Burhans, and T. R. Overton. 2000. Protein nutrition in late pregnancy, maternal protein reserves and lactation performance in dairy cows. Proc. Nutr. Soc. 59:119-126.

Dann, H. 2016. Feeding the fresh cow: what is the ideal carbohydrate mix? Adv. Dairy Technol. 28:71-80.

Dann, H. M. 2017. Nutritional management strategies for dry and fresh cows. Pages 699-712 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0851.

DeVries, T. J. 2017. Ensuring ent, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0857.

Drackley, J. K. 2011. Back to a traditional approach: re-evaluating the use of a single dry period diet. Adv. Dairy Technol. 23:105-120.

Evans, E., D. T. Mair, R. Gauthier, and J. Fontaine. 2006a. Case study: effects of a protected vitamin and choline supplement in the transition period on dairy cow production and reproduction. Prof. Anim. Sci. 22:158-163.

Evans, E., D. T. Mair, R. Gauthier, and J. Fontaine. 2006b. Case study: effects of a protected vitamin and choline supplement in the transition period on dairy cow metabolic parameters and health. Prof. Anim. Sci. 22:164-169.

Ferreira, G. and W. P. Weiss. 2017. Vitamin nutrition. Pages 689-698 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0857.

Goff, J. P. 2017. Mineral nutrition. Pages 667-688 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0849.

Harvatine, K. J. 2017. Lipid and fat nutrition. Pages 655-666 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0848.

Jones, G. A., and D. W. Kammel. 2017. Transition cow barn design and management. Pages 223-238 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0316.

Lean, I. J., R. Van Saun, P. J. DeGaris. 2013a. Energy and protein nutrition management of transition dairy cows. Vet. Clin. Food Anim. 29:337-366. http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa/2013.03.005.

Lean, I. J. R. Van Saun, P. J. DeGaris. 2013b. Mineral and antioxidant management of transition dairy cows. Vet. Clin. Food Anim. 29:367-386. http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2013.03.004.

Linn, J. G., M. L. Raeth-Knight, and G. L. Golomeski. 2011. Trace minerals in the dry period – boosting cow and calf health. Adv. Dairy Technol. 23:271-286.

McCarthy, M. M., T. Yasui, C. M. Ryan, G. D. Mechor, and T. R. Overton. 2015a. Performance of early-lactation dairy cows as affected by dietary starch and monensin supplementation. J. Dairy Sci. 98:3335-3350. http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8820.

McCarthy, M. M., T. Yasui, C. M. Ryan, S. H. Pelton, G. D. Mechor, and T. R. Overton. 2015b. Metabolism of early-lactation dairy cows as affected by dietary starch and monensin supplementation. J. Dairy Sci. 98:3351-3365. http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8821.

National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. National Academy Press, Washington, D.C.

Nydam, D. V., T. R. Overton, J. A. A. McArt, M. M. McCarthy, B. Leno, and S. Mann. 2017. Management of transition cows to optimize health and production. Pages 1067-1076 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.1276.

Oelberg, T. J., and W. C. Stone. 2017. Total mixed rations and feed delivery systems. Pages 751-770 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0855.

Piantoni, P., A. L. Lock, and M. S. Allen. 2015a. Saturated fat supplementation interacts with dietary forage neutral detergent fiber content during the immediate postpartum and carryover periods in Holstein cows: production responses and digestibility of nutrients. J. Dairy Sci. 98:3309-3322. http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8798.

Piantoni, P., A. L. Lock, and M. S. Allen. 2015b. Saturated fat supplementation interacts with dietary forage neutral detergent fiber content during the immediate postpartum period in Holstein cows: energy balance and metabolism. J. Dairy Sci. 98:3323-3334. http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8799.

Piepenbrink, M. S., and T. R. Overton. 2003. Liver metabolism and production of cows fed increasing amounts of rumen-protected choline during the periparturient period. J. Dairy Sci. 86:1722-1733. http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73758-8.

Proudfoot, K. L., and J. M. Huzzey. 2017. Behavior of transition cows and relationship with health. Pages 1055-1066 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.1275.

Reinhardt, T. A., J. D. Lippolis, B. J. McCluskey, J. P. Goff, and R. L. Horst. 2011. Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds. Vet J. 188:122-124. doi:10.1016/j.tvjl.2010.03.025

Richard, F., D. R. Khan, C. L. Girard, and H. Leclerc. 2016. Effect of a dietary supplentation of rumen protected B vitamins on reproduction of dairy cows by measuring nutrigenomic parameters. J. Dairy Sci. 99 (E-suppl. 1):542.

Rodney, R. M., P. Celi, W. Scott, K. Breinhild, and I. J. Lean. 2015. Effects of dietary fat on fertility of dairy cattle: a meta-analysis and meta-regression. J. Dairy Sci. 98:5601-5620. http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9528.

Sales, J., P. Homolka, and V. Koukolová. 2010. Effect of dietary rumen-protected choline on milk production of dairy cows: a meta-analysis. J. Dairy Sci. 93:3746-3754. http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3106.

Santos, J. E. P., and C. R. Staples. 2017. Feeding the herd for maximum fertility. Pages 799-812 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0858.

Sordillo, L. M. 2016. Nutritional strategies to optimize dairy cattle immunity. J. Dairy Sci. 99:4967-82. http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10354.

Stone, W. C., and S. A. Mosley. 2017. Nutritional diagnostic troubleshooting. Pages 771-786 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0856.

Van Saun, R. J., and C. J. Sniffen. 2014. Transition cow nutrition and feeding management for disease prevention. Vet. Clin. Food Anim. 30:689-719. http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2014.07.009.

Van Saun, R. J., and C. J. Sniffen. 2016. Protein and amino acid requirements of the close-up dry cow. Adv. Dairy Technol. 28:301-312.

Zanton, G. I. 2017. Protein and amino acid nutrition. Pages 625-638 in Large Dairy Herd Management, 3rd ed. http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0846.

Stratégies nutritionnelles pour les vaches en transition

Heather Dann, Ph.D.

Symposium sur les bovins laitiers – 24 octobre 2017

La régie et l'alimentation durant les périodes de tarissement et post-partum détermineront le succès ou l'échec de la lactation.

Le succès de la transition

Vache fraîche vêlée en santé, haute productrice, avec de bons pieds et membres et la capacité de se reproduire.

- La vache est...
  - En santé
  - Produit une grande quantité de lait et de bons composants
  - Capable de se reproduire au bon moment
- L'entreprise laitière est...
  - Profitable et durable

Quels sont les défis ?

