

Article intéressant traduit rapidement et incomplètement! **Vraie protéine versus « semblant de protéine »**

Il y a souvent dans nos troupeaux des épidémies causées par un excès dans la ration et dans l'eau de boisson de « semblant de protéine » : Cet azote non-protéinique, comme des nitrates par exemple et d'autres composés azotés qui ressemblent à de l'urée. Le test va décrire cela comme de la protéine, mais en réalité il mesure l'azote. Parce que toute protéine contient 16% d'azote, une extrapolation mathématique simple donne ceci : Protéine crue = Azote X 6.25 (100% / 16% = 6.25)

Il est donc clair qu'on ne peut pas déterminer avec ce test la vraie protéine de qualité, c'est-à-dire, le contenu en acides aminés. Le test coûterait trop cher! Voyons d'abord ce que sont les protéines et leur importance.

Les molécules de protéine consistent en un ou plusieurs longues chaînes d'acides aminés, des blocs de construction de la protéine. Un acide aminé est la combinaison d'un groupe aminé avec de l'azote (-NH₂) et un groupe acide (-COOH). Les acides aminés qu'un organisme est incapable de synthétiser sont classifiés comme **essentiels** et doivent donc être présents dans la ration.

Il y a couramment 23 acides aminés, dont 10 sont essentiels, chacun a une structure unique et tous contiennent de l'azote.

Ces acides aminés forment des chaînes appelées peptides (moins que 10 aa) et polypeptides (de 100 à 300 aa). La séquence de ces aa dans les polypeptides détermine la forme et les propriétés, et donc le rôle biologique de la protéine. On peut classer les protéines en deux catégories, les rondes et les fibreuses, les rondes ont une molécule compacte souvent soluble dans l'eau. Elles comprennent les anticorps (immunoglobulines), les catalyseurs (enzymes), les transporteurs comme l'hémoglobine, qui transporte l'oxygène dans le sang, et les protéines de stockage, comme l'albumine des œufs et la caséine du lait. Les protéines fibreuses sont généralement insoluble dans l'eau et consistent en longs filaments ou en feuilles plates, ce qui leur confère de la force et de l'élasticité. Des exemples incluent la kératine (cheveux, poils, plumes, sabots et cornes), la myosine (fibres musculaires) et la fibrine (protéines de la coagulation).

Il est donc évident que la structure complexe d'un organisme et ses fonctions métaboliques dépendent beaucoup de la présence en quantité adéquate et en qualité de la protéine dans la diète. L'immunité, la régénération des tissus, la fertilité, le taux de croissance, la production laitière dépendent directement du facteur protéine.

Les dix acides aminés essentiels sont :

1, la **méthionine**, un donneur de méthyle (CH₃), ce qui lui donne la capacité d'altérer la structure des autres molécules, essentielle à la formation des RNA/DNA, le matériel génétique de chaque cellule du corps, ce qui détermine le plan de toutes les autres protéines du corps. La méthionine est le précurseur des acides aminés cystéine et cystine, est critique pour la production de la lécithine, qui désintoxique le foie, transporte le sélénium et est aussi un anti-oxydant. Elle représente 5% des acides aminés essentiels retrouvés dans le lait et dans le rumen. L'aliment qui en contient le plus est le fourrage de sols équilibrés, il y en a aussi dans le maïs, l'orge, les farines de poisson et de canola. Il y en a très peu dans le soja et l'avoine.

2, la **lysine**, critique pour la croissance et le métabolisme, elle représente 16% de la protéine totale trouvée dans le lait et les bactéries du rumen, on la retrouve en quantités généreuses dans les fourrages, les fèves comme le soja et le canola. Toutes les céréales sont pauvres en lysine.

3, l'**arginine**, importante pour la désintoxication de l'ammoniac dans le sang, promoteur des hormones de croissance et nécessaire pour fabriquer l'insuline et l'hémoglobine. 80% du fluide séminal est de l'arginine, c'est aussi important pour le développement des ovaires et pour l'ovulation. Elle supporte aussi le thymus, la glande du système immunitaire. Pour le bétail, on en trouve beaucoup dans les bons fourrages, l'orge, le canola, le soja, les noix, l'ail et le ginseng! C'est rare dans la plupart des grains de céréales, les fruits et légumes.

4, l'**histidine**, aide à maintenir la myéline, l'enveloppe des nerfs, stimule la production des globules rouges et des blancs, est requis pour l'excitation sexuelle, est métabolisée en histamine, le neurotransmetteur associé à la contraction et à l'expansion des vaisseaux sanguins et d'autres fonctions des muscles lisses. On en trouve dans les fourrages équilibrés, le maïs, l'orge et les farines animales.

5-6, la **leucine** et l'**isoleucine**, deux des trois aa des chaînes à 3 branches, la 3^{ème} étant la valine, utiles à la formation de l'hémoglobine et des endorphines pour la douleur. Une source abondante de ces 2 aa est le fourrage de qualité, le maïs, l'orge, la farine de soja et le son de blé.

7, la **phénylalanine**, le 3^{ème} le plus abondant des aa essentiels, un précurseur de l'adrélanine et de la tyrosine. Ces substances influent la pression sanguine, le métabolisme de l'oxygène, le sucre dans le sang, le métabolisme des gras, le rythme cardiaque et de multiples fonctions du cerveau. La thyroïde en a besoin pour fonctionner normalement. Sur la ferme, les sources sont les bons fourrages, l'orge, le son de blé, le gluten du maïs, les noix, les courges et les fèves.

8, la **thréonine**, un immunostimulant du thymus, inhibe l'accumulation des gras dans le foie et est nécessaire aux fonctions digestives et intestinales. Les grains des céréales ne sont pas les meilleures sources de cet acide aminé, et une fois de plus, les bons fourrages fermiers sont la clé. Il y en a aussi dans la farine de canola et le grain de brasserie.

