



L'EXPRESSION DES BESOINS ET DES APPORTS AZOTÉS CHEZ LE CHEVAL

Par J.L. TISSERAND

Professeur de Zootechnie
E.N.S.S.A.A. Dijon
26 Bd du Docteur Potit Jean
21016 DIJON

RESUME

Le cheval a des besoins en matières azotées importants et variables avec les différentes productions.

Pour compenser ses dépenses, il utilise les acides aminés produits lors de la digestion dans l'intestin. Cette dernière comprend deux phases : une digestion des protéines par les enzymes de l'organisme et une digestion microbienne.

Un système d'évaluation de ces dépenses et des apports alimentaires est proposé pour tenir mieux compte des particularités digestives du cheval : les Matières Azotées Digestibles chez le cheval (M.A.D.C.).

La nécessité d'un apport d'acides aminés indispensables chez les jeunes et les juments, ainsi que la possibilité de tirer parti de l'urée pour les animaux à l'entretien sont discutées.

MOTS CLES : CHEVAL - AZOTE - ALIMENTATION - BESOINS - APPORTS -

ABSTRACT

The horse have protein requirements that are important and variable with productions. To compensate his spending, he makes use of amino-acids from the intestinal digestion.

The intestinal digestion have two parts : a protein digestion by endogenous enzymes in the small intestine and a microbial digestion in the large intestine; An estimate of needs and dietary supplies is proposed for a better application of our knowledge of horses digestion : the Matière Azotée Digestible chez le cheval (M.A.D.C.)

We discuss the essential amino-acids requirements for foals and mare, and the possibility of feed urea to maintenance animals.

INTRODUCTION

Chez le cheval, comme chez les autres catégories d'animaux domestiques, l'azote tient une place prépondérante dans l'alimentation. Le renouvellement des tissus, caractéristique de la matière vivante, et le fonctionnement de l'organisme, nécessitent un apport quotidien d'azote. Les dépenses occasionnées par les diverses productions doivent être compensées au jour le jour ou, dans certains cas, à plus long terme.

1 - NATURE DE LA DEPENSE AZOTEE CHEZ LE CHEVAL

Pour compenser les dépenses azotées de son organisme le cheval utilise des acides aminés présents dans son sang et provenant normalement de la digestion des protéines alimentaires dans son intestin.

Certains acides aminés, appelés non indispensables, peuvent être produits dans l'organisme à partir d'autres acides aminés et, dans certains cas, pour une faible part, d'azote non aminé (ammoniac). Mais il existe une dizaine d'acides aminés qui ne peuvent être synthétisés dans l'organisme et doivent être absorbés au niveau de la paroi intestinale : ce sont les acides aminés indispensables.

A l'entretien, il existe une dépense azotée imputable au fonctionnement de l'organisme et surtout au renouvellement des tissus de l'animal. Cette dépense est en général, fonction du poids vif et plus particulièrement du poids métabolique. Elle peut être évaluée à partir des pertes d'azote fécales et urinaires observées chez des sujets recevant un régime très pauvre en azote.

Travail musculaire : le travail musculaire n'entraîne qu'une dépense faible d'azote, due à un accroissement de l'excrétion d'azote urinaire et à la production de sueur. Le fonctionnement optimal du métabolisme fortement augmenté par l'effort et l'intégrité du muscle nécessite une bonne couverture de cette dépense, mais il faut éviter les excès d'apport azoté.

L'augmentation importante de la dépense énergétique liée au travail musculaire ne s'accompagne pas d'une dépense azotée proportionnelle. Compte tenu de la teneur en azote des aliments énergétiques utilisés dans les rations, il convient plutôt de craindre un excès d'azote susceptible de réduire l'efficacité du travail musculaire.

Croissance

Les besoins azotés pour la croissance varient avec le niveau et la teneur en protéines du croît réalisé. Ce dernier contient environ 22 % de matière azotée totale, par rapport au tissu délipidé, mais comme le dépôt de matière grasse augmente avec l'âge, il diminue par kilogramme de gain de poids lorsque l'animal vieillit.

1436

9 Ehr

Gestation

Une alimentation azotée déficiente limite la fertilité. Après, le développement du fœtus entraîne une dépense azotée qui est surtout importante dans le dernier tiers de la gestation.

