

20ème Journée d'Etude



2 Mars 1994

Aspects modernes de l'alimentation du trotteur Modern aspects of trotter feeding

(*Extrait de: "L'alimentation du cheval", R. WOLTER, 1994, Edition France agricole, 440 pages)

Par le Pr R. Wolter

E.N.V.A. - 7, Avenue du Général de Gaulle - 94704 Maisons-Alfort Cedex

Résumé

Les enquêtes et études de rationnement pratique, les essais expérimentaux concernant la digestion, les contrôles médicosportifs réalisés par notre laboratoire nous conduisent, pour l'alimentation du trotteur à l'entraînement, à préconiser notamment :

- . une durée minimale d'ingestion de 4 à 5 heures par jour, imposant la fourniture d'au moins 4 à 5 kg de fourrages longs ; un taux optimal de 17 à 18% de cellulose brute ou de l'ordre de 20% de Neutral Detergent Fiber (NDF) ;
- . une réévaluation des besoins énergétiques, qui sont nettement supérieurs à ceux des chevaux de selle ;
- . un plafonnement des apports protéiques vers 11 à 12% ;
- . un ajustement assez strict des apports de calcium et phosphore ;
- . un rehaussement des apports en oligo-éléments, particulièrement en zinc et en cuivre ;
- . un recours très prudent et fort sélectif aux facteurs ergogènes.

Mots-clés : trotteur -équilibre alimentaire - lest - energy requirements - protein supply - mineral adjustment - ergogeneous factors

Summary

Practical feeding investigations, experimental studies on digestion and medicinal sports controls performed by our laboratory, lead to the following feeding recommendations for the training trotter :

- . a minimum mastication time = 4 - 5 hours / day, supplying at least 4 - 5 kg of long forages / horse / day ;
- . an optimal supply of crude cellulose = 17 to 18% (or 20% NDF) ;
- . a reevaluation of energy requirements, which are markedly superior compared to the saddle horse ;
- . a maximum protein supply of 11 - 12% ;
- . a strict adjustment of Ca and P supplies ;
- . an increase in the supply of oligoelements especially Zn and Cu ;
- . a very careful and selective utilisation of ergogeneous factors.

Key-words : trotter - dietaru balance - ballast - energy requirements - protein supply - mineral adjustment - ergogeneous factors.

Les enquêtes alimentaires générales que nous avons réalisées en différentes régions de France concernant les diverses spécialités sportives, comme les études particulières de rationnement demandées par nombre de haras privés, nous ont conduits à mieux distinguer les besoins nutritionnels particuliers des chevaux de sang, notamment du trotteur.

ENERGIE

Les besoins énergétiques d'entretien des chevaux de sang apparaissent supérieurs aux recommandations moyennes actuelles (rapportées à un même poids vif). Dans une certaine mesure, ceci pourrait s'expliquer par une plus forte proportion musculaire (et éventuellement par leur plus grande richesse en fibres musculaires rapides), allant de pair avec un plus faible état d'engraissement. Toutefois, la raison principale est sans doute en rapport avec un haut tonus nerveux et un tempérament très vif (au ralenti, "le moteur animal tourne plus vite"). C'est pourquoi nous proposons d'accroître les estimations des besoins énergétiques journaliers (entretien + travail) du trotteur de 0,5 à 1,5 UFC/jour.

Les besoins énergétiques propres au travail musculaire (s'ajoutant aux besoins d'entretien) semblent également nettement sous-estimés chez le trotteur, comme chez le galopeur. Le NRC propose des augmentations de 25 % pour un travail léger, de 50 % pour un travail moyen et de 100 % pour un travail intense. Plus précisément, l'expérience pratique nous amène aux évaluations rapportées aux tableaux 1 et 2.

