

## L'alimentation du cheval d'endurance de haut niveau : étude des pratiques de cavaliers français concourant sur des épreuves de 130 et 160 km

Par :

- AG. Goachet, S. Deschamps, P. Auffret, V. Julliand
- URANIE-USC Nutrition du Cheval Athlète, AgroSup Dijon, 26, bd Dr Petitjean, 21 000 Dijon

### Résumé

Afin de mieux décrire les pratiques d'alimentation appliquées aux chevaux d'endurance de haut niveau en France, nous avons mené une enquête auprès de cavaliers à l'occasion de deux épreuves internationales de 130 et 160 km. Nos résultats ont confirmé ou mis en évidence différentes particularités de l'alimentation du cheval d'endurance. En comparaison à d'autres disciplines équestres comme le CSO, le complet ou le dressage, l'alimentation des chevaux d'endurance repose sur un apport de foin important ( $8,7 \pm 2,3$  kg MB/jour), qui représenterait près de 80% de la ration totale, et un apport d'aliments concentrés relativement limité ( $2,4 \pm 1,4$  kg MB/jour), sous forme d'aliments floconnés. La complémentation minérale et vitaminée est simple et se fait par la mise à disposition d'une pierre à sel et d'un CMV. Alors que l'ajout d'huile à la ration est une pratique répandue, l'utilisation d'électrolytes est rare, même en compétition. L'alimentation le jour de l'épreuve est basée sur un apport varié d'aliments concentrés, de pommes, de carottes et de foin à chaque vet-gate, mais reste problématique : 61% des cavaliers enquêtés avaient déjà été confrontés à une baisse d'appétit de leur cheval, et 53% à la situation du cheval qui « cale sur la piste ».

**Mots clés : alimentation, endurance, haut niveau, enquête de terrain**

### Summary

In order to precise the feeding practices of elite endurance horses in France, a field survey was conducted during two 130 and 160 km international events. Several particularities of the feeding management of endurance horse were confirmed or highlighted. Compared to other equestrian disciplines as show-jumping, three-day event or dressage, the diet of elite endurance horses is based on an important forage supply ( $8,7 \pm 2,3$  kg as fed/day), which would represent almost 80% of the diet, and low amounts of concentrate feeds ( $2,4 \pm 1,4$  kg as fed/day). Minerals and vitamins supplementation is basic, from a combination of a salt block and one supplement. Whereas feeding oil is a common practice, electrolytes are rarely used, even during competitions. The feeding management during an endurance race is based on a variety of concentrate feeds, apples, carrots, and hay supplied at each vet-gate, but remains an issue: 61% of the riders experienced a decreased appetite of their horses during the race, and 53% to the horse that cannot continue to run and stop on the track due to fatigue.

**Key-words: feeding management, endurance, elite level, field survey**

## Introduction

En France comme au niveau international, l'endurance équestre est en constante progression depuis une dizaine d'années. Ce développement, qui concerne à la fois le nombre de pratiquants et le niveau de compétition, engendre une très forte demande de terrain en termes de recommandations nutritionnelles. L'alimentation est en effet reconnue comme un facteur de performance en endurance (Geor, 2005), surtout chez les chevaux de haut niveau. La durée d'une épreuve d'endurance (6, 8, voire 13 heures pour des épreuves de 160 km) associée à des vitesses de course de plus en plus élevées font d'une épreuve d'endurance un véritable challenge pour le cheval : il doit puiser de manière considérable dans ses réserves énergétiques corporelles afin de maintenir son effort et produire de grandes quantités de sueur pour réguler sa température corporelle.

Alors que certains aspects de l'alimentation du cheval d'endurance, comme par exemple l'intérêt d'une supplémentation en électrolytes (Robert *et al.*, 2010 ; Schott, 2010) ou en lipides (Kronfeld *et al.*, 1994 ; Pagan *et al.*, 2002), ont fait l'objet de nombreuses recherches, de nombreux autres restent somme toute mal connus.

Afin de mieux décrire les pratiques d'alimentation appliquées aux chevaux d'endurance de haut niveau, en complétant les données obtenues en France (Goachet et Julliand, 2011 ; Mathews-Martin *et al.*, 2011) et aux Etats-Unis (Ralston, 1988 ; Crandell, 2005), nous avons mené une enquête auprès de cavaliers français à l'occasion de deux épreuves internationales de 130 et 160 km.

## 1. Matériel et Méthodes

### 1.1. Choix de l'échantillon

Nous souhaitons nous adresser à des cavaliers pratiquant la compétition de haut niveau dans la discipline, c'est-à-dire des cavaliers concourant sur des épreuves de plus de 90 km. On considère en effet que l'effort d'endurance commence réellement au-delà de 90 km (Goachet et Julliand, 2011). Les spécificités en termes de race de chevaux, d'entraînement et d'alimentation sont réellement mises en évidence sur des épreuves de 130 et 160 km. Nous souhaitons recueillir des informations aussi bien chez des cavaliers amateurs que professionnels. Dans notre étude, le terme cavalier professionnel désignait un cavalier valorisant des chevaux d'endurance à titre professionnel.