9, le **tryptophane** est requis pour synthétiser la vitamine B3, c'est le précurseur de la sérotonine, le neurotransmetteur pour le sommeil normal et les humeurs. Une déficience crée une faiblesse de pigmentation de la peau, une mauvaise digestion et des sabots fragiles. Les meilleures sources sont les fourrages d'herbes et de légumineuses, la farine de soya et de canola, le son de blé et l'orge.

10, la **valine**, mentionnée au no. 5-6, est requise pour la bonne utilisation de l'azote dans le corps, la coordination musculaire, la fonction des nerfs et du mental. Elle agit aussi comme anti-inflammatoire. La valine est l'acide aminé le plus abondant, et encore, sa source la plus riche est le bon fourrage. Il y en a aussi beaucoup dans les fèves et les céréales.

Synthèse de la protéine par le bétail

Les ingrédients de l'aliment varient dans leurs qualités d'acide aminé, et en incorporant diverses sources, le producteur peut mieux rencontrer les exigences de l'animal. Pour les ruminants, une certaine quantité de protéine doit s'échapper, ou « bypass » la dégradation du rumen. Table 3 illustre la solubilité, et inversement, la non dégradation de diverses sources de protéines. http://www.acresusa.com/toolbox/reprints/Brunetti_Protein.pdf

Quoique de chauffer les grains semble produire des bénéfices mesurables, qui incluent de produire plus de protéines « bypass » pour les ruminants et de détruire certains inhibiteurs d'enzymes, il y a une autre manière de regarder cette pratique bénéfique. De dénaturer la protéine pour la rendre moins soluble est la base de l'augmentation de la pratique de l'ensilage. Ceci a eu l'effet contraire sur la qualité de la protéine de celle de la chaleur. La fermentation dans l'ensilage transforme les protéines moins solubles en protéines plus solubles. Par exemple, un foin de luzerne aura deux fois moins de protéines solubles que l'ensilage de luzerne, et le même foin aura deux fois plus de protéines non-solubles que la luzerne ensilée.

Donc, dans l'exploitation conventionnelle typique, les albumines dans les fourrages ont été réduites, via la fermentation, à des composants hautement solubles qui doivent être métabolisés efficacement et rapidement par la microflore du rumen pour que ça ne se retrouve pas dans le sang sous forme d'urée azotée. Alors, pour équilibrer correctement la protéine, une protéine « bypass » achetée est nécessaire pour que les niveaux d'ammoniac ne s'accumulent pas. Puisque l'énergie dans ces fourrages est typiquement basse, l'énergie achetée

sous forme d'amidon formateur d'acide est nécessaire pour fournir aux microbes du rumen l'énergie rapide dont ils ont besoin pour accommoder cette protéine excessivement soluble.

Et ainsi de suite. Si l'ensilage de foin est une nécessité sur la ferme, si il a été cultivé selon des principes écologiques solides, il aura beaucoup plus d'énergie amie du rumen comme les sucres, les polysaccharides, la cellulose, les pectines etc.. Il aura aussi les bons ratios N :S; Ca :K; Ca :Mg; Mg :K; K :Na; plus les minéraux-traces qui ne sont pas retrouvés à des niveaux adéquats dans les grains et fourrages d'agriculture conventionnelle, comme le cuivre, le bore, le manganèse et le zinc. Il me semble que des fourrages riches en minéraux, équilibrés, sous forme de pâturages et de foin fournissent une panoplie de solutions économiques au dilemme compliqué de l'alimentation dans lequel nous nous retrouvons. Nous pouvons produire des aliments pas chers qui permettront à la productivité de l'animal de payer son élevage, pendant que nos animaux jouissent d'une santé optimum, de bons taux de reproduction et de la longévité.

Comme la table 3 l'illustre, les fourrages sont d'excellentes sources de protéines « bypass » si on les compare aux grains en pourcentage. De reconnaître que le tractus digestif est un complexe d'écosystèmes et que de nourrir pour maximiser la santé de ces écosystèmes contribuera grandement à la façon dont la vache laitière, le bœuf, le cochon, la brebis, la chèvre ou le cheval vont performer dans les domaines du gain de poids, de la production laitière, de la fertilité, de la longévité et le reste.

Par exemple, il faut vraiment souligner que la protéine microbienne, celle qui est produite dans le rumen par une forte et saine population de microbes, est une protéine « bypass » de haute qualité qui échappe à la dégradation dans le rumen et est absorbée dans l'intestin grêle. Pourquoi y a t'il tant d'éleveurs qui achètent des quantités excessives de protéines « bypass » chères quand leurs fourrages et leurs vaches fabriquent la meilleure qui soit? Jusqu'à 3 à 3,5 livres de protéine microbienne de haute qualité par jour chez une Holstein, et c'est 100% « bypass!

On a fait croire aux éleveurs que le facteur limitant est la protéine, alors qu'en réalité, et surtout chez les ruminants, le facteur limitant en nutrition est **l'énergie**, c'est-à-dire, la capacité de capturer de façon efficace et de stocker l'énergie du soleil dans les foins et les légumes.

Créer de la protéine de qualité sur la ferme

Pour créer de la protéine de qualité à la ferme, cela implique d'incorporer les disciplines suivantes :

Premièrement, vous assurer que vos sols sont bien minéralisés et bien équilibrés. Un bon équilibre devrait comprendre de bons niveaux de minéraux comme le calcium, le phosphate, la potasse, le soufre, le magnésium et l'azote, de même que les éléments mineurs que sont le bore, le cuivre, le zinc, le manganèse et peut-être le fer. Les minéraux comme le sélénium (*absent des sols du Québec, note du traducteur*) l'iode, le cobalt et le chrome, considérés comme non-essentiels pour la production végétale, sont importants pour la santé du bétail et devraient être considérés comme de fertilisants qui peuvent enrichir les fourrages.