Cependant, les fluctuations des besoins énergétiques demeurent multiples, larges et imprévisibles. Elles sont difficilement prises en compte dans leur totalité par les calculs théoriques. Les chiffres ne fournissent que des valeurs moyennes qu'il convient de savoir interpréter à partir d'une observation attentive de chaque individu. En conséquence, le rationnement calculé doit nécessairement être apprécié en fonction de ses résultats pour donner lieu aux adaptations indispensables, notamment selon l'évolution de l'état d'entretien. Depuis des millénaires, tout éleveur sait que si le cheval engraisse, il faut réduire le niveau alimentaire, et s'il maigrit, il faut le nourrir plus : "C'est l'oeil du maître qui engraisse le cheval". C'est pourquoi, des apports pratiques bien ajustés et adaptés sont encore souvent plus fiables que les approches théoriques classiques, qui tendent généralement à sous-estimer les besoins énergétiques réels du cheval de course.

FIBRES

La durée de mastication influence grandement la tranquillisation du cheval, la sécrétion salivaire et la motricité gastro-intestinale, au profit d'une meilleure prévention des maldigestions et des coliques. C'est pourquoi nous conseillons d'assurer une durée minimale d'ingestion de 4 à 5 heures/jour, en distribuant au moins 4 à 5 kg de fourrage long et appétent/cheval/jour.

Tableau 1 : Nos estimations des besoins moyens journaliers pour un cheval de 500 kg.

	Niveau de consommation (kg MS)	U F C	MADC (g)	Ca (g)	P (g)	Zn (mg)	Cu (mg)
• ENTRETIEN	8 - 9	5-5,5	300	25	15	500	160
• TRAVAIL:							
- très léger	10 - 11	6	450	30	18	600	200
- léger	11 - 12	7	500	33	20	650	225
- moyen	12 - 13	8	550	37	21	700	250
- intense	≤ 12	9	600	39	22	750	275

Tableau 2 : Augmentation des besoins énergétiques en fonction de l'intensité du travail.

	INRA	NOS RECOMMANDATIONS			
Niveau d'intensité	UFC supplémentaire	UFC /heure	X	durée (h/j)	UFC supplémentaire
• très léger	1,2	≤ 0,5	×	1 - 2	1
• léger	2,7	0,5 - 1	×	2 - 3	2
• moyen	3,7	2 - 3	×	1 - 2	3
• intense	3	4	×	1	4
• très intense		5	×	≤ 1	5

Parallèlement, un lest optimal de l'ordre de 17-18 % de cellulose brute, 12 -13 % d'"Acide Detergent Fiber" (ADF) et de 20 % de "Neutral Detergent Fiber" (NDF) est toujours nécessaire. Il stimule le transit digestif dans le gros intestin et prévient ainsi stases et dysmicrobismes à l'origine de coliques, de fourbures, d'auto-intoxications qui nuisent à la forme physique et peuvent même prédisposer aux troubles musculaires.

EXTRACTIF NON AZOTE

L'emploi de l'extractif non azoté est relativement libéral chez le cheval de sport ou il constitue la principale source énergétique, sous forme de céréales, notamment d'avoine, dont la proportion dans la ration augmente avec la quantité de travail, alors que régresse la part des fourrages. Toutefois, il connaît des limites, tant digestives que métaboliques ("intestin brûlé", rhabdomyolyses aiguës ...)

Rappelons que le cheval se caractérise par une forte teneur spontanée en glycogène musculaire et que, au cours d'une course de vitesse, il n'épuise pas la moitié de ses réserves de glycogène ("réservoir de supercarburant"). Aussi est-il sans intérêt de chercher à augmenter les réserves en glycogène musculaire par une manipulation du régime alimentaire.

Il importe d'ajuster globalement les apports amylacés aux besoins énergétiques du moment, tout en veillant à un bon approvisionnement en vitamines du complexe B, ainsi qu'en vitamine E et sélénium, en vue de mieux prévenir les "coups de sang".

