Alimentation rationnelle du cheval.

« Tout individu , homme ou animal , creuse sa tombe avec ses dents »

Le choix d'une alimentation appropriée est la première garantie d'une longue vie , pleine de vigueur.
Un apport alimentaire équilibré et de qualité en phase de croissance conditionne la vie future .

Adapter l'aliment pour optimaliser les performances doit rentrer dans la prise de conscience de l'éleveur , de l'entraîneur , du cavalier , et cela selon les disciplines . En effet , les objectifs de l'obstacle , de la course , du dressage , de l'endurance , de l'élevage ou du loisir sont par nature très différents.

CARNET VETERINAIRE 6

DEFONSECA Marc DMV

Alimentation du poulain : « rien ne sert de courir , il faut partir à temps ».

La croissance du poulain est une phase cruciale , qui dure entre 24 et 36 mois selon les races. Durant cette période les os les muscles et les organes subissent une croissance exigeante en **énergie, protéines, minéraux, vitamines, oligo-éléments.(voir gestation et lactation).**
Les 120 à 200 premiers jours , l'alimentation lactée sera supplémentée par l'apport d'un complément placé dans une mangeoire à double fond. De toute façon à l'âge de 2 à 4 semaines, le poulain partage déjà les fourrages et les compléments mis à disposition de sa mère.

La période de sevrage est cruciale :

- il faut éviter les diarrhées par changement de régime ; les PROBIOTIQUES font occuper le terrain par des bonnes bactéries
- les pertes de poids et de condition seront évitées en ajoutant un « milk replacer » à la ration ou un aliment hyper-protidique et énergétique pendant les 3 mois qui suivent le sevrage
- éviter toute carence ou excès nutritionnels. Les problèmes de santé liés à une alimentation de mauvaise qualité ou déséquilibrés dans les premiers mois de la vie ne s'exprimeront souvent qu'à l'âge adulte , lorsqu'il sera trop tard pour y remédier .

- Dans le carnet vétérinaire 3 concernant la maladie naviculaire , le déséquilibre calcium /phosphore lié à des excès énergétiques ainsi que des déficiences en précurseurs du cartilage (GAGs) sont déjà développés

Des poulains de grande taille qui connaissent une croissance accélérée , courent plus de risques d'être confrontés à des déformations du squelette.
Il conviendrait donc de réguler cette croissance parfois exagérée par un équilibre **énergétique modéré, des protéines de qualité, un rapport calcium / phosphore équilibré (1,50).**

Protéines
Le cheval synthétise en permanence des quantités importantes de protéines à partir des acides aminés qu'il doit trouver en **quantité et qualité** suffisantes et équilibrées.
Proportionnellement à l'adulte , les quantités de protéines synthétisées par un poulain sont plus importantes puisque outre l'entretien il faut ajouter l'accroissement corporel. Ce métabolisme est réglé par

- l'appétit plus important (2,5 à 3 kg de matière sèche d'aliment pour 100 kg de poids)
- hormones de croissance
- hormones androgènes et oestrogènes
- insuline
- les cortisoniques sont catabolisants pour les protéines

Les acides aminés sont présents dans tous les tissus et les liquides ; ce sont les muscles qui contiennent plus de la moitié du pool des acides aminés . Les acides aminés libres proviennent de la digestion des protéines alimentaires et bactériennes qui sont utilisés sur place ou par les organes après leur transport par le sang.
Le repas s'accompagne d'une augmentation des acides aminés plasmatiques , puis le foie accroît ses synthèses et dans cette phase , la masse musculaire est en bilan positif. Une dizaine d'heures après le repas , dès que l'absorption des AA devient insuffisante , les tissus musculaires passent en bilan négatif , surtout en **alanine et glycine .**

Pas plus que d'autres monogastriques le cheval n'est pas capable de synthétiser les 9 acides aminés indispensables : **leucine , isoleucine , valine , méthionine , phénylalanine , thréonine , lysine, tryptophane et histidine** auxquels il faut ajouter la tyrosine et la cystine pour cause de vitesse de synthèse insuffisante . Idéalement la somme de ces AAI doit représenter la moitié des protéines musculaires ou du lait .
Le poids à accorder à ces AA de qualité dans le calcul des rations va diminuer avec l'âge puisque la capacité de croissance diminue .