### 1.2. Elaboration du questionnaire

Le questionnaire était basé sur des questions fermées à choix unique ou multiple et des questions ouvertes numériques. L'objectif était de recueillir des informations sur le cavalier et son cheval, l'alimentation en période d'entraînement et l'alimentation en compétition. Il comportait ainsi quatre volets distincts :

- un premier volet de quatre questions sur le cavalier (amateur ou professionnel, niveau de compétition, les années d'expérience dans la discipline, le nombre de chevaux à l'entraînement),
- un deuxième volet de cinq questions sur le cheval avec lequel le cavalier enquêté était engagé sur l'épreuve (race, lieu et mode d'hébergement en période de compétition et au repos),
- un troisième volet de vingt-trois questions sur l'alimentation en période d'entraînement : type, quantité et mode de distribution des fourrages et des aliments concentrés, utilisation de suppléments nutritionnels (CMV, matières grasses, électrolytes,...). Nous avons également demandé au cavalier s'il avait l'habitude de faire analyser son fourrage et quelle était d'après lui la note d'état corporelle idéale d'un cheval d'endurance prêt à concourir sur une épreuve de 130 et 160 km,
- un quatrième volet de cinquante-deux questions sur l'alimentation en compétition : type et mode de distribution des aliments les jours précédents l'épreuve, la veille, avant le départ, aux vet-gates et le soir de l'épreuve. Nous avons également demandé au cavalier s'il avait déjà été confronté à différents problèmes potentiellement liées à l'alimentation (cheval qui ne se nourrit pas pendant les vet-gates, cheval qui « cale » sur la piste, myosite, ralentissement ou arrêt du transit, coliques), et si oui, à quel kilomètre de l'épreuve.

Le questionnaire a été testé au préalable par un cavalier professionnel, au téléphone, ce qui a permis d'ajuster nos questions ainsi que la forme du questionnaire. Ce test a également permis d'estimer le temps nécessaire aux entretiens.

### 1.3. Méthode d'enquête

Les enquêtes ont été réalisées par deux enquêteurs à l'occasion des épreuves d'endurance internationales de Plésidy (22) et St Galmier (42). Ces épreuves ont été choisies en fonction de leur situation géographique relativement éloignées et de leur notoriété. Seuls les cavaliers engagés sur les épreuves de 130 et 160 km ont été enquêtés. En accord avec les organisateurs des concours, les questionnaires ont été insérés dans le dossier administratif remis à chaque cavalier la veille de l'épreuve. Ils devaient être rendus aux enquêteurs au moment du contrôle vétérinaire au box. Les cavaliers ont rempli les questionnaires, le plus souvent en présence des enquêteurs, au moment de la remise des dossiers, ou en attendant le passage des vétérinaires pour les contrôles initiaux au box. Cette méthode a présenté l'intérêt de sensibiliser les cavaliers au projet et de favoriser le dialogue et l'échange.

### 1.4. Traitement des données : calculs et analyse statistique.

D'une manière générale, toutes les données nécessitant un calcul ont été traitées sous Excel®. L'ensemble des résultats prétraités a été importé dans Le Sphynx®. Les analyses statistiques effectuées ont été principalement :

- Le test du Chi deux qui a permis de confronter deux variables qualitatives repérées par des catégories ou des modalités. La différence entre le tableau théorique attendu si les facteurs se croisaient « au hasard » et le tableau effectivement observé a été évaluée.
- L'analyse de variance qui a été utilisée pour comparer la différence entre des moyennes obtenues à partir de variables quantitatives.

## 2. Résultats et Discussion

Sur les 128 questionnaires distribués, 49 nous ont été retournés, ce qui correspond à un taux de réponse de 38%. 17 et 32 enquêtes ont été réalisées à Plésidy et St Galmier respectivement. Le temps moyen d'une enquête a été de 20 minutes.

### 2.1. Une population de cavaliers de haut niveau

61% des cavaliers étaient des cavaliers amateurs et 39% des cavaliers professionnels. La majorité d'entre eux avaient déjà couru en épreuves de 130 et 160 km et pratiquaient la discipline depuis plus de cinq ans, dont 37% depuis plus de dix ans (Tableau 1).

53% des cavaliers sortaient entre deux et cinq chevaux en compétition. Cet effectif variait en fonction du type de cavalier : les cavaliers professionnels avaient significativement plus de chevaux que les cavaliers amateurs ( $p \leq 0,01$ ) (Tableau 1). A noter que seuls sept cavaliers avaient plus de dix chevaux à sortir en compétition. Au regard de ces informations, il semble que l'effectif moyen de chevaux à l'entraînement soit relativement faible comparé à d'autres disciplines comme le CSO par exemple. D'après les données REFERences, un cavalier professionnel de chevaux de sport sort en moyenne treize chevaux en concours (Le Boudec *et al.*, 2008). Cette différence peut s'expliquer par la durée des séances d'entraînement qui est plus longue chez des chevaux d'endurance (deux heures en moyenne) (Goachet et Julliard, 2011 ; Mathews-Martin *et al.*, 2011) que chez des chevaux de CSO, de complet ou de dressage (moins d'une heure en moyenne) (Lindner, 2002 ; Le Boudec *et al.*, 2008 ; Morillon, 2008).

Tableau 1 : Caractéristiques de la population des cavaliers d'endurance enquêtés  
Table 1: Characteristics of the endurance riders

	Nbre de cavaliers enquêtés	Niveau de compétition			Année de pratique de l'endurance			Effectif de chevaux à l'entraînement			
		90 km	130 km	160 km	Moins de 5	de 5 à 10	Plus de 10	1	de 2 à 5	de 6 à 10	Plus de 10
Amateur	30	6 <sup>a</sup>	15	9 <sup>a</sup>	4	18	8	4	21 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
Professionnel	19	0 <sup>b</sup>	5	14 <sup>b</sup>	1	8	10	0	5 <sup>b</sup>	9 <sup>b</sup>	5 <sup>b</sup>
Total	49	6	20	23	5	26	18	4	26	12	7

<sup>a, b</sup> : les lettres en exposant indiquent une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les valeurs d'une même colonne.