Avant l'effort, il faut interdire les distributions de sucres très rapidement assimilables (glucose) qui entraînent, par le relais d'une hyperinsulinémie, une hypoglycémie secondaire, contraire aux performances. Le fructose apparaît préférable car il est moins hyperglycémiant que le glucose. Pendant un effort long et intense, le glucose contribue cependant à maintenir la glycémie et à retarder la fatigue. Aussitôt après l'effort, les sources de glucose accélèrent la reconstitution des réserves glycogéniques musculaires, alors que le fructose (ou lévulose) favorise plus électivement la resynthèse du glycogène hépatique.

LIPIDES

Chez le cheval de course, riche en fibres musculaires rapides et entraîné à des efforts brefs et intenses, les lipides alimentaires n'ont souvent qu'une place quantitativement restreinte. Ils sont davantage utiles comme d'excellentes sources énergétiques pour les épreuves d'endurance en aérobiose.

En pratique, nous recommandons de plafonner le taux lipidique de la ration vers 5 à 7 % pour le cheval de sprint (contre 10 à 12 % pour le cheval d'endurance). Les sources complémentaires sont notamment les huiles végétales (de maïs, de tournesol) pour les acides gras $\Omega 6$, avec une part souhaitable de dérivés gras du poisson (pour les acides gras $\Omega 3$).

PROTEINES

Le travail musculaire est essentiellement consommateur de "calories vides". Toutefois, l'activité physique entraîne une usure accrue de la "machine animale", qui induit déjà une certaine augmentation des besoins azotés. Celle-ci est accrue en début d'entraînements, lors de la mise en muscle. Elle est nettement accentuée par le stress lié à la sévérité de l'entraînement et à la tension psychologique de la compétition. Une subcarence protéique expose alors à l'"anémie du sportif".

En travail, les besoins protéiques se situent vers 70 g MADC/UFC dans la ration totale. La complémentation énergétique, habituellement de type céréalière, suffit donc à couvrir ces besoins azotés supplémentaires, sans qu'il soit utile de recourir à des concentrés protéiques.

Par rapport aux recommandations actuelles, les rations usuelles apparaissent en général nettement excessives en azote, même avec des foin de pré de qualité moyenne et, à plus forte raison, avec l'herbe de prairie ou des foin de légumineuses. Si on voulait ajuster strictement les apports azotés aux besoins théoriques, il faudrait restreindre fortement l'utilisation de ces fourrages au profit d'un maximum de paille, conduisant à des rations moins appétentes, moins digestibles, et vraisemblablement moins stimulantes pour des chevaux de compétition. En pratique, il convient d'admettre une tolérance assez large concernant les excès protéiques, généralement de l'ordre de 50 %, mais susceptibles d'atteindre 100 %, apparemment sans conséquence néfaste.

Mais ce n'est pas une raison pour exagérer la richesse protéique des aliments "complets" destinés aux chevaux adultes à l'entretien ou à l'entraînement, d'autant que ces aliments sont, en fait, généralement associés à des fourrages correctement pourvus en azote. Des teneurs de 11 à 12 % MADC sont grandement suffisantes (soit près de 130 g MADC/UFC), alors que les surenchères commerciales à 14 et 15 % MADC (soit environ 160 à 170 g MADC/UFC) sont inutiles et dangereuses.

Les excès azotés exposent d'abord à des dysmicrobismes putréfiants dans le gros intestin, avec altération de la qualité des matières fécales et un certain risque d'auto-intoxication chronique. En outre, les performances sportives risquent d'en être amoindries.

Il est donc préférable de privilégier la qualité (équilibre des acides aminés indispensables) à la quantité.

MINERAUX ET VITAMINES

Les répercussions du travail musculaire sont particulièrement nettes sur les besoins en **chlorure de sodium** (jusque 50 à 70g/j), ainsi qu'en **calcium** (0,7 - 0,8 % de la ration, avec un rapport Ca/P voisin de 1,5) et **magnésium** (0,10 à 0,15 % de la ration).