Deuxièmement, bien des champs qui ont déjà été cultivés en rangs ont une semelle de charrue. De fendre cette semelle avec un chisel ouvrira ces sols pour laisser les racines plonger profondément dans le sous-sol, qui est riche en humidité et en minéraux. Cette procédure n'endommagera pas le champ tout en augmentant la qualité du fourrage et la résistance à la sécheresse. D'appliquer un bio-stimulant aux sillons facilitera ce procédé. Un bon stimulant pourrait comprendre du calcium liquide, des acides humiques, de la mélasse et de l'algue, ou bien un bon thé de compost aéré. André Voisin, dans *Soil Grass and Cancer* donne une démonstration de l'importance du soufre dans la production de luzerne de qualité, spécialement en ce qui a trait d'en présence de méthionine.

Tableaux 4 et 5 montrent clairement que lorsque les niveaux de sulfate montent http://www.acresusa.com/toolbox/reprints/Brunetti_Protein.pdf, la méthionine monte aussi, jusqu'à un certain point. De la même manière, de plus hauts niveaux de méthionine se retrouvent dans les échantillons les plus bas en azote (protéine crue), ce qui illustre clairement que de plus hauts niveaux de protéine crue ne veulent pas nécessairement dire de la protéine de haute qualité.

Les sols qui furent traités avec du calcium et du phosphate produisaient des récoltes qui étaient hautes en acide aminé tryptophane. Voisin suggère que non seulement le tryptophane en surplus veut dire une protéine de meilleure qualité pour l'animal, mais encore que, vu que le tryptophane est très similaire à l'acide idol-acétique, une hormone de croissance pour les plantes, il produit aussi un meilleur rendement de fourrages.

Un autre essai mesura l'influence du Bore sur le contenu en tryptophane de la luzerne. Ce niveau doublait quand la concentration de Bore dans la solution nutritive augmentait de .22 ppm à 1.08 ppm.

Je me méfie en général de voir l'azote comme fertilisant primaire à être utilisé sur des pâturages, spécialement s'il y a un mélange sain de légumineuses, d'herbes et de graminées. L'expérience de Voisin sur une monoculture d'une non-légumineuse (ryegrass italien), cependant, illustre qu'en appliquant de plus hauts niveaux d'azote, soit sous forme de nitrate de soda, soit de sulfate d'ammonium, non seulement le niveau de protéine crue s'améliore, mais aussi le niveau de sept aminoacides, ce qui indique, dans ce cas-là, que la protéine crue et la protéine de qualité étaient associées.

Il faut prendre avec un grain de sel ces tableaux de Voisin : c'était pour certains un arrangement in-vitro, c'est-à-dire en hydroponique, ce qui ne ressemble pas à l'écosystème d'un vrai sol ni à la dynamique puissante des micro-organismes du sol, qui recycle, mobilise et transforme les nutriments, qui travaille en symbiose avec les racines de la plante, et offre un système plus efficace de nutrition. Je crois que les cultures nourries adéquatement par des sols biologiquement actifs et minéralisés seront même plus efficaces pour augmenter la densité nutritive des plantes cultivées là.

Pour aider à définir la qualité d'un échantillon de fourrage, d'abord regarder le ratio azote/soufre. Idéalement, il devrait y avoir un maximum de 10 parties d'azote pour une de soufre. Pour déterminer l'azote, diviser la protéine crue par 6,25 (ex. protéine crue = 21%/6.25=3.36% d'azote X .10=0.336% de soufre, le niveau désirable minimum). Bien des fourrages ont un ratio N :S de 13 :1 ou plus haut. L'azote superflu est soupçonné d'être non protéinique, qui se dégrade complètement en ammoniac de rumen (azote d'urée dans le sang, **AUS**) pour les ruminants et les mono-gastriques.

Puisque vous regardez le ratio N :S, jetez un œil aux niveaux de calcium. W. Albrecht, Ph.D de l'Université du Missouri avait remarqué que le calcium était le livreur de tous les autres nutriments absorbés par les plantes et il fit la démonstration que les sols riches en calcium produisaient des fourrages hauts en protéines.

Si l'absorption du calcium est la clé d'une production de protéines de qualité, alors, nous devrions examiner les fourrages pour leurs vrais niveaux de calcium, et, en conséquence, les niveaux plus élevés attendus de magnésium, de phosphore, de silice et des oligo-éléments comme le bore, le cuivre, le zinc, le cobalt, le fer, le manganèse, l'iode, le sélénium et le molybdène. Selon mon expérience, les niveaux de calcium des fourrages varient beaucoup.

Les fourrages cultivés dans des sols déficients en minéraux devraient être nourris en foliaire de ces mêmes minéraux pour équilibrer ces faiblesses, et les sols peuvent être restaurés économiquement avec les minéraux requis.

Le potassium en excès dans les sols va spécialement abaisser le calcium, le magnésium et le bore dans les fourrages. Ceci donnera des fourrages avec une protéine de moins bonne qualité, comme nous venons de le constater dans la recherche de Voisin. De plus, le potassium en excès est toxique aux animaux taris et cela affectera les niveaux de magnésium et de calcium dans le sang. Une suppression additionnelle de calcium et de magnésium est associée avec **AUS** (azote d'urée dans le sang) ou bien les niveaux d'ammoniac étant trop hauts. Une règle générale serait calcium à potassium, 1 :1 dans les légumineuses et 1 :2 dans les herbes, et un ratio calcium à magnésium de 3 :1 ou 4 :1 dans les légumineuses et de 2 :1 dans les foin.

On a observé beaucoup de myco-toxines dans les fourrages hauts en potassium. Certains producteurs ont essayé de corriger le potassium en excès (cation) en augmentant le niveau de chlore (anion). Dans ces cas-là, on trouva que les fourrages avaient 3.5% de potassium, par exemple, et de chlore à 0.24%.