Il est à souligner que les excès alimentaires et l'obésité contribuent **aussi** à l'apparition de problèmes de squelette. La surcharge pondérale pendant la phase de croissance augmente le nombre et le volume des cellules adipeuses qui ne fera qu'augmenter à l'âge adulte , et si le cheval perd du poids par la suite ce nombre de cellules ne se réduira pas , il n'y a que le volume des cellules qui diminuera . Or ce n'est pas l'embonpoint qui déterminera les performances sportives !

Les **acides gras essentiels** dont les plus connus sont les oméga 3 et 6, **sont indispensables à la santé de la peau et du poil mais aussi dans le développement du cerveau** , des capacités visuelles (cerveau et tissus rétiniens des mammifères) , pour optimaliser des futurs sportifs.

Les probiotiques sont devenus des compléments presque indispensables dans les transitions entre les régimes les mieux adaptés pour les tranches d'âge . Outre leurs effets sur la flore coeco-coliques , ils ont des effets non négligeables sur une flore en occupant le terrain au détriment d'une flore pathogène . Les recherches concernant la flore produisant de l'acide lactique ,…montrent que les causes de coliques par « dysmicrobisme » sont réduites chez les poulains et chevaux par rapport aux chevaux n'ayant pas cette flore favorable.

EXEMPLE PRATIQUE 1:
POULAIN de 8 à 12 MOIS POIDS DE 340 kg pour faire 550 kg adulte
Gain quotidien 600 gr par jour

Consomme 6,5 à 7,5 kg de MATIERE SECHE PAR JOUR

Doit avoir 5,6 à 6 Unité Fourragère par jour
Soit : 4 UFC d'aliment de complément poulain (4 kg)
2 UFC d'aliment grossier : foin de prairie (4 kg)
la paille servant de soupape cellulosique et de confort de boxe et de confort alimentaire

Doit avoir de 530 g à 600g de Matières Azotées digestibles Corrigées .
Vu la teneur moyenne du foin de prairie de 50 gr / kg = 200 gr
Le mélange concentré doit avoir au moins 12 à 14 % de protéines de qualité

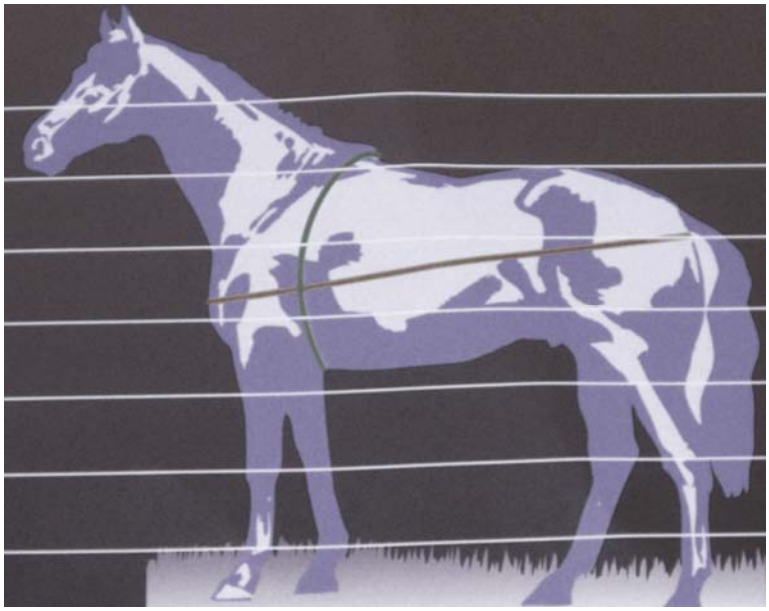
Il faut prévoir 36 gr de calcium pour 25 gr de phosphore au moins

Afin de garantir des articulations et des os de qualité l'apport de précurseurs de cartilage reste un plus.
Les transitions alimentaires (prairie à stabulation ; sevrage ; …) se feront avec moins de stress digestif si la flore intestinale est occupée par des germes favorables (PROBIOTIQUES).

L'aliment du cheval adulte en tenant compte des spécialisations sportives et des performances.

Un cheval de loisir (promenade) n'a pas les mêmes besoins qu'un cheval de jumping ou de dressage ou encore d'endurance. Nourrir un cheval ne se réduit plus à le gaver de nutriments plus ou moins énergétiques.

Calcul du poids d'un cheval



(Le tour de poitrine) au CARRE MULTIPLIE par la (longueur du corps) en cm et DIVISE par 11.900 donne le poids en kg.