Les **oligo-éléments** gagnent à être nettement rehaussés par rapport aux normes minimales, pour augmenter les marges de sécurité, tenir compte de la progression de la concentration énergétique, contrecarrer l'abaissement de leur taux d'assimilation résultant de l'effet antagoniste de la surcharge en calcium. Le cuivre (pour la prévention de l'ostéochondrose), le zinc (pour le métabolisme énergétique), l'iode et le sélénium (pour la protection musculaire) ont un intérêt particulier.

Mais les doses massives se sont généralement révélées inefficaces pour augmenter les performances sportives, alors qu'elles ne sont pas sans risques. L'hypervitaminose D entraîne de graves calcinoses (avec calcification des gros vaisseaux et des valvules cardiaques...). L'excès de vitamine K, dans le vain espoir de réduire les risques d'épistaxis (qui ne sont que la conséquence d'hémorragies pulmonaires), induit des néphroses.

FACTEURS ERGOGENES

Les facteurs ergogènes sont des composants nutritionnels non indispensables intervenant normalement dans le métabolisme énergétique. Dans l'espoir d'activer celui-ci et d'améliorer ainsi les performances sportives, des apports exogènes sont souvent abusivement préconisés, en supposant que la production endogène pourrait devenir limitante du rendement musculaire maximal dans les épreuves du plus haut niveau.

· Divers additifs nutritionnels sont couramment utilisés, sans garantie d'efficacité mais au moins sans risque de toxicité (exceptés les excès de fer injectable qui exposent à une usure accélérée de la vitamine E et à des septicémies). Il s'agit notamment de:

- **thiamine et biotine** (cofacteurs du métabolisme énergétique),
- **cyanocobalamine** (ou vitamine B12), **acides foliques** (ou **vitamine Bc**), **fer injectable** (sous forme de fer dextran, notamment), pour leur rôle antianémique,
- **acide ascorbique, vitamine E et sélénium** (facteurs anti-stress),
- **acides aspartique et glutamique, acides aminés ramifiés** (valine, leucine et isoleucine) (régulateurs du métabolisme azoté).

· **La carnitine**, en tant que transporteur d'acide gras longs à travers la membrane mitochondriale en conditionne l'oxydation métabolique.

Les essais de notre laboratoire conduits sur des poneys très entraînés à des efforts d'endurance et bien adaptés à des régimes hypergras ont montré qu'une complémentation en carnitine tendrait à retarder légèrement la fatigue, aussi bien avec la forme DL que la forme L.

- **La diméthylglycine (DMG), principe actif de l'acide pangamique ou vitamine B₁₅**, n'a donné lieu dans notre laboratoire à **aucune progression** des aptitudes sportives.

- **L'inosine**, d'après nos contrôles expérimentaux aussi bien sur chiens que sur poneys, font apparaître que l'injection d'inosine (précurseur d'ATP) n'a pas d'effet positif sur les performances sportives et permet seulement d'accélérer la vitesse de récupération cardiaque après l'effort, à condition d'intervenir dans les minutes précédant celui-ci.

- **Les hydrolysats de poisson**, sources de polypeptides et d'acides gras de la série $\Omega 3$, sont susceptibles de renforcer significativement l'aptitude sportive d'après nos essais menés chez le chien et le poney, avec une nette supériorité d'un autolysat préparé de manière très ménagée par rapport à un hydrolysat commercial.

Le bicarbonate de sodium ingurgité, éventuellement sous forme de breuvage ("milk shake"), peu de temps avant un effort anaérobie, est utilisé pour accroître la capacité tampon à l'encontre de l'accumulation musculaire d'acide lactique, en vue d'augmenter la tenue à l'effort. Cette pratique est à présent considérée comme frauduleuse et est interdite dans différents pays.