## 2.2 Une population de chevaux représentative de la discipline

79% des chevaux concernés par notre enquête étaient des pur-sang arabe et issus d'arabes (Tableau 2). Les autres chevaux étaient de race variée (selle français, pur-sang anglais, poney français de selle). Ces résultats confirment que les chevaux de sang arabe prédominent en endurance équestre, leurs prédispositions musculaires, métaboliques et morphologiques les rendant plus adaptés à l'effort de longue durée (Lopez-Rivero *et al.*, 1991 ; Prince *et al.*, 2002 ; Métayer *et al.*, 2003).

Tableau 2 : Race et mode d'hébergement des chevaux enquêtés  
Table 2: Breed and housing of the endurance horses

	Race					Mode de vie en période de compétition				
	PSAR	Shagya	AA	DSA	Autres	Box seul	Box/pâturage	Box/paddock	Pâturage seule	Paddock seul
Amateur	12	2	4	5	7	0	3 <sup>a</sup>	15	11 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
Professionnel	11	0	3	2	3	1	7 <sup>b</sup>	6	2 <sup>b</sup>	3 <sup>b</sup>
Total	23	2	7	7	10	1	10	21	13	4

PSAR : Pur-sang arabe ; AA : Anglo-arabe ; DSA : demi-sang arabe

<sup>a, b</sup> : les lettres en exposant indiquent une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les valeurs d'une même colonne.

## 2.3 Des chevaux hébergés chez leur cavalier, en box et paddock.

88% des chevaux de l'enquête étaient hébergés chez le cavalier qui le montait en course, et ce, même pour les cavaliers amateurs. Ceci sous-entend qu'une grande majorité de cavaliers d'endurance s'occupent eux-mêmes de leurs chevaux, ce qui n'est pas forcément le cas dans d'autres disciplines comme le CSO par exemple où les chevaux sont mis en pension dans des structures équestres et où les soins de base comme la distribution de nourriture sont assurés par des personnes autres que le cavalier.

Le mode d'hébergement le plus fréquent en période de compétition (c'est-à-dire de mars à novembre) était le mode « box/paddock » (Tableau 2). Plus de 95% des chevaux avaient un accès quotidien à un paddock ou à la pâture, ce qui confirme les données obtenues chez les chevaux d'endurance en France (Robert *et al.*, 2011) et aux Etats-Unis (Crandell, 2005). Des différences de mode d'hébergement ont été observées entre les cavaliers amateurs et professionnels ( $p \leq 0,01$ ): alors que 37% des cavaliers amateurs hébergeaient leur cheval en pâture uniquement, seuls 11% cavaliers professionnels utilisaient ce mode de conduite, privilégiant une conduite mixte « box/pâturage » ou « paddock seul » (Tableau 2). Ce résultat pourrait suggérer une volonté chez les cavaliers professionnels de mieux maîtriser la conduite de leurs chevaux.

61% des cavaliers conservaient le même type d'hébergement en période de compétition et en période de repos. Chez les cavaliers modifiant la conduite de leur cheval, on distinguait deux types de démarche. Chez onze cavaliers, on sentait une volonté de mettre leur cheval « au vert » pendant la période de repos en passant du mode box/paddock au mode box/pâturage, ou d'un mode mixte à un mode 100% extérieur. A l'inverse, trois cavaliers passaient d'un mode 100% extérieur (paddock ou pâture) à un hébergement mixte extérieur/box.

Globalement, ce mode d'hébergement basé sur un accès important à l'extérieur représente une des spécificités de la conduite des chevaux d'endurance en comparaison à d'autres disciplines équestres où les chevaux sont maintenus principalement au box avec un accès restreint à l'extérieur (Le Coz-Bunel, 2006 ; Valle *et al.*, 2009).

## 2.2. L'alimentation en période d'entraînement

### 2.2.1. Un apport moyen de 8,5 kg de foin de prairie

94% des chevaux de l'étude recevaient quotidiennement au moins un fourrage en période d'entraînement (Tableau 3). Comme dans l'étude réalisée par Mathews-Martin *et al.* (2011) chez les chevaux pré-sélectionnés en équipe de France, il s'agissait majoritairement de foin de prairie naturelle. Seuls trois chevaux recevaient deux fourrages différents par jour. Pour l'un d'entre eux, il s'agissait d'un foin de prairie naturelle associé à de l'enrubanné et pour les deux autres, d'un foin de prairie naturelle associé à du foin de luzerne.

L'apport de fourrage se faisait majoritairement en quantité limitée ( $p \leq 0,001$ ) (Tableau 3). Le mode de distribution variait entre les cavaliers amateurs et professionnels : les cavaliers professionnels distribuèrent plus fréquemment le foin en quantité limitée que les cavaliers amateurs ( $p \leq 0,05$ ).

Tableau 3 : Nombre, type et mode de distribution des fourrages en période d'entraînement  
Table 3: Number, type and way of feeding forages in training.