Les quantités d'azote fixées par jour dans le fœtus et ses annexes ont été mesurées par MEYER et AHLWEDE. Elles sont importantes au cours des quatre derniers mois de gestation avec respectivement 1, 3 ; 2 ; 2,2 et 2,8 kg pour les 8^e, 9^e, 10^e et 11^e mois de gestation.

Toutefois, les effets de cette dépense sont atténués au niveau alimentaire, la femelle gestante ayant la possibilité de mieux utiliser l'azote des aliments.

Lactation

La dépense de lactation dépend surtout de la quantité de lait produit, car le lait de jument a une teneur en matière azotée relativement faible et peu variable (20 à 25 g / kg) en dehors de la phase colostrale.

Comme les autres femelles, la jument peut mobiliser ses réserves protéiques pour couvrir une partie de ses dépenses azotées de gestation et de lactation si l'apport alimentaire est insuffisant. Cette aptitude permet des économies en période hivernale, mais il ne faudrait pas en abuser. En particulier, une sous-alimentation azotée peut réduire le poids et la vitalité du poulain à la naissance.

2 - UTILISATION DES MATIÈRES AZOTÉES DES ALIMENTS

2.1. COMPOSITION DE LA FRACTION AZOTÉE DES ALIMENTS

La matière azotée des aliments est constituée de deux fractions : les protéines qui libèrent des acides aminés lors de la digestion et l'azote non protéique.

Les aliments concentrés (céréales, tourteaux) renferment essentiellement des protéines, plus ou moins bien équilibrées en acides aminés indispensables. Les graines protéagineuses et leurs produits (tourteaux) en sont mieux pourvus que les céréales.

L'azote non protéique (peptides, acides aminés libres, amides, ammoniac) représente 15 à 20 % des matières azotées des fourrages verts. Cette proportion est plus élevée dans les tiges que dans les graminées. Mais les protéines des fourrages situées principalement dans les feuilles, sont bien équilibrées en acides aminés.

2.2. DIGESTION DE L'AZOTE ALIMENTAIRE

Chez le cheval, la digestion comprend deux phases successives :

. dans l'estomac et l'intestin grêle, les aliments sont dégradés grâce aux enzymes des sécrétions digestives (suc gastrique, suc pancréatique et suc intestinal).

. dans le gros intestin, les résidus alimentaires subissent une digestion microbienne.

Dans l'intestin grêle

La majeure partie des constituants non protéiques sont absorbés directement ou après dégradation en produits plus simples, elle est susceptible de contribuer à la couverture des besoins de l'organisme en acides aminés non indispensables.

Les protéines sont digérées en produisant des acides aminés, qui sont absorbés et constituent la principale source d'acides aminés pour l'organisme. L'importance de cette digestion est variable et mal connue ; elle est fonction de la nature et de la localisation des protéines, et de la vitesse de transit dans l'estomac et dans l'intestin grêle.

Les aliments volumineux et, en particulier, les fourrages sous forme longue ou hachée ne séjournent que très partiellement dans l'estomac et transitent très rapidement dans l'intestin grêle. La digestibilité de leurs protéines qui sont moins accessibles aux enzymes protéolytiques du fait de leur localisation dans les cellules, est vraisemblablement peu importante dans l'intestin grêle.

En moyenne la fraction azotée d'une ration composée par moitié de foin et de concentré est réellement digérée à 70 - 75% dans l'intestin grêle ; mais si les grains, graines et leurs produits (tourteaux) y sont digérés comme chez le porc (80 à 85% de digestibilité réelle), la digestibilité réelle de l'azote des fourrages est d'autant plus faible qu'ils sont riches en lignine.

En conclusion, d'après les quelques données existantes, il est possible de supposer que la digestibilité réelle des protéines des aliments dans l'intestin grêle est de l'ordre de :

- 80% pour les céréales et les tourteaux,
- 60 - 70% pour l'herbe de pâturage,
- 60% pour la farine de luzerne déshydratée,
- 30 à 45% pour les foins selon leur stade de végétation.