- **Le diméthylsulfoxyde (DMSO), dont on connaît les propriétés antiinflammatoires**, n'a aucun caractère nutritionnel et ressortit de la législation des médicaments (sauf qu'il est présent dans la luzerne avec l'acide salicylique).

- **Des préparations phytothérapeutiques** très diverses, à base de ginseng, d'éleuthérocoque, d'harpagophytum, de gingko, etc., sont également commercialisées. Leur efficacité pour l'amélioration des performances sportives nécessiterait d'être prouvée expérimentalement. Dans l'éventualité d'une action pharmacodynamique réelle, se poserait la question de leur autorisation réglementaire d'emploi soit en diététique, soit en aliment médicamenteux.

- De nouveaux facteurs ergogènes, de nature exclusivement nutritionnelle, sont actuellement en essais pratiques sur chevaux de course et nous fournissent des résultats très prometteurs.

Les besoins nutritifs du trotteur tels que nous les évaluons ont été récapitulés au tableau 1. Il convient maintenant de les satisfaire par des apports alimentaires suffisamment équilibrés, pratiques et assez économiques, ce qui fait l'objet du rationnement.

Nous présentons ci-après des exemples de rations type destinées aux trotteurs.

FICHE DE RATIONNEMENT CHEVAL

Propriétaire Nom : **CHEVAL** Prénom : Adresse :
 Nom : Race : Sexe : F Age : 3 Poids : 500 kg Etat corporel : Tempérament :
 Reproduction : gestation (mois) : lactation (mois) :
 ou croissance : GMQ :
 ou travail : type: TROT durée (h/j) : intensité : intense

BESOINS NUTRITIFS TOTAUX (B):	12	9,0	600	39	22	750	275
--------------------------------------	----	-----	-----	----	----	-----	-----

*** Ration brute**

VALEUR NUTRITIVE DES ALIMENTS par kg de matières brutes								Quantités (kg PB)	APPORTS NUTRITIFS par jour						
Aliments	MS (kg)	UFC	MADC (g)	Ca (g)	P (g)	Zn (mg)	Cu (mg)		MS (kg)	UFC	MADC (g)	Ca (g)	P (g)	Zn (mg)	Cu (mg)
Foin	0,9	0,45	37	4,2	1,6	24,3	4	x 7 =	6,0	3,2	259	29,4	11,2	170,1	28,0
Avoine	0,9	0,88	85	0,78	3,3	21,9	3	x 5,5 =	5,0	4,8	468	4,3	18,2	120,5	16,5
APPORTS NUTRITIFS TOTAUX (A) :									11	8,0	727	33,7	29,4	290,6	44,5
Bilan du rationnement (A-B) :									-1	-1,0	127	-5,3	7,4	-459,5	-230,5

Rapports caractéristiques de la ration (A) :
 UFC/MS = 0,73
 MADC/UFC = 91
 Ca/P = 1,1
 Zn/Cu = 6,5

*** Complément correcteur (C)**

" CMV "	1,0			130	35	5000	2000	0,12	0,12	0,0	0	15,6	4,2	600,0	240,0
APPORTS NUTRITIFS TOTAUX (A+C) :									11	8,0	727	49,3	33,6	890,6	284,5