	Pas de fourrage	1 fourrage				2 fourrages	Non-réponse	Distribution	
		Foin de Prairie Naturelle	Foin de RGI	Foin de Crau	Foin de Trèfle			Rationné	A volonté
Amateur	2	22	1	0	1	3	1	13 <sup>a</sup>	14 <sup>a</sup>
Professionnel	0	18	0	1	0	0	0	17 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>
Total	2	40	1	1	1	3	1	30	16

<sup>a, b</sup> : les lettres en exposant indiquent une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les valeurs d'une même colonne.

Parmi les cavaliers qui distribuèrent le fourrage en quantité limitée, vingt-deux d'entre eux seulement ont indiqué la quantité de fourrages en kilogramme/jour. Trois cavaliers ont indiqué des quantités en « râtelier/jour », « quart de petites bottes » ou « plaques/jour ». Cinq cavaliers n'avaient « aucune idée » des quantités distribuées ou n'indiquaient rien. A partir des quantités renseignées par les cavaliers, la quantité journalière de foin était en moyenne de  $7,6 \pm 3,5$  kg de Matière Brute (MB), et variait de 2 à 15 kg.

Parmi les cavaliers qui distribuèrent du foin à volonté, aucun n'a indiqué de quantités journalières consommées. Cependant, on peut estimer qu'un cheval d'endurance moyen (pur-sang arabe de 410 kg) (Ménager, 2010) consomme au moins 10 kg MB de foin par jour lorsqu'il est à volonté.

Ainsi, la quantité moyenne de foin distribué sur l'ensemble de la population (rationné et à volonté) a été évaluée à  $8,7 \pm 2,3$  kg MB/jour. Cette valeur est tout à fait cohérente avec celles rapportées dans la littérature chez des chevaux d'endurance, aussi bien en France (Mathews-Martin *et al.*, 2011 ; Goachet et Julliand, 2011) qu'aux Etats-Unis (Ralston, 1988 ; Crandell, 2005).

Ramenée en kg de matière sèche par 100 kg de poids vif, la quantité de foin distribuée aux chevaux d'endurance serait donc beaucoup plus importante que dans d'autres disciplines équestres : 1,9 vs 1,5 et 1,2% du poids vif chez les chevaux de CSO (Valle *et al.*, 2009) et de complet (Le Coz-Bunel, 2006) respectivement. Ceci représente une réelle spécificité de l'alimentation du cheval d'endurance. Outre leur rôle essentiel dans le maintien de l'équilibre de l'écosystème intestinal (Julliand and Ralston, 2006) et dans l'intégrité comportementale des chevaux, les fourrages présentent des intérêts tout particuliers en endurance : entre autres, leur digestion dans le gros intestin produit des AGV (Acides Gras Volatils) qui sont une source d'énergie disponible en continu pendant l'effort, ils participent au maintien de la circulation sanguine et de la motilité intestinale (Duren, 1998), stimulent la consommation d'eau et représentent un important réservoir de liquides et d'électrolytes au sein du tractus digestif (Warren *et al.*, 2001).

Seuls quatre des cavaliers enquêtés ont annoncé qu'ils faisaient « parfois » analyser leur fourrage. Ces cavaliers étaient tous les quatre des professionnels. Les analyses concernaient les valeurs UFC et MADC.

### 2.2.2. Des pratiques variées en termes d'apport d'aliments concentrés

Les chevaux de l'étude recevaient systématiquement un apport d'aliments concentrés en complément du fourrage en période d'entraînement, principalement par l'apport d'aliments composés ou d'une association céréales/aliments composés, ce qui corrobore des observations antérieures (Goachet, 2006 ; Mathews-Martin *et al.*, 2011). L'association d'un granulé et d'un floconné et l'association d'un aliment floconné et d'orge étaient les modalités les plus fréquemment citées (Tableau 4). Notons que l'aliment floconné semblait particulièrement apprécié : il était utilisé par 63% des cavaliers enquêtés.

Dans les rations contenant des céréales, l'orge était largement utilisée (53%). Les céréales étaient le plus fréquemment distribuées aplaties ou broyées (14/26). Néanmoins, trois cavaliers distribuèrent des céréales entières, ce qui est déconseillé étant donné leur faible digestibilité comparée à celle de céréales ayant subi un traitement mécanique (aplatissage, broyage, concassage) (Julliand *et al.*, 2006). Six cavaliers distribuèrent les céréales germées.

75% des cavaliers ont renseigné les quantités d'aliments concentrés en litres/jour. Seuls 18% ont indiqué des quantités en kilogrammes. En moyenne, la quantité d'aliments concentrés était de  $4,6 \pm 2,2$

litres/jour, et variait de 2 à 10 litres. A noter qu'un effet du niveau de compétition des cavaliers a été observé : les cavaliers débutant sur des épreuves de haut niveau donnaient significativement plus de concentrés que les autres, et les cavaliers de 160 km en donnaient significativement moins que les autres ( $p \leq 0,001$ ). Les aliments concentrés étaient apportés en deux repas majoritairement (78%) distribués matin et soir, en un repas (18%) ou trois repas (4%). Ramené au nombre de repas quotidien, le volume moyen des repas était de  $2,6 \pm 1,1$  litres, et variait de 0,8 à 5 litres. En appliquant des équivalents au litre de 0,35, 0,45 et 0,6 kg pour les céréales aplaties ou broyées, l'aliment floconné et l'aliment granulé respectivement, la quantité d'aliments concentrés distribuée a été estimée à  $2,4 \pm 1,4$  kg MB/jour, avec des valeurs mini et maxi de 0,8 kg et 3,4 kg. Cette valeur confirme celles reportées dans la littérature chez des chevaux d'endurance (Crandell, 2005 ; Mathews-Martin *et al.*, 2011 ; Goachet et Julliand, 2011).