Dans le gros intestin

Les protéines sont dégradées dans le gros intestin sous l'action des enzymes protéolytiques des microbes qui en tirent les substrats azotés (acides aminés et surtout ammoniac) pour la synthèse de leurs propres protéines. L'importance de cette synthèse dépend de l'apport d'énergie fermentescible dans le caecum et le côlon ventral.

Les produits de l'activité microbienne sont principalement l'ammoniac, dont l'excédent est absorbé, et des protéines qui peuvent soit passer dans les fécès, soit être dégradées en acides aminés dont une partie est absorbée. Malheureusement, l'importance de cette dernière fraction pouvant participer à la nutrition de l'organisme du cheval reste mal connue. Elle semble, dans la plupart des cas, relativement faible (10 à 20% de l'azote dégradé dans le gros intestin). Par ailleurs, la dégradation des protéines dans la dernière partie du côlon semble produire plus d'ammoniac que d'acides aminés par suite des phénomènes de putréfaction.

2.3. MODE D'EXPRESSION DE LA VALEUR AZOTÉE DES ALIMENTS CHEZ LE CHEVAL

Pour évaluer avec précision les apports et les dépenses et surtout tenter de les équilibrer, il est souhaitable de connaître les quantités d'acides aminés absorbés au niveau de l'intestin, ce qui correspond à ce qui a été mis en place pour les ruminants avec le système Protéines Digestibles dans l'Intestin : P.D.I. (1).

Nous connaissons de façon satisfaisante la teneur en M.A.D. (Matière Azotée Digestible apparente) des principaux aliments mesurés chez le cheval par un bilan, N ingéré moins N fécal rapporté à l'N ingéré. La mesure effective chez les équidés de la digestibilité apparente d'une centaine de fourrages et d'une trentaine d'aliments concentrés permet de calculer, de façon satisfaisante la teneur en M.A.D. des aliments à partir de leur teneur en M.A.T.

Nous ne disposons pas encore de renseignements suffisants concernant :

- la part des protéines alimentaires qui est digérée dans l'intestin grêle et les facteurs qui la modifient.
- l'importance de la quantité des acides aminés absorbés dans le gros intestin et les moyens de l'optimiser.

L'I.N.R.A. a choisi une évaluation reposant sur la M.A.D. mais en la corrigeant pour tenir compte de la part des protéines qui est réellement digérée dans l'intestin grêle. L'apport des aliments est donné en Matière Azotée Digestible pour le cheval (M.A.D.C.), cela signifie :

- que la digestibilité apparente de l'azote a été mesurée chez le cheval,
- qu'une correction est prise en compte pour certaines catégories d'aliments.

(1) Les Matières Azotées Aminées Digestibles (M.A.A.D.) que nous avons proposées lors des journées sur le cheval à Clermont-Ferrand, permettent d'approcher cette évaluation P.D.I. en tenant compte de la proportion d'azote non protéique des aliments.

Bien que l'évaluation de la digestibilité repose sur la mesure des matières azotées fécales qui dépendent de la nature des aliments ingérés, il n'en reste pas moins vrai que compte tenu de la part plus faible de la digestion des protéines dans l'intestin grêle, 100 g de M.A.D. de fourrages doivent apporter moins d'acides aminés sanguins que 100 g de M.A.D. de céréales et de tourteaux.

Pour tenir compte de cette différence, nous avons calculé pour les aliments un abattement pour les fourrages selon le barème ci-dessous :

- 10% pour les fourrages verts,
- 15% pour les foin et les fourrages déshydratés,
- 20% pour les pailles et les sous-produits riches en lignine,
- 30% pour les ensilages d'herbe correctement conservés.

2.4. EVALUATION DES APPORTS AZOTES RECOMMANDES

Les apports azotés recommandés devant compenser les dépenses physiologiques peuvent être établis à partir :

1. d'essais d'alimentation,
2. de mesures de bilans azotés,
3. de mesures des dépenses physiologiques et du rendement avec lequel elles sont couvertes par l'azote absorbé dans le tube digestif.

C'est cette dernière méthode, appelée méthode factorielle, qui est utilisée sauf dans le cas de l'entretien où les recommandations sont déduites des mesures de bilans azotés.

Adultes à l'entretien et au travail

Jusqu'en 1950, la plupart des auteurs considèrent que le besoin azoté d'entretien est proportionnel au poids vif des animaux et correspond, en moyenne, à 60 - 70 g de M.A.D. ou de M.P.D. (Matière Protéique Digestible) par 100 kg de poids vif.