En ajoutant du chlore sous forme de chlore de potassium (muriate de potasse) à 200 livres à l'acre, les niveaux de chlore s'élevèrent à 0.34% et améliora la performance des vaches, on suppose à cause du meilleur équilibre cation-anion. De plus, il y eut moins de moisissures, hypothétiquement à cause de additions de chlore.

Nous avons ici un cas classique de l'approche « plasteur » à un problème holistique (concernant le domaine tout entier). Puisque le chlorure de potassium est la source du chlore, le problème ne partira pas. Pourquoi? Les niveaux de potassium ne baisseront jamais, et le calcium et le bore seront supprimés par le potassium en excès. La raison de l'apparition des toxines est que les deux minéraux de protection primaire contre l'invasion des champignons des cellules de ce fourrage sont le calcium et la silice, les secondaires, le soufre et le cuivre.

D'ajouter du gypse et de la chaux avec du borax et du sulfate de cuivre (si le cuivre du sol est bas) serait une meilleure approche. S'il faut ajouter un « plasteur » sur le problème, d'appliquer 50 à 100 livres de sel de roche à l'acre en surplus des autres amendements serait une meilleure alternative au chlorure de potassium- le sodium est utile aux vaches de toute manière, il est plus actif que le potassium pour pénétrer la plante, et il élèvera les niveaux bas de chlore aussi bien que le muriate de potasse sans augmenter les niveaux toxiques de potassium.

Je sens que l'anion préféré par les plantes serait le soufre, puisque les récoltes prennent autant de soufre que de phosphate. De fournir un plateau de tous les minéraux appropriés dans les bonnes proportions non seulement réduit le risque de toxicité des moisissures, mais aussi fournit les quantités requises de calcium, de phosphate, de soufre, de bore et des autres micro-éléments, tout en contrôlant les niveaux excessifs de potassium et encourage le ratio azote à

soufre idéal, assurant ainsi la production de protéine de qualité plutôt que de l'azote non protéine (« semblant de protéine ») .

AUS : protéine vagabonde fugitive

L'azote d'urée dans le sang (ammoniaque sanguine, ou l'urée azotée du sérum) est un problème d'importance dans la production animale moderne. AUS a de sérieuses implications sur la croissance, la production, la lactation et la fertilité. L'ammoniac (NH_3)⁺ est un cation à charge positive comme le calcium (Ca^{++}), le Magnésium (Mg^{++}) et le Potassium (K^+), des ions minéraux importants qui sont maintenus à des ratios critiques dans le sang.

André Voisin déclare dans « Grass Productivity » que la tétanie de foin, une paralysie associée à une déficience de magnésium peu être causée par un excès d'ammoniac faisant baisser le magnésium dans le sang en plus de causer un empoisonnement du bulbe respiratoire central. Les plantes accumulent les nitrates à cause du stress, comme celui d'une sécheresse. Les plantes produisent plus de AUS (azote non protéine) plutôt que de la vraie protéine quand il y a des excès dans le sol de minéraux comme le potassium et l'azote, ou des déficiences dans des minéraux comme le calcium, le soufre et le bore. Si les niveaux de magnésium sont en excès dans le sol, par exemple, la plante accumulerait soit du nitrate de plus et/ou NPN. Cette même plante sera très probablement déficiente en magnésium, qui lui est nécessaire pour prévenir la tétanie, même si le sol en contient en excès.

Les chercheurs de l'Université de Pennsylvanie ont conclu dans les années 80 que les vaches laitières avec des niveaux d'urée sanguine au-dessus de 20 milligrammes par décilitre (100 millilitres) à la période des chaleurs avaient trois fois moins de chances de concevoir. Ceci est particulièrement vrai pour les vaches plus âgées. Pour les taures, cependant, le seuil est à seulement 16 milligrammes par décilitre. L'ammoniac sanguin interfère avec la conception parce qu'il est toxique pour l'œuf fertilisé. Cela interfère aussi avec le métabolisme de la vitamine A et supprime la phagocytose des macrophages, la neutralisation des organismes pathogènes par certains globules blancs. John Whittaker, vétérinaire, appelait ce phénomène « le syndrome du leucocyte paresseux ».

Cette accumulation d'azote urée sanguin est aussi un bon milieu de culture des pathogènes, en plus d'inhiber la réponse immunitaire. La vitamine A est importante pour la production des cellules qui enveloppent, la structure épithéliale (ex. l'estomac, l'utérus, le vagin, les passages muqueux comme le nez, la trachée et l'œsophage, le pie, l'œil). La vitamine A est aussi un anti-oxydant qui neutralise les radicaux libres nocifs, les empêchant d'endommager les cellules, et renforce le système immunitaire. Elle est aussi nécessaire pour le développement folliculaire normal dans les ovaires. La plupart du bétail ingère la vitamine A sous forme de carotène (le pigment orange dans les plantes qui est le

précurseur de la vitamine A). Pour que la carotène soit absorbée par le système, elle doit être attachée à un complexe de protéine, qui doit venir de sources de protéine de qualité, et non d'azote non protéinique, qui lui amène AUS.

L'ammoniac sanguin, étant très toxique, est rapidement converti par le foie, qui le transforme en urée moins toxique, qui est elle transformée en acide urée par le rein avant d'être excrétée.

Le tableau plus bas illustre les chemins de la vraie protéine et ceux de l'azote non protéinique chez le ruminant. Comme on peut le voir, 60% de la vraie protéine se dégrade en ammoniac dans le rumen pour nourrir les microbes, qui, à leur tour, deviennent de la protéine microbienne pour l'animal. 40% « bypass » le rumen pour être absorbée dans l'intestin. Par contraste, 100% de l'azote non protéinique dans les aliments se dégrade en ammoniac du rumen et, s'il n'est pas métabolisé par les microbes du rumen, passe directement à travers la paroi du rumen, devenant éventuellement AUS. Ce phénomène est la grande raison pour laquelle les nutritionnistes contemporains veulent savoir combien de protéine soluble par rapport à la protéine « bypass » il y a dans la ration. Il doit y en avoir assez pour nourrir les microbes du rumen, mais trop, c'est non seulement du gaspillage, mais c'est aussi nocif pour la production, la reproduction et la longévité.