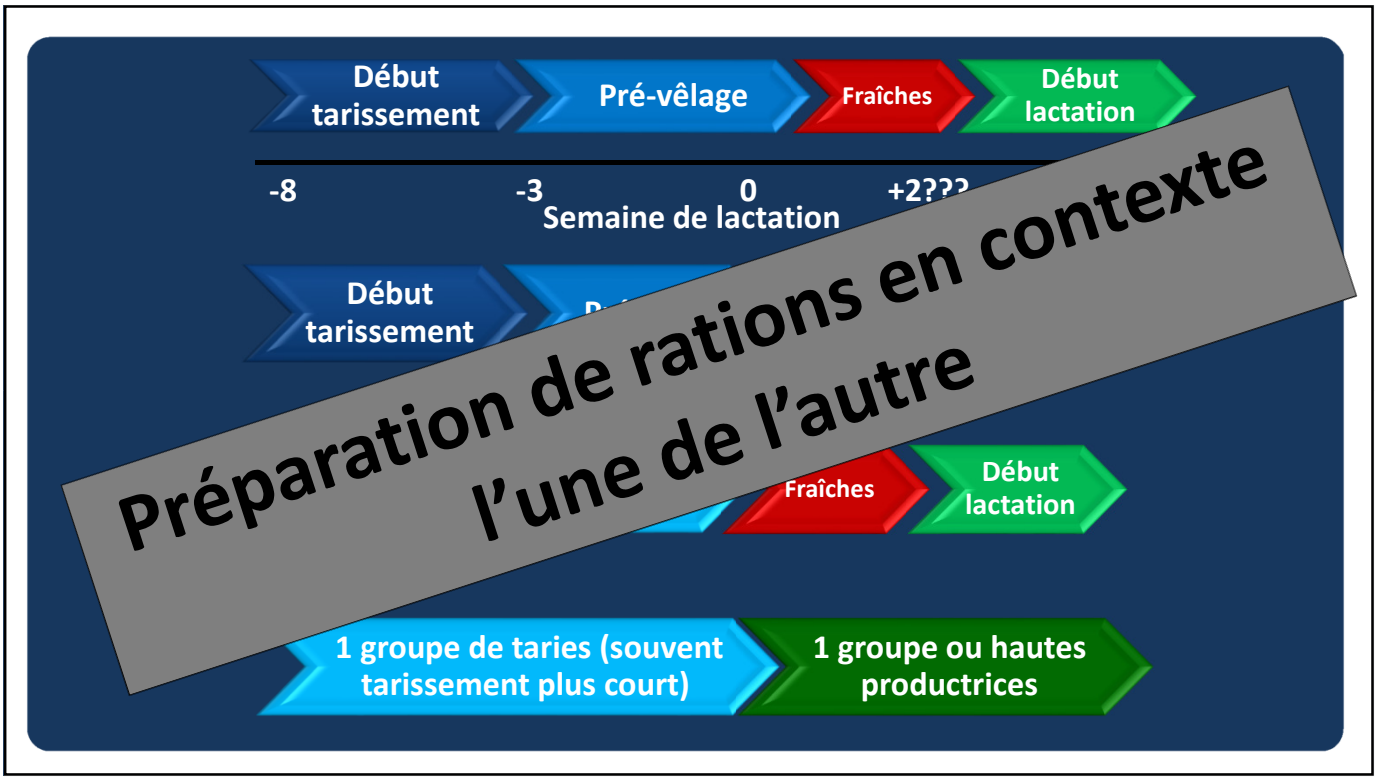
- Le bilan énergétique et l'acétonémie subclinique
- L'hypocalcémie subclinique (fièvre du lait)
- L'acidose ruminale subaiguë

Les rations les mieux formulées ne peuvent remédier à des pratiques de régie sous-optimales

Assurez-vous d'une régie permettant de donner accès à des aliments de bonne qualité tout en minimisant les stress sociaux et environnementaux et en maximisant le confort de la vache.

Les éléments suivants dictent l'approche nutritionnelle :

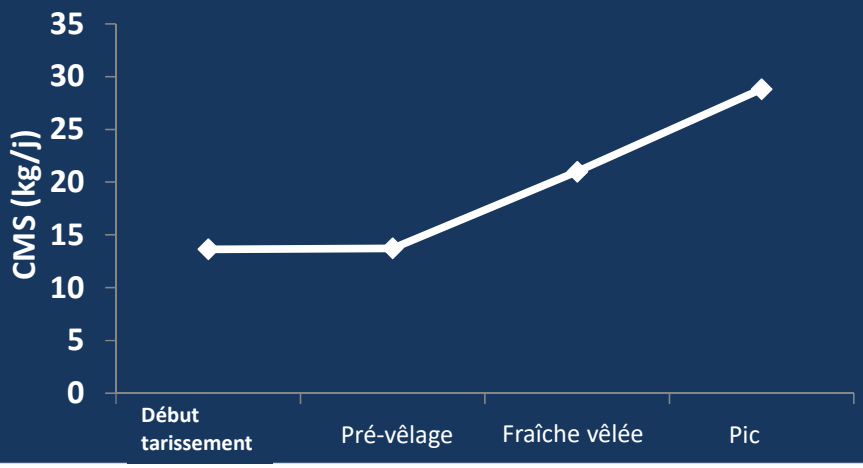
- La capacité et la philosophie du gestionnaire
- La disponibilité et la qualité des aliments
- Les installations et le groupage


Début tarissement
Pré-vêlage
Fraîches
Début lactation
-8
-3
0
+2???
Semaine de lactation
Début tarissement
Fraîches
Début lactation
1 groupe de taries (souvent tarissement plus court)
1 groupe ou hautes productrices
Préparation de rations en contexte l'une de l'autre

Quelle quantité de RTM les vaches mangent-elles ?
Le responsable du troupeau le sait-il ?
Est-ce qu'il la mesure ?

La prise alimentaire est essentielle au succès

Elle est contrôlée par des mécanismes physiques et chimiostatiques influencés par la régie de l'alimentation, les interactions sociales et l'environnement



Temps écoulé entre le vêlage et le premier repas post-partum

A-t-elle accès à des aliments et à de l'eau ?

L'utilisation d'un parc pour les fraîches vêlées continue de gagner en popularité

- Une régie et une densité appropriée minimisent le stress social

- Le parc dédié favorise la détection des problèmes de santé plus rapidement
- Permet d'augmenter la fréquence des traites
- Permet d'offrir une ration spécialement formulée pour les fraîches vêlées

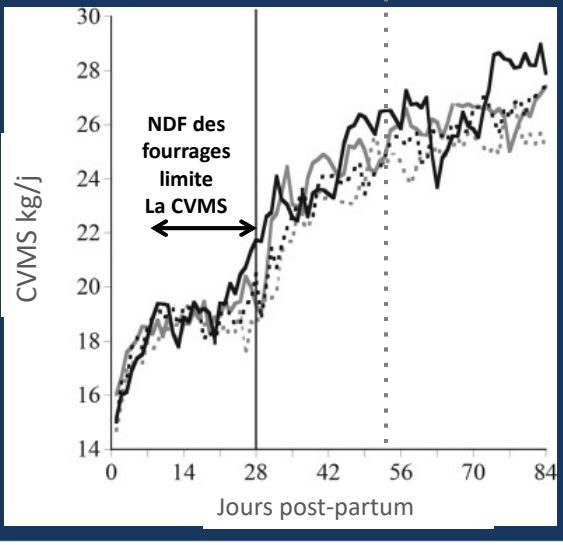
Souvent, la ration des fraîches vêlées est basée sur la ration des fortes productrices

- Moins d'amidon et plus de fibre
- Plus de fibre efficace (FDNe)
  - Habituellement, moins d'un kg de paille/foin haché
- Ajout de protéines non dégradables au rumen (PND)/AA
- Ajout de gras inerte au rumen
- Ajout stratégique d'autres nutriments et d'additifs
  - Monensin, produits de levures et choline protégée

Combien de temps les vaches demeurent-elles ou devraient-elles demeurer dans ce parc ?