Grâce à un certain nombre de bilans effectués sur équidés, il est possible de calculer l'apport d'azote alimentaire permettant d'obtenir un bilan nul. Cet apport est plus faible pour les rations à base de concentrés que pour celles de fourrage, ce qui constitue une justification de la correction que nous proposons. Il faut y ajouter un apport supplémentaire pour couvrir les dépenses azotées, cutanées (poils, corne, sueur) et prévoir une marge de sécurité.

La dépense azotée d'entretien doit être beaucoup moins tributaire du tempérament de l'animal que la dépense énergétique. Il est possible de tenir compte de ces variations en exprimant l'apport azoté par rapport à l'apport énergétique.

Les apports recommandés pour le travail sont déduits de l'entretien, en prenant soin d'éviter un rapport M.A.D.C. sur U.F.C. trop élevé.

Croissance

A partir des résultats obtenus par différents auteurs, nous avons estimé les quantités de M.A.D. nécessaires en plus de l'entretien, pour obtenir un kg de gain de poids vif. Cette valeur décroît avec l'âge des animaux.

Gestation et lactation

La gestation et la lactation entraînent chez la jument des besoins supplémentaires.

Les apports alimentaires, recommandés exprimés en M.A.D.C. sont calculés pour couvrir la quasi totalité des dépenses sans recours aux réserves, ils tiennent compte des quantités réellement fixées dans l'utérus et dans la mamelle, et des rendements métaboliques de l'utilisation des acides aminés chez la jument gestante ou allaitante.

3 - INFLUENCE DE LA QUALITE DES MATIERES AZOTEES ALIMENTAIRES

Le cheval occupe une position intermédiaire entre le monogastrique et le ruminant. Il peut être tributaire de la qualité des protéines alimentaires comme le monogastrique, mais il a la possibilité dans certaines conditions, encore mal connues, d'utiliser l'azote non protéique grâce à la protéosynthèse microbienne.

Qualité des protéines alimentaires

C'est essentiellement dans le cas des jeunes en croissance et des juments en gestation et en lactation qu'il convient de tenir compte de la qualité des protéines permettant un apport satisfaisant d'acides aminés indispensables. Cet apport est d'autant plus important que la ration est riche en céréales dont les protéines sont déficientes en certains acides aminés indispensables.

Pour l'entretien et le travail, il n'apparaît pas de problèmes majeurs dans la plupart des cas. La jument en lactation sensible à une supplémentation en lysine et méthionine. Mais c'est surtout le poulain en croissance qui nécessite, dans bien des cas, un apport complémentaire d'acides aminés indispensables. Cela est particulièrement vrai dans le jeune âge et dû, tout au moins partiellement, à une possibilité réduite d'absorption d'acides aminés dans son gros intestin.

Différents essais ont notamment montré que la lysine était le principal acide aminé limitant pour le poulain.

Possibilités d'utilisation de l'azote non protéique

L'urée alimentaire ou provenant de l'organisme est transformée en ammoniac par l'action des microbes du gros intestin, et est utilisée, en partie, pour la synthèse de protéines microbiennes. Ces derniers peuvent donner des acides aminés qui, après passage dans le sang, contribuent à compenser les dépenses de l'animal.

Toutefois, de nombreux essais d'alimentation laissent supposer que seuls les sujets à l'entretien recevant par ailleurs des rations carencées en azote, sont susceptibles de bénéficier de cet apport. Il est peu probable que l'urée puisse constituer une source réelle, de nutriments azotés, pour le jeune en croissance ou la jument reproductrice.

L'expression des besoins et des apports azotés en Matière Azotée Digestible Cheval (M.A.D.C.) prend en considération les connaissances acquises en matière de digestion et de nutrition des équidés. Elle permet de tenir compte des particularités digestives des équidés et leur conséquence pour l'utilisation azotée des différentes catégories de nutriments. Son emploi devrait se traduire par une meilleure couverture des dépenses azotées des différentes catégories d'animaux et entraîner une économie dans l'alimentation. Nous espérons ainsi apporter notre contribution à la relance de l'élevage du cheval.

* *