Souvent, le producteur laitier est perplexe quand il change son programme d'alimentation, qui peut consister de , disons, remplacer un foin sec à 18% de protéine avec un ensilage à 22%, après quoi la production de lait commence à baisser. Ce qui arrive en fait, c'est que la protéine extra est soit de l'azote non protéinique, soit c'est de la protéine très soluble, qui agit comme l'AUS. Le foie travaille en temps supplémentaire pour enlever l'AUS, et ce travail supplémentaire exige de l'énergie, qui doit provenir de la diète. Puisque vous ne pouvez pas dépenser votre paye pour acheter deux choses à la fois, l'énergie qui aurait dû être dépensée pour faire du lait ou pour croître est déviée pour désintoxiquer, parce que de maintenir sa vie est plus important que d'augmenter sa production,.

On paie pour la protéine du lait. Celle-ci est déterminée par la formule suivante : Protéine crue du lait=N X 6.38.

Ceci est similaire à la formule pour établir la protéine crue dans l'aliment. Dernièrement, cependant, l'industrie laitière a modifié ses critères pour la protéine du lait parce qu'elle reconnaît que cette protéine n'est pas seulement de l'azote- 50 à 85% de la protéine totale devrait être de la caséine. Les autres protéines comprennent l'albumine du sérum, les immunoglobulines et l'azote non protéinique. Comme les niveaux de caséine baissent dans le lait à cause de l'infection de la mamelle, les aminoacides libres vont augmenter dramatiquement, spécialement l'alanine, l'asparagine, l'isoleucine, la leucine et la proline.

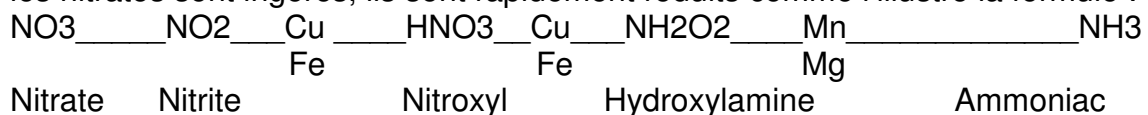
On ne peut pas avoir de bons rendements de fromage à partir d'un lait haut en protéine si cette protéine est un composé d'azote non protéinique au lieu de la caséine. En conséquence, il y a un corollaire au test Urée azotée sanguine appelé MUN (Milk Urea Nitrogen, urée azotée du lait). Les producteurs laitiers peuvent faire tester leurs vaches individuellement au mois pour connaître MUN et donc savoir comment ajuster la ration. Les producteurs Bio peuvent se servir du test pour déterminer l'efficacité des programmes de leurs fourrages et leur sol, c'est-à-dire comment leurs fourrages synthétisent les peptides, les polypeptides et les autres complexes aminoacides qui créent un aliment de qualité pour le bétail. Les niveaux de MUN aident à déterminer si oui ou non la ration a besoin d'être ajustée. Si le MUM est trop bas, alors il serait sage de donner plus de protéine soluble, comme de l'ensilage de luzerne ou de la farine de soja (et même de l'urée); si le MUM est trop haut, il serait alors mieux de donner plus de protéine « bypass » (comme du maïs ensilé?) et/ou de plus hauts niveaux d'hydrate de carbone non-structurel pour fournir une source d'énergie rapidement fermentescible pour équilibrer la protéine soluble en excès indiquée.

Ces niveaux sont établis typiquement à 12 ppm trop bas, 13-14 ppm idéal, 15 ppm trop haut.

Ces valeurs sont appropriées pour des échantillons de volume représentant le troupeau. Les niveaux individuels d'une vache peuvent varier beaucoup.

Mon expérience m'a dit que les ruminants qui consomment des fourrages cultivées écologiquement, comme du pâturage, du foin et de l'ensilage, ne seront pas aussi affectés par les changements de MUN qu'un troupeau nourri avec des fourrages cultivés conventionnellement, dans lesquels le calcium, le magnésium, le phosphore, le soufre et les micro-éléments sont bas, et où le potassium, le fer, l'aluminium et l'azote non protéinique sont hauts.

Si le Blood Urea Nitrogen (BUN) l'urée azotée sanguine provient de nitrates (NO₃) de l'eau contaminée ou d'ensilages toxiques plutôt que d'azote non protéinique ou de protéines solubles (dégradables) qui sont souvent servies en excès aux ruminants, les résultats peuvent être les mêmes, ou pire. Quand les nitrates sont ingérés, ils sont rapidement réduits comme l'illustre la formule :



Dans ce cas, le nitrate réduit en nitrite se combine à l'hémoglobine, qui alors n'est plus capable de transporter l'oxygène vers les tissus. Éventuellement, c'est métabolisé plus avant en BUN, qui lui aussi doit être désintoxiqué par le foie et les reins. Ce syndrome de nitrate crée une condition connue comme l'anoxie. Plus simplement, il y a un manque d'oxygène aux cellules, et des symptômes respiratoires (comme la fièvre du transport) ou des avortements ou

encore de la mammite chronique apparaissent. Les vaccins dans ce cas ne valent pas de la m., les cellules sont en train de mourir asphyxiées. En fait, les vaccins pourraient aggraver les symptômes en abaissant temporairement la réponse du système immunitaire.

Le traitement adéquat est souvent négligé parce que la cause n'est jamais envisagée. Nous sommes trop préoccupés à chasser et à tuer les « bibittes », quand, en fait, une approche qui examine les origines du problème métabolique dans le sol ou dans l'eau ou encore dans une séquence d'alimentation incorrecte est absolument nécessaire.