Ramenée en kg de matière sèche par 100 kg de poids vif, la quantité d'aliments concentrés distribuée aux chevaux d'endurance serait donc beaucoup moins importante que dans d'autres disciplines équestres : 0,6 vs 1% du poids vif chez les chevaux de CSO (Valle *et al.*, 2009) et de complet (Le Coz-Bunel, 2006).

Tableau 4 : Fréquence des différentes modalités d'apports d'aliments concentrés citées  
Table 4: Frequency of the different ways of feeding concentrate feeds

	Fréquence	
Aliments composés seuls	Granulé Floconné	9
	Floconné	6
	Granulé	5
Association Aliments composés/céréales	Floconné / Orge	9
	Floconné / Orge Avoine	4
	Granulé Floconné/Orge	3
	Granulé / Orge Avoine	2
	Non-réponse	1
Céréales seules	Orge	5
	Orge Avoine	2
	Orge Maïs	2
	Orge Avoine Maïs Pois	1

### 2.2.3. Un apport de matières grasses

A l'instar des chevaux pré-sélectionnés en équipe de France (Mathews-Martin *et al.*, 2011), 55% des chevaux de notre population recevaient une supplémentation en matières grasses. L'apport se faisait principalement par un ajout d'huile de table sur le repas de concentré (Tableau 5), soit pendant toute la saison de compétition, soit en cure les quelques semaines précédents une épreuve. Seuls quatre cavaliers supplémentaient en matières grasses tout au long de l'année. A noter qu'un cavalier réalisait un apport d'huile en hiver pour maintenir son cheval en état.

La supplémentation en matières grasses semble être une des particularités de l'alimentation du cheval d'endurance. Enrichir une ration en matières grasses au-delà de 2% (valeur moyenne d'une ration non enrichie en matières grasses) présenterait l'intérêt d'en augmenter la densité énergétique sans augmenter l'apport de glucides rapidement fermentescibles qui, en grande quantité, peuvent être à l'origine de pathologies digestives, de favoriser l'utilisation des lipides pendant l'effort, et d'éviter l'hypoglycémie relative à un repas riche en glucides sous l'action de l'insuline (Kronfeld *et al.*, 1994 ; Pagan *et al.*, 2002).

### 2.2.4. Les différents suppléments nutritionnels

En moyenne, les chevaux de notre étude recevaient  $1,8 \pm 0,8$  suppléments nutritionnels, ce qui est relativement peu comparé à des données obtenues chez des chevaux de complet de haut niveau, qui en recevaient  $4,2 \pm 0,4$  en moyenne (Burk et Williams, 2008).

- La complémentation minérale et vitaminée

95% des chevaux recevaient une complémentation minérale. L'apport de minéraux et vitamines se faisait le plus fréquemment par la combinaison d'une pierre à sel et d'un CMV (Tableau 5). Les CMV utilisés étaient souvent des produits spécialisés « cheval athlète », permettant un apport supplémentaire en minéraux (sodium, chlore, potassium, magnésium), oligo-éléments (iode, sélénium), vitamines (vitamine C, vitamine E), et acides aminés.

- Les électrolytes

82% des cavaliers n'utilisaient pas d'électrolytes en période d'entraînement (Tableau 5). Chez les six cavaliers qui en utilisaient, il s'agissait d'une utilisation ponctuelle : avant et/ou après une grosse séance d'entraînement ou une fois par mois. Ce résultat confirme que les électrolytes sont peu utilisés par les cavaliers d'endurance français (Mathews-Martin *et al.*, 2011).

Tableau 5 : Fréquence des différentes modalités de suppléments nutritionnels cités  
Table 4: Frequency of the different ways of feeding nutritional supplements

Complémentation minérale et vitaminée	Pierre à sel + CMV	20
	Pierre à sel	7
	Pierre à sel + CMV + gros sel	6
	CMV	5
	Pierre à sel + 2 CMV différents	4
	Gros sel	2
	Aucune	2
	Pierre à sel + gros sel	1
	2 CMV différents	1
	CMV + gros sel	1
Supplémentation en matières grasses	Aucune	19
	Ajout d'huile sur la ration	22
	Aliments composés enrichis	3
	Maïs	1
	Ajout d'huile et aliments composés enrichis	1
Apports d'électrolytes	Non-réponse	3
	Aucune	40
	Poudre à dissoudre dans l'eau	3
	Poudre à ajouter à l'aliment concentré	2
	Pâte en seringue	1
Non-réponse	3	

### 2.2.5. Des quantités établies en fonction de l'état du cheval

Chez 87% des cavaliers, les quantités distribuées étaient évaluées de façon empirique : les cavaliers reconnaissant se fier principalement à l'état corporel du cheval. D'autres critères comme le niveau d'entraînement ou l'intensité du travail rentraient en compte. Moins de 10% avaient recours aux tables nutritionnelles ou à un logiciel de rationnement. A la question « à votre avis, quelle est la note d'état corporelle idéale (sur une échelle de 1 à 5, la note 3 étant l'intermédiaire) qu'un cheval doit avoir juste avant de participer à une épreuve de 120 ou 160km ? », 43% des cavaliers ont répondu 3 et 25% ont répondu 2,5.