Besoins d'un cheval adulte à l'entretien
UFC = Unité Fourragère Cheval
MADC = Matière Azotée Digestible Corrigée pour le cheval

500 kg = 4,2 UFC 300gr MADC 27g de Ca 15g de P 12g de Na

Vitamines par Kg de Matière Sèche d'aliment normes généralement acceptées de façon à éviter toute carence)

Vitamine A 3500 à 4500 UI des excès sont nuisibles pour les os et cartilages. Il est à noter que ces normes sont établies pour une ration JOURNALIERE GLOBALE , donc , vu l'encombrement par les fourrages (paille , foin de prairie) des doses de 8.000 UI sont nécessaires dans le concentré
Vitamine D 400 à 800 UI des excès provoquent des calcifications erratiques (vaisseaux).
Les nutritionnistes expérimentés ont toujours préconisé un apport de VIT.D /VIT A de 1/8.
Vitamine E 10 à 12 UI mais des efforts intenses peuvent amener à 50 UI
Vitamine B1 2,5 mg
Vitamine B2 4,0
Vitamine PP ou niacine 12 mg
Acide pantothénique 5,0 mg
Vitamine B6 1,3 mg
Acide folique 1,3 mg

Vitamine B 12 0,13 mg
A L'ENTRETIEN MAIS EFFORTS ET ENTRAINEMENTS INTENSES PEUVENT MULTIPLIER CES BESOINS..(voir endurance , courses et récupération)

Minéraux et oligo-éléments , par kg de MS d'aliment

Mg 1 à 1,5 g Fe 80 mg Cu 10 mg Mn 40 mg Zn 50
K 4 à 6 g Co 0,1 à 0,3 mg Iode 0,1 à 0,3 mg Sélénium 0,1 à 0,15 mg

Influence de la race

Les normes rapportées dans ce carnet sont des moyennes. Cependant rien ne remplacera l'expérience de « l'homme de cheval » : tel cheval est plus vite stressé et a besoin d'une nourriture plus énergétique et digeste , tel autre engraisse trop vite ,…
Les principaux critères de distinction sont

- cheval d'intérieur (à l'écurie) ou d'extérieur (prairie)
- jeune : anabolise mieux ou vieux qui a besoin d'aliments plus digestes (marketing générationnel)
- taille : les poneys et les petits chevaux ont une surface corporelle proportionnellement plus importante donc un métabolisme plus important
- les poneys ont proportionnellement un appétit plus important (carnet 5)
- les races du Sud ont développé de manière génétique une plus grande frugalité : puisque les terrains sont plus pauvres en herbages ,que les récoltes sont moins diversifiées dans leurs pays d'élevage; les chevaux arabes, barbes, lusitaniens, andalous ont en général une croissance plus lente, un métabolisme plus intéressant .
- A l'autre extrême des chevaux du Nord, élevés sur des sols plus riches, avec une production plus abondante de fourrages ont développé une génétique de poulain à très forte croissance ainsi qu'une génétique de plus grande masse musculaire.
- Les poneys Shetland comme beaucoup de poneys anglais et Islandais étant aussi confrontés à des situations climatiques et de sols rudes ont vu leur potentiel métabolique amélioré.
- C'est donc en toute logique que ces chevaux recevront proportionnellement plus de fourrages et moins de concentrés.

ENFIN UNE BONNE MESURE DU POIDS RESTE INDISPENSABLE AVANT TOUT ESSAI DE RATIONNEMENT

Endurance et récupération .

L'endurance est conditionnée par différents facteurs

- musculaires : structure du muscle strié, proportions de fibres
- facteurs physiologiques de respiration, circulation sanguine, stimulations nerveuses
- hormones (anabolisantes , erythropoïétine , …)
- **patrimoine héréditaire conditionnant ces facteurs précités.**

Alimentation

Le muscle est constitué de différents éléments

- Des fibrilles musculaires impliquées dans la contraction et de **divers types.**
- Des cellules musculaires satellites embryonnaires.
- Des fibroblastes , des fibres de collagènes et de réticuline, charpente où circulent les vaisseaux et les nerfs.
- Des zones d'insertions et tendons
- Les cellules musculaires sont constituées de filaments fins et épais à l'origine de la contraction . Ces cellules sont de type « rouges » et « blanches » à métabolismes différents.
- Les fibres ST ou rouges sont à contraction lente , les mitochondries y sont nombreuses le métabolisme par **aérobie y est prépondérant**
- Les fibres FT blanches sont à contractions rapides , possèdent peu de mitochondries et sont à contraction en **anaérobie**
- Les fibres FTH sont à contraction rapide mais **intermédiaires** car avec haut pouvoir oxydatif.