- De 10 à 42 JEL, mais plus souvent de 14 à 21 JEL
- La durée optimale dans ce parc est inconnue. Elle varie probablement d'une ferme et d'une vache à l'autre.

Ne laissez pas les vaches sur une ration post-partum trop longtemps



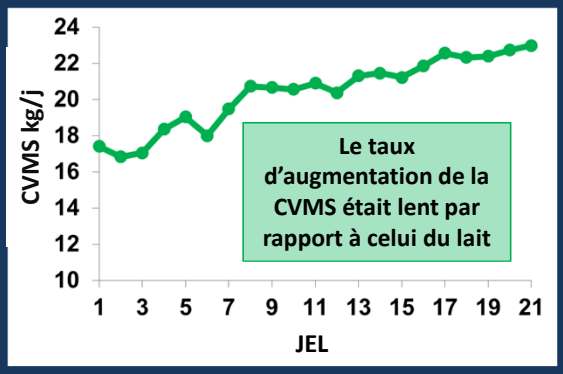
1 à 28 j post-partum
27 % NDF fourrage
(31 % NDF, 26 % amidon)

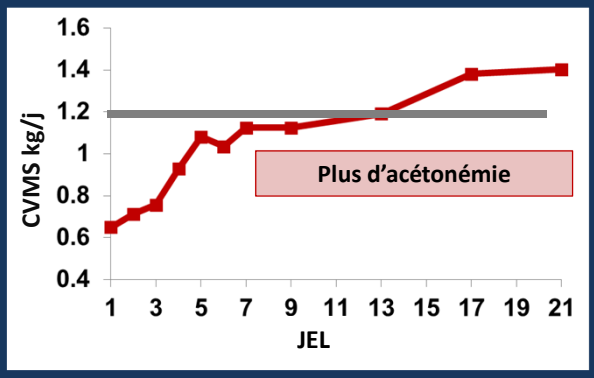
29 à 84 j post-partum
20 % NDF fourrage
(32% NDF, 28% amidon)

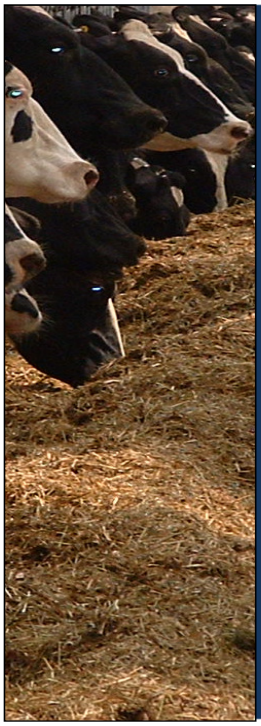
Rockwell et Allen, 2016

Surveillez les corps cétoniques

La prise alimentaire limitée par le remplissage du système digestif ou par la digestibilité du fourrage a augmenté le BHB







Les hydrates de carbone

constituent la principale source d'énergie

- Ration à différents niveau d'énergie contre ration plus riches en fourrages sec pour contrôler la consommation énergétique
  - 1,25 à 1,45 Mcal ENL/kg MS
  - 100 à 110 % ÉM
    - Moins d'amidon, plus de NDF
- Une surconsommation prolongée d'énergie durant la période de tarissement peut résulter en des problèmes de transition

La surconsommation d'énergie durant la période de tarissement fait que les vaches ont...

- Dépôt abdominal de gras
- Résistance à l'insuline
- AGNE et BHB sanguins
- Triglycérides au foie
- Pertes de masse corporelle et de CÉC post-partum
- Inflammation chronique
- Problèmes de santé

- Consommation de MS
- Consommation énergétique
- Lait
- Performance reproductive
- Profitabilité

Problèmes communs des rations à énergie contrôlée pour vaches taries

Foin et paille mal mélangés, particules trop longues

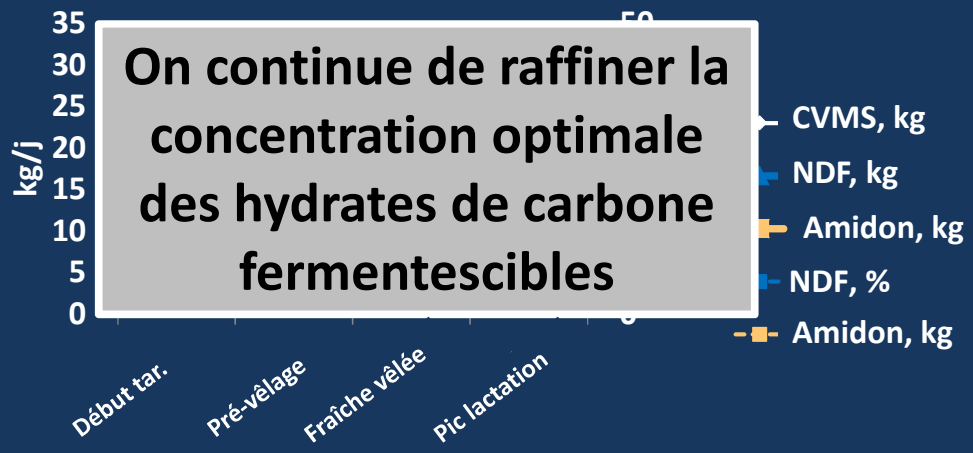
Photos grâcieuseté de T. R. Overton

19 mm		20 %
8 mm		40 %
4 mm		20 %
Bac		20 %

Équilibrez la ration des vaches fraîches afin...

- De promouvoir la fonction ruminale et une augmentation rapide de la consommation
- D'avoir un mélange d'hydrates de carbone
  - 18 à 26 % d'amidon (16 à 22 % d'amidon fermentescible)
  - 4 à 8 % de sucre
  - 28 à 36 % NDF
  - ≥ 21 % NDFe
- De prendre en considération les hydrates de carbone fermentescibles totaux; mesurer la digestibilité de l'amidon et la NDF