Réduire l'azote non protéinique dans le pâturage

Tout les éleveurs ont observé l'anneau d'herbe verte et riche qui pousse autour d'une bouse de vache, le résultat d'un excès d'azote. Les vaches n'y toucheront pas à moins d'y être forcées parce que cet « aliment » est trop riche en azote non protéine ou en nitrates et a un déséquilibre cation-anion chez les minéraux. Pendant ce temps, l'éleveur conventionnel cultive son maïs ou son ensilage de luzerne avec le même déséquilibre de fertilité et ensuite il force ses bêtes à les consommer avec la machinerie la plus sophistiquée. Il les regarde ensuite avec horreur à mesure qu'elles deviennent malades et typiquement il essaie de les sauver avec des aliments encore plus exotiques, comme du gras animal, de la farine de plume, des « buffers » et le reste.

Si ça ne règle pas le problème, il les pompe plein d'antibiotiques, de vaccins, de stéroïdes et d'autres substances nébuleuses qui, au mieux, améliorent temporairement les symptômes, et au pire, suppriment la force vitale.

Prévenir/réduire les nitrates & NPN (Azote non protéinique)

Puisque le problème a son origine réelle dans le sol, commençons par là.

Premièrement, s'assurer que les minéraux sont bien équilibrés, comme le calcium, le magnésium et le potassium. La saturation de base du calcium devrait être autour de 65-75%, le magnésium 12-15%, le potassium 3-5%. Le phosphore et le soufre devraient être à 50-100 livres à l'acre. Le bore à 2-3 ppm (ou 4-6 livres/acre).

Si le sol a une semelle, la sous-soleuse permettra aux sels minéraux, spécialement l'azote, de se délayer hors de la zone où la semelle a causé une accumulation de sels. Ces conditions peuvent stresser les racines avec un excès de sels minéraux et encourager une prise d'azote en surplus. Naturellement, la

sous-soleuse fait d'autres miracles comme d'apporter de l'oxygène jusqu'aux racines, et comme de permettre aux racines de pénétrer dans le sous-sol, là où il y a plus d'humidité et de micro-nutriments. Plus de matière organique sera aussi produite par la croissance additionnelle des racines, et on verra plus d'activité des vers de terre dans un profil de sol plus grand. Ce profil de sol plus profond imperméabilisera une récolte contre l'excès d'humidité en encourageant un meilleur drainage et aussi contre la sécheresse en créant une action capillaire qui attire l'eau jusque dans le profil des racines.

Il est crucial d'être prudent s'il y a des herbicides, spécialement ceux qui contiennent des hormones de croissance des plantes (ex. 2,4-D). Elles peuvent causer une prise rapide de nitrates, spécialement chez les plantes qui en reçoivent une dose insuffisante pour les tuer.

Essayez de récolter ou de pâturer les fourrages tard dans l'après-midi. La recherche a démontré que des sucres plus élevés sont présent à cette période, et beaucoup de azote non protéine a eu la chance de se convertir en vraie protéine. Les sucres sont la source primaire d'énergie (particulièrement pour les ruminants) pour les microbes qui ingèreront l'ammoniac du rumen, la convertissant en protéine microbienne de haute qualité.

Les nitrates ont tendance à s'accumuler dans la partie basse de la plante, donc, s'il y a des raisons de soupçonner que la récolte est chargée de composés azotés, élevez la lame de la faucheuse à la récolte. Les plantes jeunes ont de plus hauts niveaux de nitrates quand on les compare aux plantes plus matures.

Pensez à ensiler les fourrages soupçonnés de contamination aux nitrates. Même si de faire de l'ensilage a tendance à créer plus de protéine soluble dans le fourrage que dans le pâturage frais ou dans le foin sec, les bactéries qui produisent de l'acide lactique sont plus efficaces pour réduire les nitrates en gaz volatils. Les micro-organismes réduisent les nitrates (NO_3) à nitrites (NO_2), qui sont rapidement dissipés sous forme de gaz oxyde d'azote (NO).

D'ensiler les nutriments abaisse le contenu en nitrates de 30-70%. Laissez au moins trois semaines de fermentation avant de servir aux animaux. Pour le foin de luzerne, le taux idéal d'humidité est de 60-65%; pour le maïs d'ensilage, 65-75%; l'avoine, le seigle et les autres céréales, 65-75%. Rappelez-vous cependant que le nitrate (NO_2) est très toxique et peut causer l'empoisonnement par le gaz de silo. Les niveaux considérés sécuritaires pour l'exposition des humains sont d'approximativement 10-25 ppm, alors que les niveaux de gaz des fourrages riches en nitrate peuvent atteindre 4,000 ppm. Le danger est exacerbé parce que le gaz NO_2 est plus lourd que l'air et peut se concentrer sous forme de gaz brunâtre à des niveaux jusqu'à 100,000 ppm. Soyez toujours très prudent quand vous ouvrez un silo, des sacs ou des fosses et assurez une bonne ventilation avant d'aller travailler dans ces sections.

L'autre côté de la médaille est que de faire des ensilages d'herbes et de légumineuses bas en nitrates, mais typiquement haut en protéine soluble (dégradable par le rumen), convertit plus de cette protéine en composés azotés non protéiniques. C'est pourquoi je préfère les pâturages et les foins de qualité.

Quoiqu'il en soit, quand vous faites des ensilages riches en protéine soluble ou soupçonnés de hauts niveaux d'azote non protéinique et/ou de nitrate, utilisez les additifs suivants par tonne d'ensilage :

10-20 lbs de mélasses

10 lbs de carbonate de calcium moulu fin

2 lbs de gypse (sulfate de calcium)

un inoculant de silo de qualité, qui a fait ses preuves.