Les sources d'énergie sont différentes (voir voies de production d'ATP), aérobies et anaérobies

L'entraînement provoque une adaptation

- par augmentation des fibres FT et FTH
- passage de la contraction anaérobie (sprint) à une phase aérobie (endurance) puis à nouveau anaérobie avec acide lactique.
- Au départ activité enzymatique : créatine kinase , transaminases , LDH
- Ensuite augmentation de la capacité à oxyder des acides gras libres et activité des transaminases.

- Augmentation du nombre de globules rouges
- Augmentation de la fréquence et du débit cardiaque
- Hématocrite plus élevé : contraction de la rate liée au stress
- Compensation de la dette en oxygène
- Productions hormonales mieux régulées (adrénaline, androgènes, insuline , aldostérone diminuant les pertes en électrolytes)
- Ceci permet de comprendre la « révolution dans le dopage » qu'est l'érythropoïétine.

Dépenses liées à l'activité sportive

1) Activités sous la selle.

Les dépenses dépendent principalement du travail des muscles squelettiques, de l'appareil respiratoire et de l'appareil cardio-musculaire , de l'accroissement du tonus de tous les muscles…
L'augmentation de la consommation d'oxygène reste un des meilleurs critères de cette dépense énergétique.
Au repos elle est de l'ordre de 3 ml/ min/ kg
Puis on observe une relation presque linéaire O2 (l/ min) = 3,78 + 0,097 vitesse en m /min
Le poids du cavalier et de l'équipement augmente plus que ce qui est admis dans le coût énergétique (+ 1,5 %)
Le déplacement en terrain incliné fait pareil : de 2,5 % jusqu'à 10 %.
Le déplacement vertical (obstacles, haies, …) coûte 15 fois plus d'énergie que le déplacement horizontal.

Exemple cheval 550 kg

Cheval à l'arrêt : 0 m /min	**dépense 11,5 kcal / min**	**soit 1,1 X entretien**
Au pas ,avec charge : 110 m/ min	**50**	**2,5**
Au trot 300 m/ min	**160**	**15**
Au galop 350 m/ min	**210**	**20**
Galop rapide 600 m /min	**420**	**40**

La consommation d'oxygène reste élevée après un effort et ne revient que progressivement à son taux de base : ceci **mesure la dette en oxygène nécessaire à métaboliser le lactate qui s'est accumulé pendant l'effort, l'oxydation et la synthèse de glycogène.**

Evaluation des apports énergétiques à recommander

Les dépenses **énergétiques** pour le travail dépendent de

- La **durée** du travail : c'est le critère le plus facile à évaluer , surtout si le travail est « normalisé ».
- L'**intensité** du travail : extraordinairement variable
- Les **effets annexes** : dette d'oxygène , prolongation liée au retour à la normale
- **Stress** avant exercice : transport , ambiance, harnachement, accélèrent le rythme cardiaque. **Tempérament du cheval.**
- Elévation du métabolisme pendant les entraînements intensifs.
- **Compétence de l'entraîneur et du cavalier.**

La seule méthode satisfaisante du point de vue pratique revient à mesurer l'énergie nécessaire pour maintenir constants le poids et l'état du cheval. Mais elle requiert des pesées du cheval régulières , ainsi que l'évaluation et la pesée des aliments. Ceci est rarement réalisé.

2) Activités de traction.

A la dépense d'entretien s'ajoute la dépense de locomotion , **puis la dépense de traction de la charge.**

- Le TRAVAIL de TRACTION = FORCE exercée X la DISTANCE PARCOURUE.
- La FORCE DE TRACTION est le produit du poids du véhicule par le coefficient de roulement dépendant des caractéristiques du véhicule (diamètre , frottements des roues , ….) et des caractéristiques du sol (route, gravier, boue,…)
- Ce coefficient varie de 1 à 4 %

Lorsqu'un cheval tire sa charge AU PAS (3 à 4 km/ h) avec une force d'environ 1/8 de son poids (1 cheval vapeur = 75 kg m / seconde) , il peut travailler 8 heures. La force de traction au pas peut être beaucoup plus grande , jusqu'à plus de 100% du poids vif , mais ceci pendant un temps très bref (anaérobie) , ensuite la dette d'oxygène et la dépense énergétique sont telles qu'elles multiplient les besoins de 60 à 80 fois.

Il a été établi , que la force de traction DIMINUE avec la vitesse et passe de 75 kg à 25 kg au trot de 20 km / h.