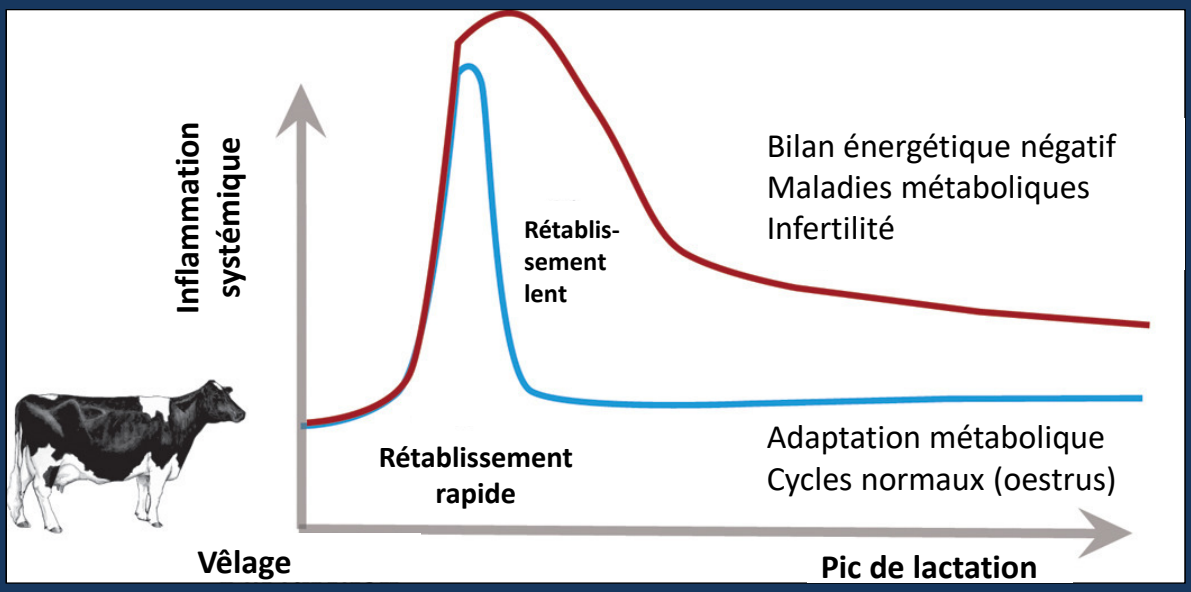
Un changement en douceur des hydrates de carbone favorise la CVMS et diminue le risque d'acidose ruminale et de l'inflammation qui y est reliée



Risque accru d'acidose ruminale chez la fraîche vêlée

- La période de transition donne lieu à de grands changements dans la composition de la ration et dans la consommation
  - Hydrates de carbone fermentescibles
- Le comportement alimentaire change lors du vêlage, selon la densité de population dans le parc, le groupage et les stratégies d'utilisation des parcs
  - Les taures peuvent être plus susceptibles
- Acidose ruminale subaigüe
  - Agit négativement sur la capacité de l'épithélium ruminal d'absorber les acides gras volatils (AGV)
  - Diminue la digestion de la fibre due aux changements de la population microbienne
  - Cause de l'inflammation

Fairfield et coll., 2007; Penner et coll., 2007; Aschenbach et coll., 2011; Williams et coll., 2015



Bradford et coll., 2015

Effectuer le réglage des hydrates de carbone selon les rations de tarissement et de début de lactation

- **Lorsque les vaches sont alimentées ave une ration de tarissement à niveau d'énergie contrôlé, élevée en fourrage (≤16 % amidon), utiliser une ration post-partum plus faible en amidon (18 à 23 %).**
- **C'est approprié d'utiliser une ration post-partum plus élevée en amidon (23 à 26 %) lorsque les vaches ont reçu une ration pré-vêlage au contenu modéré en énergie (amidon = 17 à 20 %) et que la ration post-partum contient la quantité appropriée de NDFe (≥ 21%)**
- **28 à 36 % NDF, 4 à 8 % sucre**
- **Prendre en considération les hydrates de carbone fermentescibles totaux ; mesurer la digestibilité de l'amidon et la NDF**

L'apport en protéine métabolisable et en acides aminés

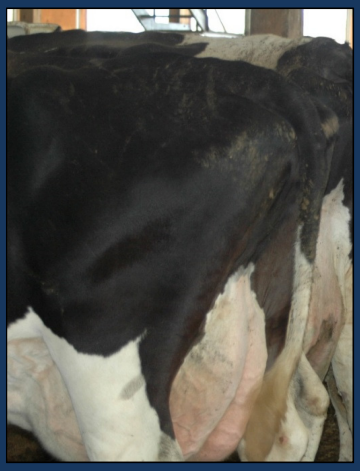
Une belle occasion pour beaucoup de troupeaux

Les fraîches vêlées vivent une période de bilan protéique négatif

Bell et coll., 2000

Mobilisation de réserves fragiles de protéine

(ex. : muscles squelettiques et tissu viscéral)



- Les premières 3 à 6 semaines en lactation
  - Jusqu'à 22 kg au total
  - Maximum de 1 kg/j

Bell et coll., 2000

Prévenir la mobilisation de la protéine avant le vêlage en offrant suffisamment de protéine métabolisable

- La mobilisation des réserves de protéine avant le vêlage réduit la quantité disponible après le vêlage et accroît le risque d'acétonémie
- Vaches taries : 12 à 15 % PB… 1 000 à 1 300 g/j… 85 à 100 g PM/kg MS
  - Les vaches maigres avant le vêlage mobilisent plus de protéine post-partum..., et requièrent plus de protéine métabolisable ?
  - Environnement où le stress est grand ?

van der Drift et coll., 2012; Pires et coll., 2013

Protéine métabolisable pour fraîches vêlées

- Promouvoir la consommation
- Fournir assez de PID et une quantité appropriée d'hydrates de carbone fermentescibles pour optimiser la fermentation ruminale et la synthèse de protéine microbienne
- Utiliser des PIND de grande qualité afin de fournir des acides aminés digestibles
  - Utiliser des acides aminés protégés au rumen (surtout pour les rations faibles en PB)

Équilibre des acides aminés

- Prendre pour acquis que la lysine et la méthionine sont les premiers limités ; post-partum, la glutamine peut sous certaines conditions être un acide aminé essentiel

Acides aminés limitants

www.nutrientsreview.com/proteins/amino-acids

Ajout de Lys, de Met, ou des deux avant et après vêlage

- Peut accroître le rendement en lait, les composants du lait, ou les deux et peut améliorer la fonction immunitaire
- Les réponses dépendent de l'offre en PB, en PM de même que de la digestibilité des PIND ajoutées
- ~75 g Lys/j et ~25 g Met/j pour obtenir une réponse en protéine du lait

Wu et coll., 1997; Socha et coll., 2005; Ordway et coll., 2009; Osorio et coll., 2013

Les gras sont davantage que seulement de l'énergie

- Typiquement, le gras occupe de 2 à 3 % de la ration de tarissement et de 4 à 6 % de celle post-partum
- Ajouter du gras et/ou changer le contenu en acide gras (ex. : acides gras essentiels polyinsaturés (AGEPI), acides linoléiques conjugués (ALC), C16/18)
  - Agit sur la performance reproductive
  - Modifie la fonction immunitaire
  - Agit sur la composition du lait

de Veth et coll., 2009; Rodney et coll., 2015; Bradford et coll., 2015; Sordillo, 2016

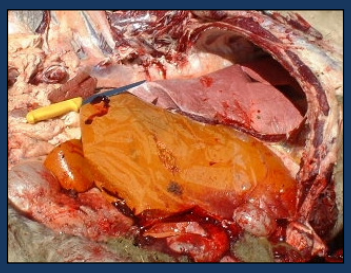
Les minéraux jouent un rôle essentiel dans plusieurs processus physiologiques