Même si peu de données sont disponibles concernant le « poids de forme » idéal du cheval d'endurance, une NEC de 3,5 avant la reprise d'entraînement en début de saison, et de 2,5 avant une épreuve paraît satisfaisante (Geor, 2005 ; Ménager, 2010). Sur des épreuves de 120 km et plus, une NEC inférieure à 1,5 ou supérieure à 3,5 prédispose les chevaux à des troubles métaboliques entraînant leur élimination de la compétition (Geor, 2005), dans le premier cas à cause d'une insuffisance de réserves énergétiques, dans le deuxième cas en raison d'un problème de thermorégulation lié à l'épaisseur de tissu adipeux sous-cutané.

## 2.3. L'alimentation en compétition

### 2.3.1. Pas de changement les quelques jours avant l'épreuve

Pour les épreuves d'endurance de 90km et plus, les chevaux sont amenés sur le site deux ou trois jours avant l'épreuve, où ils sont hébergés en box la nuit et peuvent avoir accès au paddock la journée (Goachet et Julliand, 2011). 76% des cavaliers indiquaient conserver leurs pratiques d'alimentation habituelles pendant cette période : type et quantité de fourrages, type et quantité d'aliments concentrés, horaires des repas. En revanche, douze cavaliers modifiaient un ou plusieurs de ces paramètres : réduction de l'apport d'aliments concentrés les quelques jours précédents l'épreuve, passage d'un mélange orge/avoine à un aliment floconné la veille de l'épreuve, suppression du repas d'aliment concentré la veille au soir, et ajout cinq jours avant l'épreuve d'un supplément nutritionnel destiné à préserver l'intégrité des cellules musculaires. Il est intéressant de noter que trois cavaliers ont estimé que le fait de distribuer le foin mis à disposition par l'organisateur représentait un changement d'alimentation pour leur cheval.

### 2.3.2. Avant le départ

Souvent, le foin est distribué à volonté la veille au soir de l'épreuve, de manière à ce que les chevaux en consomment toute la nuit, et ce jusqu'à une heure avant le départ (Goachet et Julliard, 2011). En revanche, alors que 49% des cavaliers distribuaient un repas d'aliment concentré avant le départ (qui est généralement donné entre cinq et sept heures du matin), 45% n'en distribuaient pas (trois n'ont pas répondu). Sur les vingt-quatre cavaliers distribuant un repas de concentré, 68% le faisaient deux heures avant le départ, 29%, entre 1h et 1h30 avant, et 12% trois heures avant. A noter que les cavaliers avec moins de 5 ans d'expérience en endurance étaient significativement plus nombreux à distribuer un repas entre 1h et 1h30 ( $p \leq 0,001$ ).

Ce résultat traduit une des interrogations majeures des cavaliers d'endurance : « doit-on offrir ou pas un repas de concentré avant le départ ? » Le manque d'éléments scientifiques à ce sujet, et notamment au sujet de l'impact sur la performance de l'hyperinsulinémie associée à l'ingestion d'un repas de concentré, est probablement à l'origine de ce questionnement. En pratique, et empiriquement, ne pas distribuer un repas de concentré avant l'épreuve permettrait de maintenir l'appétit du cheval en éveil pour qu'il mange bien dès le premier arrêt. Néanmoins, si l'on choisit de nourrir avant la course, il est conseillé de le faire au moins trois heures avant le départ (Lawrence et al., 1993 ; Duren et al., 1999), délai nécessaire pour revenir aux concentrations basales en glucose et insuline.

### 2.3.3. Pendant l'épreuve

#### • Les pratiques d'alimentation pendant les vet-gates

Pendant l'épreuve, les arrêts obligatoires (ou vet-gates) permettent de nourrir les chevaux toutes les deux heures environ. 100% des chevaux étaient alimentés entre chaque boucle, et ce dès le premier vet-gate. En moyenne,  $4,1 \pm 1,7$  aliments différents étaient proposés au cheval, dont  $1,3 \pm 0,5$  aliments concentrés et  $1,4 \pm 0,8$  fourrages. Deux aliments au minimum et neuf aliments au maximum pouvaient être proposés.

69% cavaliers proposaient un seul aliment concentré au vet-gate : il s'agissait le plus souvent d'un floconné (27/34) ou un granulé (4/34). Deux cavaliers distribuaient de l'orge aplatie et un autre un mélange orge/maïs. 26% proposaient deux aliments concentrés : un granulé et un floconné (10/13), un floconné et de l'orge aplatie (2/13), ou un floconné et de l'orge germée (1/13). Un seul cavalier proposait trois aliments concentrés : granulé, floconné et avoine. Il proposait également du son et du mash. La majorité des cavaliers ayant répondu distribuaient les aliments concentrés en quantité limitée (entre 1 et 2 litres), néanmoins cinq d'entre eux les distribuaient à volonté.

78% des cavaliers proposaient également du foin, associé (22/38) ou non à de l'herbe (16/38). Deux cavaliers proposaient trois fourrages : foin, herbe et foin de luzerne ou luzerne fraîche. Le foin était systématiquement distribué à volonté. En revanche, quelques cavaliers ne distribuaient aucun fourrage au vet-gate (6/49) ou ne distribuaient que de l'herbe (4/49).

71% des cavaliers proposaient également des pommes et/ou carottes.