3) En résumé , les anciennes propositions des nutritionnistes restent les plus pratiques : selon l'INTENSITE du travail et PAR HEURE de travail

- **Travail léger :** ajouter 0,2 à 0,3 UFC à 60 g MADC par heure
- **Travail moyen** : ajouter 0,5 UFC à 65 g MADC par heure
- **Travail lourd** : ajouter 0,7 UFC à 65 g MADC par heure
- **Travail très lourd** : ajouter 1 UFC à 65 g MADC par heure

Cheval de jumping

Le jumping est une discipline très exigeante en ce qui concerne l'élasticité des muscles , les tensions au niveau des tendons et les charges au niveau des articulations et des os . Elle exige aussi une réactivité explosive , donc une disponibilité quasi instantanée d'énergie avec une élasticité musculaire restant sous le seuil lactique.
Lors de l'entraînement normal , les muscles utilisent les glucides , les matières grasses , sans exagération , développant l'endurance et la masse musculaire (et l'intelligence à l'obstacle) sans provoquer un catabolisme azoté excessif.

Lors de la compétition , l'effort explosif sera fourni par l'énergie fournie par des sucres et féculents les plus digestes comme l'avoine (plus digeste que l'orge).
Des efforts intenses et de courte durée (efforts en anaérobie) sont fournis grâce à la **créatine** présente dans la cellule musculaire dans un premier temps ; après quelques secondes cette créatine est épuisée et il faut fournir de l'**ATP** . L'organisme fait alors appel aux réserves stockées sous forme de **glycogène** dans les cellules **musculaires**.

Voies métaboliques produisant l'ATP

1) Anaérobie non lactique : dans le cytoplasme de la cellule (produit 1ATP/créatine)
Créatine phosphate + ADP -------- Créatine + ATP

Cette voie métabolique ne dure que quelques secondes , est la première phase productrice d'énergie et dépend de l'accumulation de créatine dans la cellule musculaire ; ceci est dû acquis par l'alimentation rationnelle et l'entraînement

2) Anaérobie lactique : dans le cytoplasme de la cellule (produit 2ATP/mol glucose)
{Glucose---Glucose 6 P ---ATP + acide pyruvique---acide lactique
{Glycogène

Le glucose et le glycogène sont transformés en acide pyruvique avec de l'ATP source d'énergie ; toujours en anaérobie ; cette source d'énergie est la moins intéressante puisque l'acide lactique est un vrai poison musculaire ; des besoins en énergie suite à des efforts de plus longue durée devraient être relayés par la voie aérobie. Ce cycle peut être bloqué par diverses carences , vitamines E , sélénium , …(voir mauvais fonctionnement du cycle de Krebs et myopathies)

3) Aérobie : dans le cytoplasme et les mitochondries de la cellule (produit 38 ATP/mol glucose)
{Glucose 6P---acide pyruvique---acetyl coenzymeA ---cycle de Krebs---
{Acides gras---acetyl coenzyme A----------cycle de Krebs---
{O2----------NADH + H2+FADH2—
----------Chaîne respiratoire----------ATP

Ce cycle est le plus productif en énergie (ATP) , il est aussi le plus complexe et recourt à divers processus impliquant des vitamines , des enzymes , des oligo-éléments , de l'oxygène amené par les globules rouges et des acides gras.

Le coût énergétique du DEPLACEMENT VERTICAL est 15 FOIS PLUS ELEVE QUE CELUI DU DEPLACEMENT HORIZONTAL (7 cal / kg / mètre de haut).

Les céréales , surtout l'avoine, constituent la principale source d'amidon , donc de glucoses.

Cependant **consommer plus de céréales n'implique pas toujours plus d'énergie disponible :** la digestion des céréales a ses limites .
Des quantités exagérées de céréales dans l'intestin peuvent provoquer

- un dysmicrobisme ,
- des coliques ,
- former de l'acide lactique ,
- la fourbure …
- des myopathies par acidose

En outre la production de glycogène a lieu dans le foie , (qui en stocke une partie) puis stockée surtout dans les muscles. Mais ces capacités de stockage ne sont pas infinies.
Si le système digestif produit trop de glucose **l'excédent sera transformé en graisses : le cheval prend du poids** , sans disposer d'énergie rapidement utilisable. Le surdosage en glycogène dans les muscles et le foie sont aussi néfastes si un effort très intense provoque une production d'acide lactique .
En pratique , il faut