Le carbonate de calcium sert de « buffer », faisant en sorte que les microbes travaillent plus longtemps et plus fort pour fournir de plus hauts niveaux d'acide lactique, un grand préservatif et une source d'énergie du gros intestin. Les microbes seront capables de le faire aussi longtemps qu'ils auront une source d'énergie rapidement disponible, fournie ici par les mélasses. Le gypse fournit le soufre qui peut être utilisé plus efficacement dans la digestion, comme partie de la matrice ensilage, plutôt que de donner du soufre inorganique directement.

Si une pluie suit une période de sécheresse, retardez la récolte de 3 à 5 jours pour permettre aux nitrates d'être réduits dans les fourrages.

En plus, vous souvenez-vous que l'avoine a une tendance à accumuler de plus hauts niveaux de nitrates que les autres récoltes.

Soyez prêt à fertiliser foliaire une culture si les nutriments essentiels comme le calcium, le bore, le magnésium, le phosphore et les autres micro-éléments n'y sont pas au bon niveau, ou bien, si le stress climatique, comme la sécheresse, empêche leur absorption. Le poisson et l'algue seraient aussi utiles dans la soupe foliaire pour fournir des auxines, des cytokines et d'autres hormones de plantes utiles aux cultures stressées.

Rappelez-vous que de confiner des animaux à l'intérieur crée un problème aérien associé avec BUN (Blood Urea Nitrogen, urée azotée sanguine). L'ammoniac atmosphérique est un problème sérieux dans le modèle industriel de la production animale. L'ammoniac est produit d'abord par l'hydrolyse de l'urée par une enzyme urease, l'autre produit étant le CO₂. L'azote lié organiquement aux bouses est l'autre source d'ammoniac, quoique le processus de décomposition aérobique est plus lent.

Pour conclure sur la protéine de qualité et comment elle se rapporte à BUN, la recherche a démontré que de baisser le niveau de protéine crue dans

une ration tout en ajoutant des aminoacides synthétiques réduit l'urée et a comme résultat des émissions plus basses d'ammoniac dans la fosse.

En 1997, une étude menée par A.J.A. Aarnink de l'université de Washington, l'azote fut réduit de 28% quand le niveau de protéine crue dans la ration des cochons fut réduite de 3% (de 13% à 10%) tout en ajoutant à la diète de la lysine, méthionine, thréonine et triptophane. D'autres tests indiquèrent une réduction de 40% de l'azote des purins quand les niveaux de protéine furent réduits de 18% à 10%, en ajoutant des aminoacides synthétiques.

Cela prouve clairement que, même chez les monogastriques, la protéine de qualité crée des déchets moins gaspilleurs en azote, ce qui se traduit en ammoniac sanguin et ultimement en vapeurs d'ammoniac dans les urines/merdes. En Grande-Bretagne, les niveaux d'ammoniac sont règlementés pour protéger la santé des travailleurs. Les travailleurs ne doivent pas dépasser une dose quotidienne de 25-35 ppm durant 10 minutes. Les niveaux supérieurs à 35 ppm exigent un masque respirateur au travailleur quand il entre dans le bâtiment. Pendant ce temps-là, les animaux sont supposé être OK dans cet environnement, 24 heures par jour, sept jours par semaine. La table 9 montre les incidences de symptômes respiratoires chez les travailleurs dans les bâtiments d'élevage porcin.

Une remarque en passant, triviale mais intéressante : jusqu'à 1990, plus de fermiers porcins Écossais sont morts de maladies de poumons que de mineurs de charbon Écossais!

Les recherches de l'Université Royale Vétérinaire et Agricole du Danemark ont démontré que même pour une très courte exposition à l'ammoniac peut être nocive au bétail. Exposés à 50 ppm d'ammoniac pendant 20 minutes par jour à seulement quatre occasions a sérieusement affecté la performance (taux de conversion et gain de poids) de cochons entre 37 et 90 kg de poids vif. D'autres expériences prouvèrent que l'ammoniac atmosphérique retardait la puberté des cochons à aussi bas que 20 ppm.

Il faut se rappeler que si les niveaux d'ammoniac sont élevés dans l'atmosphère, les niveaux d'oxygène sont en même temps abaissés. L'oxygène (O₂) extérieur fait approximativement 20-21% des gaz totaux. À ce niveau, les virus peuvent voyager 5-6 pouces avant d'être oxydés et disparaître. De baisser le niveau d'oxygène de 1-2% permet aux mêmes virus de voyager 500-600 pieds avant d'être neutralisés. Imaginez les chambres d'incubation sales, immunosuppressives dans lesquelles les animaux du monde entier sont élevés, avec un environnement où le niveau d'oxygène est à 17-18%, pendant que l'ammoniac de l'air est à 25-35 ppm! J'ai une sonnette d'alarme dans la tête quand j'entre dans un bâtiment de ferme l'hiver et que mon nez détecte la présence d'ammoniac. Je soupçonne tout de suite que l'alimentation est problématique là.

Peut-on se demander que comme l'agriculture industrielle s'accapare la production du lait, de la viande et des œufs, retirant les animaux loin du sol, de l'herbe fraîche et du foin, du soleil et de l'air riche en oxygène (pour que ce soit administré « de façon plus efficace »), que la vente et l'utilisation des antibiotiques dans l'aliment et des vaccins monte en flèche? Qu'est-ce qu'on mange exactement ces temps-ci quand on se fait cuire un œuf, avec du bacon, qu'on fait descendre avec un verre de lait pasteurisé et homogénéisé?

Pas besoin d'insister, le producteur sensible à l'écologie qui a son troupeau dehors surtout, là où il y a très peu ou pas du tout d'ammoniac, avec un air frais plein d'oxygène, de l'herbe fraîche et des légumineuses, et du soleil qui n'ajoute pas de poids sur les organes de la respiration, sur le foie, la lymphe ni sur le système immunitaire de ses animaux. Ces animaux sont heureux et productifs, n'ont pas besoin d'une quantité énorme de médicaments, de drogues et de vaccins, et ils font une meilleure rentabilité pour l'entreprise et un aliment sain et promoteur de santé pour le consommateur, de la vraie bouffe.