Les cavaliers proposant l'aliment ou les aliments concentré(s) avant le fourrage étaient plus nombreux que les cavaliers laissant leur cheval libre de choisir le type d'aliment qu'il voulait consommer, et que les cavaliers proposant le foin puis l'aliment ou les aliments concentré(s) ( $p \leq 0,001$ ) : 47 vs 10 et 25% respectivement. Les pommes et les carottes étaient soit distribuées avec l'aliment concentré, soit distribuées après que le cheval ait consommé aliment concentré et foin.

Ces pratiques un peu particulières (nombre relativement élevé d'aliments proposés, libre choix aux aliments, ajout de pommes et de carottes) qui corroborent les travaux de Mathews-Martin et al. (2011), traduisent probablement une des principales craintes des cavaliers d'endurance : que leur cheval ne mange pas et fasse « une fringale » ou « cale » sur les dernières étapes de l'épreuve, ce qui remettrait évidemment en cause la performance. L'intérêt d'un apport exogène de substrats énergétiques au cours de l'épreuve est indéniable, mais la question est aujourd'hui de définir quel type d'aliment et quelles quantités doivent être distribués. De façon empirique, apporter une quantité limitée de concentré (2 L) et de foin à chaque vet-gate semble cohérent. Laisser au cheval la possibilité de choisir entre plusieurs concentrés ainsi que de l'y avoir accoutumé avant l'épreuve permet d'augmenter les chances qu'il mange.

#### • L'utilisation des électrolytes pendant l'épreuve

67% des cavaliers n'utilisaient pas d'électrolytes pendant les compétitions. Chez les quatorze cavaliers qui en utilisaient, il s'agissait majoritairement d'un apport sous forme de pâtes en seringue (9/14) ou de poudre à diluer dans l'eau de boisson (5/14), et ce avant le départ (4/14), à chaque vet-gate



systématiquement (7/14) et/ou en fonction de l'état du cheval (4/14) et/ou des conditions climatiques (2/14).

### **2.3.4. Après l'épreuve**

90% des cavaliers enquêtés distribuaient uniquement du foin après l'épreuve, la plupart du temps à volonté. Seuls deux cavaliers distribuaient un repas de concentré après l'épreuve. L'ischémie, c'est-à-dire la baisse de l'apport sanguin au niveau du tube digestif consécutive au travail musculaire intense implique un retour à la normale progressif. Il est donc conseillé de ne pas distribuer un repas de concentré le soir de la course, et d'attendre le lendemain, une fois la reprise du transit constatée.

### **2.3.5. Les problèmes rencontrés lors des épreuves**

61% des cavaliers ont indiqué avoir été confrontés au problème du cheval qui ne mange au moment des vet-gates, 53% au cas du « cheval qui cale sur la piste ». Cette expression est utilisée lorsqu'un cheval s'arrête sur le parcours, ne pouvant plus maintenir l'effort. Souvent un repos de quelques minutes et la consommation de nourriture suffit pour que le cheval reparte et termine l'épreuve. Ce problème apparaissait en moyenne au 100<sup>ème</sup> kilomètre de course. 29% avaient déjà rencontré une baisse de transit chez leur cheval, constaté en moyenne au kilomètre 80. 18% avaient déjà rencontré des problèmes de myosite en cours d'épreuve, et 5% des problèmes de coliques. Plusieurs cavaliers ont indiqué que ces problèmes étaient apparus avec un autre cheval ou une autre alimentation que ceux de la présente enquête. Nous n'avons donc pas tenté d'expliquer les troubles observés par les pratiques d'alimentation des cavaliers enquêtés.

## **Conclusion**

Ce travail conforte des données connues chez le cheval d'endurance (Mathews-Martin *et al.*, 2011 ; Goachet et Julliard, 2011) et apporte de nouvelles données, notamment en terme de pratiques d'alimentation pendant l'épreuve et des problèmes relatifs à l'alimentation rencontrés par les cavaliers. Il comporte cependant des limites, en particulier au niveau des quantités d'aliments qui n'ont pu être qu'estimées et qui mériteraient d'être vérifiées par des pesées d'aliments. Etant donné le mode de vie des chevaux d'endurance qui ont un accès important à la pâture, la prise en compte de la consommation d'herbe serait indispensable.

Les particularités de l'alimentation du cheval d'endurance de haut niveau mises en évidence dans cette étude semblent importantes à prendre en compte par les acteurs de terrain (nutritionnistes équins, fabricants d'aliments, vétérinaires) pour adapter et préciser leurs recommandations nutritionnelles. Elles pourraient également servir à mettre en adéquation les recherches scientifiques aux questions de terrain.

## **Remerciements**

Nous tenons à remercier les cavaliers qui ont accepté de participer à cette enquête, le « cavalier-testeur » qui nous a aidés à l'élaboration du questionnaire et Mr Alain Breuvert, enseignant à AgroSup Dijon, pour ses précieux conseils en statistiques.

## **Références**

- Burk, A., Williams, C., 2008. Feeding management practices and supplement use in top-level event horses. *Comparative Exercise Physiology*, 5, 85-93.
- Crandell, K., 2005. Trends in feeding the American endurance horse. *In: Advances in Equine Nutrition III*, Pagan, J., Geor, R.J. (Eds), Versailles, Kentucky, USA, 135-138.
- Duren, S., 1998. Feeding the endurance horse. *In: Advances in Equine Nutrition I*, Pagan, J. (Eds), Versailles, Kentucky, USA, 351-361.
- Duren, S.E., Pagan, J.D., Harris, P.A., Crandell, K.G., 1999. Time of feeding and fat supplementation affect plasma concentrations of insulin and metabolites during exercise. *Equine vet. J.*, Suppl. 30, 479-484.
- Geor, R.J., 2005. Nutritional management of endurance horses. *In: proceeding of the 9th congress of Equine Medicine and Surgery*, Geneva, Switzerland, 38-45.