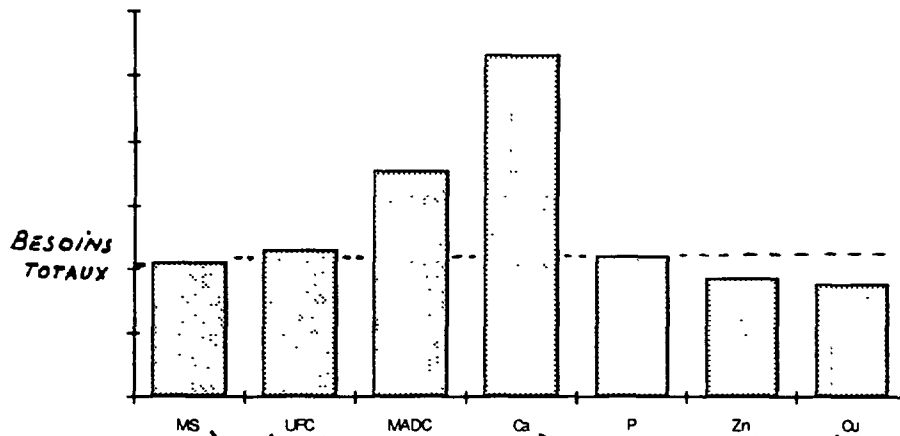
Rapports caractéristiques de la ration corrigée :
 UFC/MS = 0,73
 MADC/UFC = 91
 Ca/P = 1,5
 Zn/Cu = 3,1

COMMENTAIRES

Composition de la ration (en kg /cheval/jour)

	nombre de jours /semaine	5	2
Aliment (kg brut)			
Foin de pré		3	3
Foin de luzerne		6	6
Avoine		3,3	2,2
Mash			3,8
Aliment minéral*		0,2	0,075

Apports nutritifs :



Rapports caractéristiques :

1,5 104 4,1 3,2

Commentaires :

- Les nets excès de protéines et de calcium montrent que le foin de luzerne ne s'impose pas dans un tel type de régime.
→ L'utilisation exclusive d'un foin de pré rétablirait déjà un meilleur équilibre alimentaire.

- Le fort excès de calcium exagère les déficits en oligoéléments

→ Introduire un aliment minéral (Ca=10 p 100, P=10 p 100, Zn=1000ppm, Cu=500ppm), à raison de 100 g/cheval/jour.

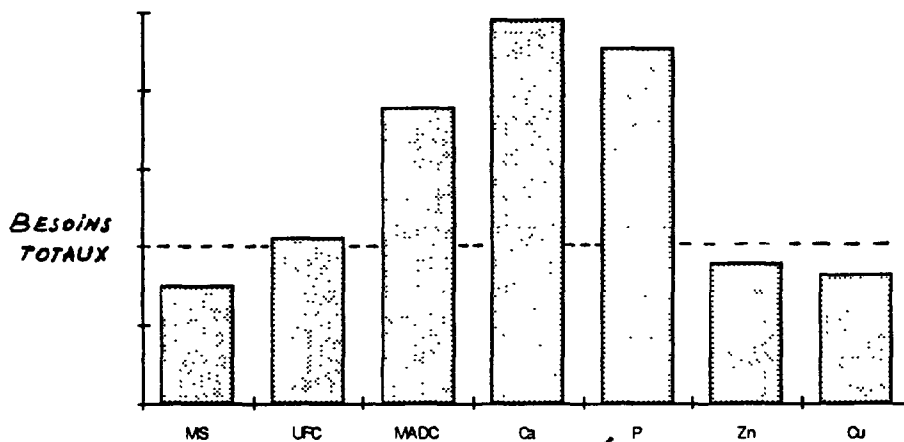
* Composition de l'aliment minéral : Ca=15p 100, P=2p 100, Zn=750ppm, Cu=250ppm

cheval de trot, travail moyen

Composition de la ration (en kg /cheval/jour):

	nombre de jours /semaine	4	2	1
Aliment (kg brut)				
Foin de pré		2,4	2,4	2,4
Foin de luzerne		3,1	3,1	3,1
Avoine		6,6	3,3	3,3
Mash			3,8	
Aliment minéral *		0,3	0,1	0,3

Apports nutritifs :



Rapports caractéristiques :

1,4 49 2 3,2

Commentaires :

Excès de protéines et surtout de calcium
→ remplacer le foin de luzerne par du foin de pré

→ utiliser un aliment minéral (Ca=12 p 100, P= 6 p 100, Zn=1000ppm, Cu=500ppm), à raison de 100 g/cheval/jour