- L'hypocalcémie est le défi relié aux minéraux le plus fréquent chez les vaches en transition
- Les minéraux devraient être analysés au moyen de la chimie humide et non par infra-rouge
- Favoriser une ration pré-vêlage faible en K ou l'ajout de sels anioniques ou de produits anioniques si un seul groupe d'alimentation est utilisé, pour diminuer la DACA

Stratégies pour minimiser le risque d'hypocalcémie

- Ajustements de la DACA pour les rations pré-vêlage
  - -10 à -15 mEq/100 g
  - Une stratégie de supplémentation partielle est souvent utilisée. Toutefois, fréquemment, les vaches matures n'en tirent pas un maximum de bénéfices
- Maintenir la prise alimentaire pré-vêlage et maximiser la consommation après vêlage
- Traitement prophylactique oral avec du calcium

Le rôle du foie est essentiel durant la transition



- L'accumulation du gras dans le foie nuit à la capacité :
  - Gluconéogénique
  - De produire l'urée
  - D'éliminer les endotoxines bactériennes

Choline : Un nutriment essentiel pour améliorer la fonction du foie

- Donneuse de groupes méthyles, un composant de la phosphatidylcholine et de l'acétylcholine, essentielle pour la synthèse des LPTFD
- Habituellement, la choline protégée au rumen est un supplément donné avant et/ou après le vêlage
  - Diminue la quantité de gras dans le foie
  - Améliore la performance
- Supplémentation de choline et/ou méthionine
  - Les deux ont des rôles uniques

Piepenbrink et Overton, 2003; Sales et coll., 2010; Zom et coll., 2011

Vitamines B : Des rôles essentiels dans le métabolisme

- Supplément de vitamines protégées au rumen avec choline, acide folique, riboflavine, vitamines A, D, et E pré et/ou post-partum
  - Accroît la CVMS et le % de protéine dans le lait
  - Améliore la santé (diminue le BHB et la glutamo-oxalacétique transaminase (SGOT) dans le sérum, diminue les cas de mammite)
  - Accroît le % de vaches saillies à 100 JEL.

- Supplément de vitamines protégées au rumen avec choline, acide folique, riboflavine, B12, pyridoxine, acide pantothénique, biotine depuis avant vêlage et jusqu'à 60 JEL
  - Améliore la performance reproductive par le biais de la différentiation de la cellule ovarienne. Améliore la capacité de développement de l'oocyte.

Evans et coll., 2006ab; Richard et coll., 2016

Messages à retenir

Vache fraîche vêlée en santé, haute productrice, avec de bons pieds et membres et la capacité de se reproduire.

Plusieurs approches peuvent fonctionner (ou non) dans l'alimentation et la régie de la vache en transition !

Une transaction réussie est plus probable...

- Lorsqu'on utilise des stratégies nutritionnelles intégrées pour soutenir :
  - Le métabolisme de l'énergie, des protéines et des minéraux
  - La fonction ruminale
  - La fonction immunitaire

- Quand les facteurs de stress sont minimisés

Une transaction réussie est plus probable...

- Lorsque la consommation de matière sèche est maintenue avant le vêlage
- Lorsqu'on optimise la prise de nutriments avant le vêlage
  - Lorsqu'on ne suralimente pas en énergie
  - Lorsqu'on offre suffisamment de protéine métabolisable (acides aminés)
  - De minéraux (calcium) et de vitamines (choline et vitamines B)

Une transaction réussie est plus probable...

– Lorsqu'on favorise une augmentation rapide de la prise alimentaire post-partum

- Lorsqu'on minimise la durée de l'équilibre négatif des nutriments (énergie, protéine métabolisable, calcium)
- Lorsqu'on optimise la fermentation ruminale, la fonction du foie et la fonction immunitaire
- Lorsqu'on fait une utilisation ciblée des additifs alimentaires

www.whminer.org
dann@whminer.com

Nutritional Strategies for Transition Cows

Heather Dann, Ph.D.

Symposium Sur Les Bovins Laitiers – October 24, 2017

Nutrition and Management During the Dry and Fresh Periods Dictate the Success or Failure of the Lactation

Transition Success

- The cow is…
  - Healthy
  - Produces a large quantity of milk with good components
  - Able to reproduce at the appropriate time
- The dairy is…
  - Profitable and sustainable

What are the Challenges?

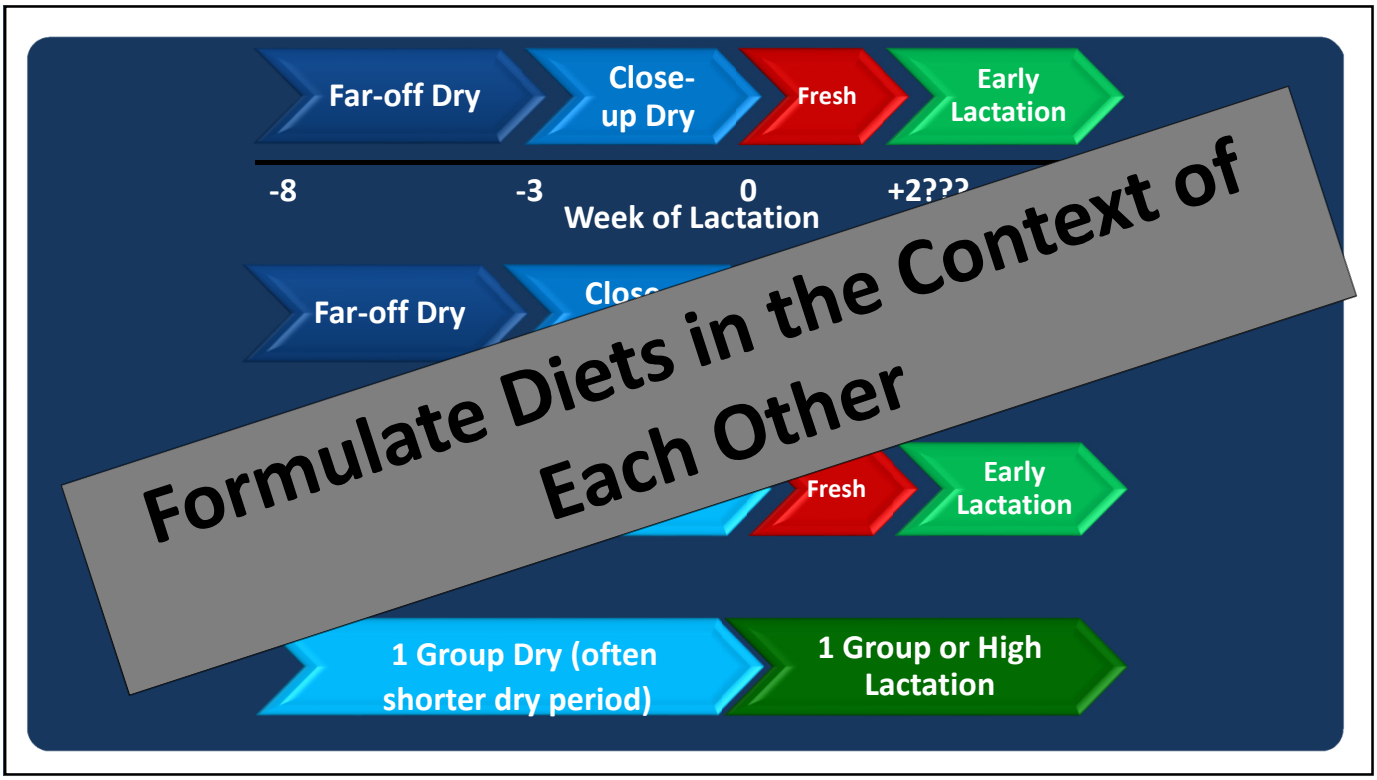
- Energy balance & subclinical ketosis
- Subclinical hypocalcemia (milk fever)
- Subacute ruminal acidosis (SARA)