- Goachet A.G., 2006. Us et coutumes vs alimentation raisonnée du cheval d'endurance. *Congrès de l'AVEF*, Versailles, France. Octobre. 8p.
- Goachet, A.G., Julliand, V., 2011. Feeding and training the endurance horse: how science can serve the practitioners. In: *Proceedings of the Equine Nutrition and Training Conference*. Arno Lindner (Eds), Paris, 11-15 octobre, 49-70.
- Julliand, V., Ralston, S., 2006. Ecosystème gastro-intestinal: comment ça marche? Comment ça dysfonctionne ? Quelles recommandations en nutrition clinique ? *Congrès de l'AVEF*, Versailles, France. Octobre. 8p.
- Julliand, V., De Fombelle, A., Varloud, M., 2006. Starch digestion in horses: the impact of feed processing. *Livestock Science*, 100, 44-52.
- Kronfeld, D.S., Ferrante, P.L., Grandjean, D., 1994. Optimal nutrition for athletic performance, with emphasis on fat adaptation in dogs and horses. *J. Nutr.*, 124, 2745S-2753S
- Lawrence, L., Soderholm, L.V., Roberts, A., Williams, J., Hintz, H., 1993. Feeding status affects glucose metabolism in exercising horses. *J. Nutr.*, 123, 2152-2157.
- Le Boudec, S. Madeline, L. Pavie, J., Boyer, S., Rivot, D. Morhain, B., 2008. Pension, travail et valorisation des chevaux de sport. Fiche pension n°1.
- Le Coz-Bunel, E., 2006. L'alimentation du cheval de concours complet d'équitation. *Thèse Vétérinaire*, Ecole Vétérinaire de Toulouse, 194 p.
- Lindner, A., 2002. Training of horses used for dressage. In: Arno Lindner Eds. The elite dressage and three-day-event horse. In: *Conference on Equine Sports Medicine and Science 2002*, 75-83.
- Lopez-Rivero, J.L., Morales-Lopez, J.L., Galisteo, A.M., Aguera, E., 1991. Muscle fibre type composition in untrained and endurance-trained Andalusian and Arab horses. *Equine vet. J.*, 23, 91-93.
- Mathews-Martin, L., Leclerc J.L., Robert, C., 2011. Alimentation des chevaux d'endurance: état des connaissances et des pratiques. *Pratique Vétérinaire Equine*, 43, 39-48.
- Ménager, S., 2010. Méthodes d'évaluation du poids chez le cheval d'endurance. Détermination expérimentale du poids de forme. *Thèse Vétérinaire*, Ecole Vétérinaire d'Alfort, 74 p.
- Métayer, N., Biau, S., Cochet, J.L., Barrey, E., 2003. Study of locomotion and conformation in the endurance horse. In: *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. Roma, Italy, August 31-September 3, abstract H2-10.
- Morillon, B., 2008. Contribution à l'évaluation de la charge de travail des jeunes chevaux de concours complet de 4 ans à l'entraînement et en épreuves officielles. *Thèse vétérinaire*, Ecole Vétérinaire de Nantes, 118 p.
- Pagan, J.D., Geor, R.J., Harris, P.A., Hoekstra, K., Gardner, S., Hudson, C., Prince, A., 2002. Effects of fat adaptation on glucose kinetics and substrate oxidation during low-intensity exercise. *Equine vet. J.*, 34, 33-38.
- Prince, A., R. Geor, P. Harris, K. Hoekstra, S. Gardner, C. Hudson, Pagan, J., 2002. Comparison of the metabolic responses of trained Arabians and Thoroughbreds during high- and low-intensity exercise. *Equine vet. J.*, suppl. 34, 95-99.
- Ralston, S.L., 1988. Nutritional management of horses competing in 160 km races. *Cornell Vet*, 78, 53-61.
- Robert C., Goachet A.G., Mathews-Martin L., Grezy L., Fraipont A., Votion D., Van Erck E., Leclerc, J.L., 2010. Hydration and electrolyte balance in horses during an endurance season. *Equine vet. J.*, suppl. 32, 98-104.
- Robert, C., Mathews-Martin, L., Leclerc, J.L., 2011. High level endurance training: descriptive study based on the follow-up of the French team over seasons 2009 and 2010. In: *Proceedings of the Equine Nutrition and Training Conference*. Arno Lindner (Eds), Paris, 11-15 octobre, 235-241.
- Schott, H., 2010. Challenges of endurance exercise: hydration and electrolyte supplementation. In: *Proceedings of the 2010 Kentucky Equine Research Nutrition Conference*. Lexington, KY, USA, April 26-27, 42-54.
- Valle, E., Fusetti, L., Bergero, D., 2009. A survey of feeding practice for show jumping horses in Northern Italy: are scientific new findings being applied? In: *Proceedings of the Equine Nutrition and Training Conference*, Madrid, Spain, 221-229.
- Warren, L.K., Lawrence, L.M., Robert, A., O'Connor, C., Powell, D., Pratt, S., 2001. The effect of dietary fiber on gastrointestinal fluid volume and the response to dehydration and exercise. In: *Proceedings of the 17th Equine Nutrition and Physiology Symposium*, 148-149.