Suggestions d'aliments

Toujours faire tester vos fourrages pour les niveaux de nitrate s'il y a eu des conditions qui favorise leur formation. Pendant que vous y êtes, faites tester votre eau. Dans certaines régions, les nitrates dans la nappe phréatique sont devenus la norme plutôt que l'exception. La norme maximale établie à 10 ppm est la limite « sécuritaire » pour la consommation humaine. Il y a de la discussion en ce qui a trait aux niveaux acceptables pour les animaux. Les quantités variables du nitrate lié à des aliments que l'animal consomme influence la quantité de nitrate qu'il peut tolérer dans l'eau, et vice-versa. De plus, les ruminants sont plus tolérants des nitrates que les monogastriques. Pour être précis, on doit déterminer non seulement la quantité de nitrate, mais aussi le niveau de stress provenant de toutes les sources pour tirer des conclusions au sujet des limites tolérables pour l'animal du nitrate dans son eau. Y a-t'il des aliments formateurs d'acide? Y a-t'il des moisissures ou des toxines? Quels sont les niveaux d'ammoniac dans l'étable(ou le niveau d'oxygène)?

Rappelez-vous, si le foie prends un coup de n'importe quelle source ou sources, sa capacité à extraire toutes les toxines est diminuée. J'ai vu des troupeaux laitiers où le producteur était inquiet avec raison que son eau de boisson contenait 45 ppm de NO₃-N (nitrate-azote). D'un autre côté, j'ai de la misère à convaincre d'autres producteurs qu'au moins une partie des problèmes de santé des leurs animaux provenait de l'eau avec 100 ppm. Franchement, si les nitrates dépassent 20 ppm pour les ruminants et 10 ppm pour les monogastriques, je veux voir tous les éléments de stress avant de passer un jugement. Rappelez-vous que les niveaux de nitrate dans l'eau peuvent fluctuer selon la pluie, (ou l'absence de pluie), la profondeur du puits et la quantité d'eau de la veine. Donc, s'il y a un problème, vous voudrez tester périodiquement, au moins une ou deux fois par année pour vous assurer que la qualité de l'eau

n'empire pas. Basé sur une étude publiée en Mai 2001 de *Epidemiology*, je suis sceptique qu'il y ait des niveaux « sécuritaires » de nitrate-azote dans l'eau. Cette étude démontre que des niveaux aussi bas que 2,46 ppm peuvent tripler le risque du cancer de la vessie.

Voir la Tableau 10 et nourrissez selon les recommandations si vos aliments sont soupçonnés d'être hauts en nitrates.

Fournissez un source soluble d'énergie comme la mélasses soit à volonté, soit incluses dans la ration à pas plus de 5% de la ration totale. Les vaches vont facilement consommer 1-2 livres/tête si la ration est haute en azote non protéinique. Assurez-vous que cette source de mélasses ne contienne pas d'urée ni d'azote non azoté, comme bien des blocs de léchage en ont. La mélasses est une excellente source de minéraux disponibles organiquement y compris le cuivre, le fer, le zinc, le calcium, etc.

Je voudrai fournir de l'argile non-gonflable(montmorillonite),qui a la capacité d'absorber l'ammoniac dans l'intestin. Elle fournit une propriété de tampon ainsi que de nombreux nutriments micro-macro.

Dans le cas de nitrates, donnez quotidiennement de la vitamine A, 30,000 IU en supplément par 1000 livres de poids vif.

Assurez-vous que la prise de soufre est suffisante. Rappelez-vous le ratio 10 :1 azote-à-soufre dans les fourrages. (voir l'article du mois dernier). Et pour les ruminants, et pour les mono-gastriques, le déficit en soufre devra être compensé par un apport de méthionine. J'aime aussi voir un supplément de soufre à volonté contenant les minéraux suivants :sulfate de sodium, 30%;Sul-po-mag, 25%; sulfate de magnésium, 15%; sulfate de calcium 15%, des fleurs de soufre élémental, 10%; du sel, 5%. Offrez des plantes riches en soufre comme l'ail (pas pour la production laitière si vous vendez le lait), le radis noir, le cresson d'eau, le son de blé et la famille des moutardes, spécialement les navets, dont les feuilles sont hautes en vitamine A.

Puisque les **BUN** pourront être élevés, de fournir du magnésium sera important parce que BUN peut abaisser cet élément dans le sang. Le magnésium est nécessaire pour réduire les niveaux de BUN. Je donnerais un mélange à volonté contenant : chaux dolomitique, 60%; oxyde de magnésium, 35%; sulfate de magnésium (sels epton), 10%; sel, 5%. Ce mélange magnésium apporte les avantages de tamponner l'acidose (pH bas) qui pourrait arriver dans l'intestin. En plus de foin et de légumineuses bien cultivés, des suppléments riches en magnésium sont le son de blé, le germe de blé, la fève soja, les graines de citrouille et l'avoine.

En sachant que le foie et les reins vont subir un stress additionnel pour métaboliser, désintoxiquer et éliminer cet azote vagabond, certaines herbes et

d'autres vitamines et des suppléments minéraux seraient à conseiller. Le foie se sert de glutathione pour l'aider à la désintoxication, laquelle exige, à son tour, des aminoacides porteurs de soufre (méthionine/cystine).

Le sélénium est aussi nécessaire, et sa forme de supplément est la levure enrichie de sélénium, qui est plus disponible biologiquement et moins toxique que la sélénite de sodium. Bien des éleveurs imitent leurs confrères d'Europe en donnant 2 à 4 fois la norme légale des USA, ce qui a pour effet d'améliorer la performance et la résistance aux maladies.

...
Jerry Brunetti, traduit par Clément Doyer