The Best Formulated Diets Cannot Overcome Suboptimal Management Practices

Implement management practices that allow access to good quality feed while minimizing social and environmental stressors and promoting cow comfort

Nutritional Approach Dictated By…

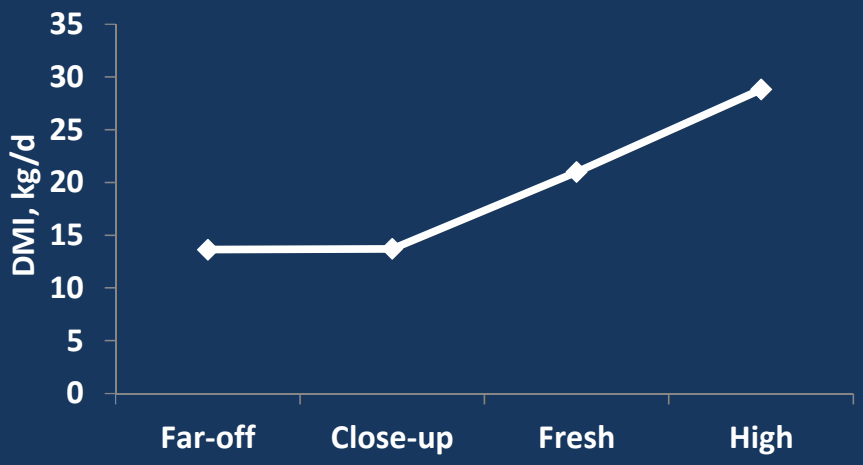
- Management philosophy and ability
- Feed availability and quality
- Facilities and grouping



How much TMR are the cows eating?

Intake is Critical for Success

Controlled by Physical and Chemostatic Mechanisms
Influenced by Feeding Management, Social Interactions, and Environment



Time To First Meal After Calving

Does she have access to feed and water?

Use of a Fresh Pen Continues to Grow in Popularity

- Minimizes social stress when stocked and managed appropriately

- Facilitates monitoring of health problems with less "lock up time"
- Allows for increased milking frequency
- Provides a diet specifically formulated for fresh cows

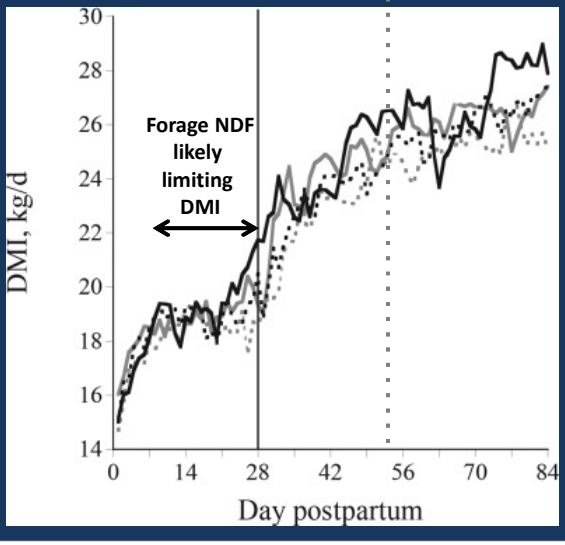
Fresh Cow Diet Frequently Based on the High Cow Diet

- Less starch & more fiber
- More physically effective fiber (peNDF)
  - Usually less than 1 kg of chopped straw/hay
- Additional rumen undegradable protein/AA
- Additional rumen inert fat
- Strategic addition of other nutrients and additives
  - Monensin, yeast products, & RP-choline

How Long Do or Should Cows Remain in the Fresh Pen?

- 10 to 42 DIM with 14 to 21 DIM the most common
- The optimal duration of stay in a fresh pen is unknown…it most likely varies among farms and cows

Don't Leave Cows on the Fresh Diet for Too Long



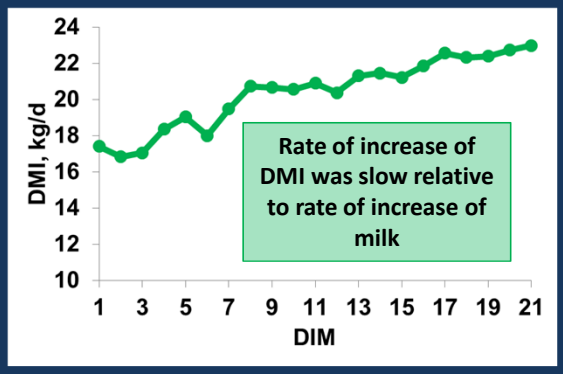
1-28 d postpartum
27% forage NDF
(31% NDF, 26% starch)

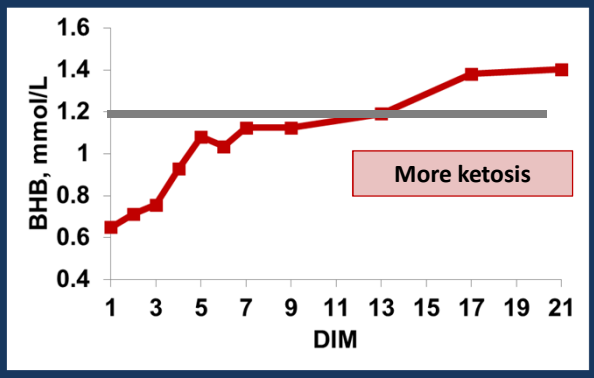
29-84 d postpartum
20% forage NDF
(32% NDF, 28% starch)

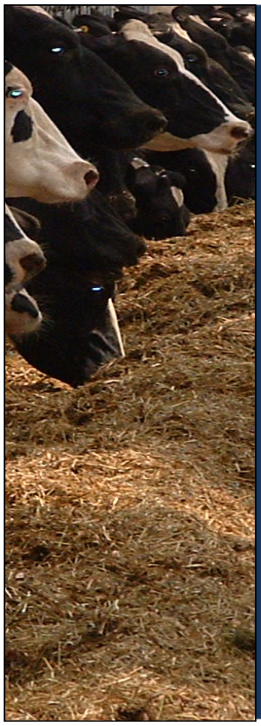
Rockwell and Allen, 2016

Check Ketones

Intake Limited by Gut Fill/Forage Digestibility Resulted in Increased BHB







Carbohydrates

Contribute the Majority of Energy

- Steam-up vs higher forage dry diets to control energy intake
  - 1.25 to 1.45 Mcal NEL/kg DM
  - 100 to 110% ME
    - Lower starch, higher NDF
- Prolonged overconsumption of energy during the dry period can result in poorer transitions

Cows Overfed Energy During the Dry Period Have…

- Abdominal fat deposition
- Insulin resistance
- Blood NEFA and BHBA
- Liver triglyceride
- Body weight/condition loss after calving
- Chronic inflammation
- Health problems

- DM intake
- Energy intake
- Milk
- Reproductive performance
- Profitability

Common Problems with Controlled Energy Dry Cow Diets

Hay & Straw Not Incorporated Well, Particle Size Too Long

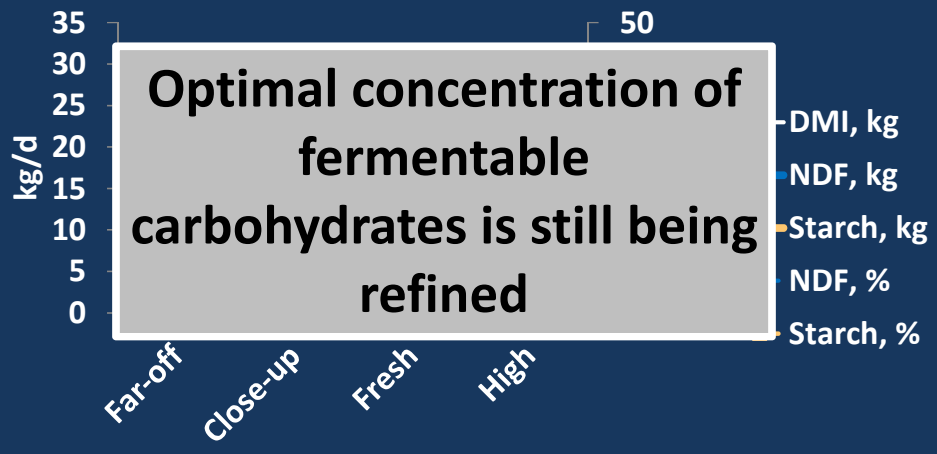
Photos Courtesy of T. R. Overton

19 mm		20%
8 mm		40%
4 mm		20%
Pan		20%

Formulated the Fresh Diet to…

- Promote rumen function and a rapid rise in intake
- Have a mix of carbohydrates
  - 18 to 26% starch (16 to 22% fermentable starch)
  - 4 to 8% sugar
  - 28 to 36% NDF
  - ≥ 21% peNDF
- Consider total fermentable carbohydrate; measure digestibility of starch & NDF

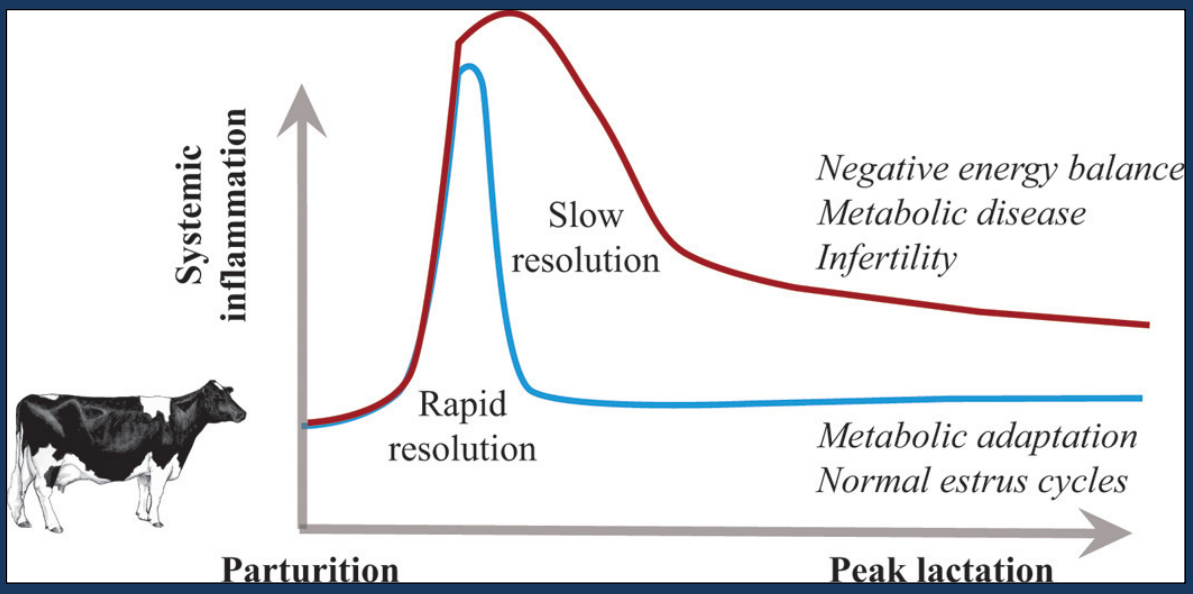
A Smooth Carbohydrate Change Promotes DMI and Decrease Risk of SARA and Associated Inflammation



Increased Risk of Ruminal Acidosis (SARA) in Fresh Cow

- Large changes in dietary composition and intake during the transition period
  - Fermentable carbohydrate
- Feeding behavior changes associated with calving, stocking density, grouping, and pen movement strategies
  - Heifers may be more susceptible
- SARA
  - Negatively affects ability of rumen epithelium to absorb volatile fatty acids (VFA)
  - Decreases fiber digestion through changes in the microbial population
  - Causes inflammation

Fairfield et al., 2007; Penner et al., 2007; Aschenbach et al., 2011; Williams et al., 2015



Bradford et al., 2015

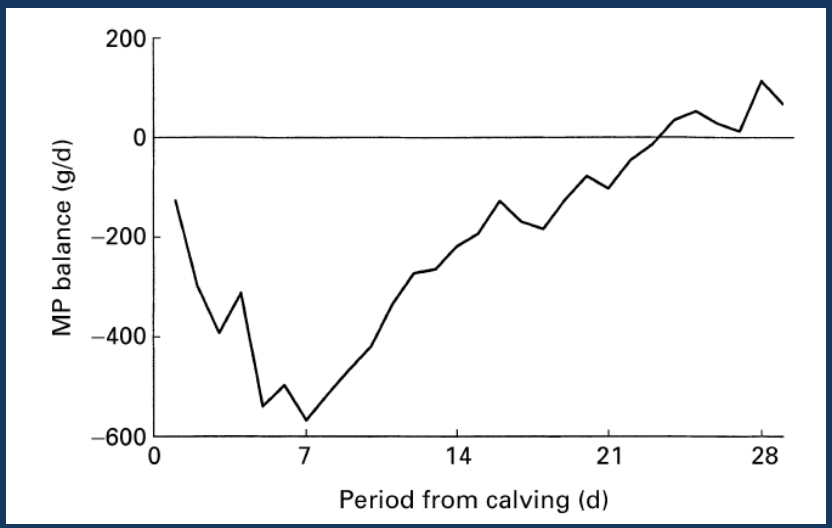
Fine Tune the Carbohydrates Based on the Dry and Early Lactation Diets

- **Use a lower starch (18 to 23%) fresh diet when cows are fed a controlled-energy, high-forage (≤16% starch) dry diet**
- **Use of a higher starch (23 to 26%) lactation diet is ok when cows are fed a moderate-energy (17 to 20% starch) close-up diet and the fresh diet has appropriate peNDF (≥ 21%)**
- **28-36% NDF, 4-8% sugar**
- **Consider total fermentable carbohydrate; measure digestibility of starch & NDF**

Supply of Metabolizable Protein and Amino Acids

An opportunity for many herds

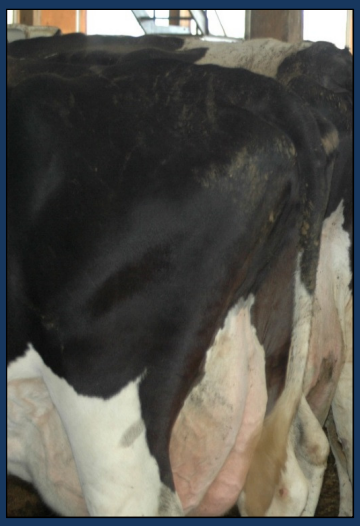
Fresh Cows Experience Negative Protein Balance



Bell et al., 2000

Mobilization of Labile Protein Reserves

(i.e. skeletal muscle and visceral tissue)



- 1st 3 to 6 week of lactation
  - Up to 22 kg total
  - Maximum of 1 kg/d

Bell et al., 2000

Prevent Protein Mobilization Before Calving By Supplying Sufficient Metabolizable Protein

- Mobilization of labile protein reserves before calving reduces the amount available after calving and increases risk of ketosis
- Dry cows: 12 to 15% CP… 1,000 to 1,300 g/d… 85 to 100 g MP/kg DM
  - Thin cows before calving mobilize more protein after calving…need more metabolizable protein?
  - High stress environments?

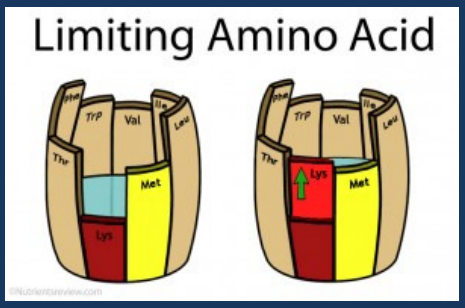
van der Drift et al., 2012; Pires et al., 2013

Metabolizable Protein for Fresh Cows

- Promote intake
- Provide sufficient RDP and appropriate fermentable carbohydrates to optimize ruminal fermentation and microbial protein synthesis
- Use high quality RUP to provide digestible amino acids
  - Use ruminally protected amino acids (especially for lower CP diets)

Amino Acid Balancing

- Lys and Met are assumed to be first limiting; glutamine may be a conditionally essential AA during fresh period



www.nutrientsreview.com/proteins/amino-acids

Supplementing Lys, Met, or Both Before and After Calving

- Can increase milk yield, milk components, or both and improve immune function
- Responses are dependent on CP, MP supply, and intestinal digestibility of RUP supplements
- ~75 g Lys/d and ~25 g Met/d for milk protein response

Wu et al., 1997; Socha et al., 2005; Ordway et al., 2009; Osorio et al., 2013

Fats are More than Just Energy

- Dietary fat is typically 2-3% in dry diet and 4-6% in fresh diet
- Supplementing fat and/or changing fatty acid content (e.g. PUFA, CLA, C16/18)
  - Affects reproductive performance
  - Modifies immune function
  - Affects milk composition

de Veth et al., 2009; Rodney et al., 2015; Bradford et al., 2015; Sordillo, 2016

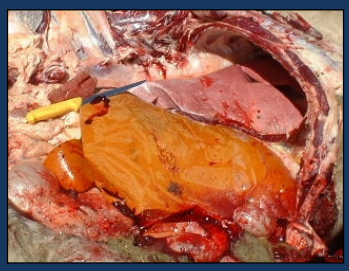
Minerals Play an Essential Role in Many Physiological Processes

- Hypocalcemia is most reported mineral issue for transition cows
- Minerals should be analyzed with wet chemistry vs. NIR
- Use a low K close-up or 1 group dry diet that is supplemented with anionic salts or anionic products to decrease DCAD

Strategies to Minimize Risk of Hypocalcemia

- DCAD adjustment for close-up diets
  - -10 to -15 mEq/100 g
  - Partial supplementation strategy often used but many not fully benefit mature cows
- Maintain intake before calving and encourage intake after calving
- Prophylactic treatment with oral calcium

Liver Function is Critical for Transition



- Fat accumulation in the liver impairs…
  - Gluconeogenic capacity
  - Ureagenic capacity
  - Capacity to clear bacterial endotoxin

Choline: Key Nutrient for Improving Liver Function

- Methyl group donor, component of phosphatidylcholine and acetylcholine, critical for VLDL synthesis
- Rumen protected choline supplemented before and/or after calving typically
  - Decreased liver fat content
  - Improved performance
- Choline vs. methionine supplementation
  - Both have unique roles

Piepenbrink and Overton, 2003; Sales et al., 2010; Zom et al., 2011

B Vitamins: Critical Roles in Metabolism

- Feeding a rumen protected vitamin supplement with choline, folic acid, riboflavin, vitamins A, D, and E before and/or after calving
  - Increased DMI and milk protein %
  - Improved health (lower serum BHB and AST, less mastitis)
  - Increased % bred by 100 DIM
- Feeding rumen protected B vitamins supplements containing choline, folic acid, riboflavin, B12, pyridoxine, pantothenic acid, biotin before calving to 60 DIM
  - Improved reproductive performance through changes in granulosa cell differentiation and improved oocyte developmental competence

Evans et al., 2006ab; Richard et al., 2016

Take Home Message

Many approaches can work (and fail) for feeding and managing transition cows!!!

Transition Success is More Likely When...

- Use integrated nutritional strategies to support…
  - Energy, protein, and mineral metabolism
  - Rumen function
  - Immune function
- Minimize stressors

Transition Success is More Likely When...

- Maintain dry matter intake before calving
- Optimize nutrient intake before calving
  - Energy (do not overfeed)
  - Metabolizable protein (amino acid) supply
  - Minerals (calcium) and vitamins (choline and B vitamins)

Transition Success is More Likely When...

– Promote a rapid rise in intake after calving

- Minimize duration of negative nutrient balance (energy, metabolizable protein, calcium)
- Optimize rumen fermentation, liver function, and immunity
- Targeted use of feed additives

www.whminer.org
dann@whminer.com