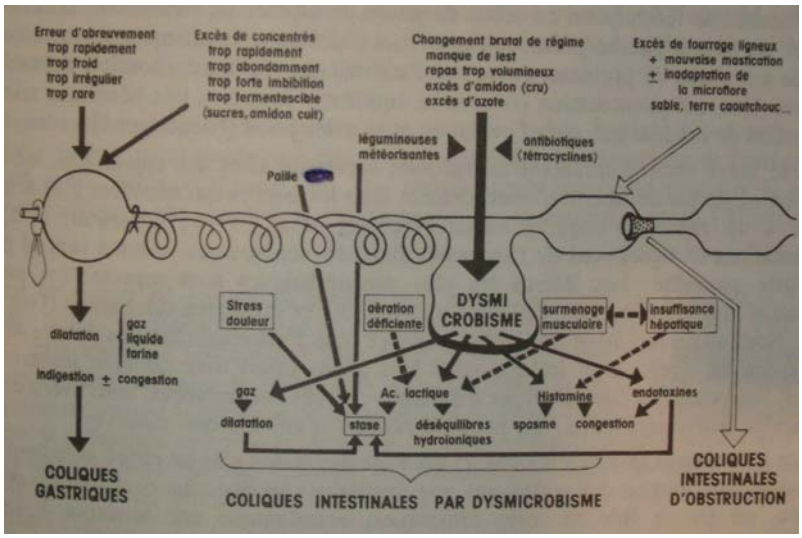
- assez de glucides pour l'entraînement sans pertes de poids
- éviter l'engraissement
- fournir 1 kg de céréales expansées (avoine expansée) au plus tard 2 heures avant la compétition
- si le cheval présente de l'épuisement après une épreuve , ils retrouveront des forces si l'on leur fournit une dose d'environ 100 grammes de dextroses (principe des « boosters »)

TABLEAU DES CAUSES DE MYOPATHIES

POULAIN	ADULTE	
MALNUTRITION ET CARENCES	**MYODYSTROPHIES**	**MYOSITES**
	Allure enzootique	**efforts**
	Carences	**Fatigue**
	Froid	**Ischémie**
	Suralimentation GLUCIDIQUE	
	Intoxications	**Déséquilibres en électrolytes**

Les principales carences observées sont la vitamine E et A ; le Magnésium ; les oligo-éléments dont le sélénium ; les anti-oxydants et les acides gras …qui bloquent le bon fonctionnement du cycle de Krebs , l'acide lactique amenant une acidose musculaire .

L'autre inconvénient des céréales est leur teneur déséquilibrée en minéraux (rapport calcium / phosphore mauvais) . Il faut donc **REEQUILIBRER** , tant en minéraux qu'en vitamines et oligo-éléments .
Les protéines , partant les acides aminés , sont indispensables à un bon équilibre.

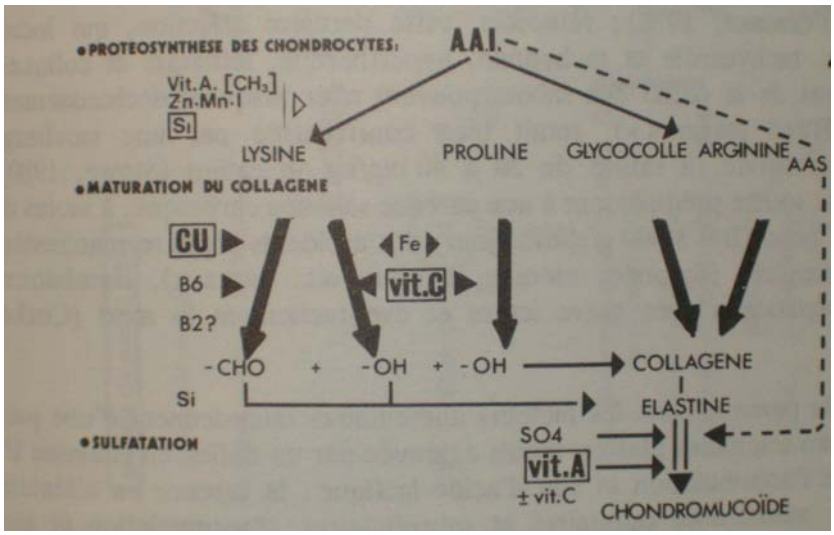


Causes de coliques.

Parmi les causes de coliques des modifications des taux protidiques (plus de 12 à 14%) , cellulosiques (moins de 20%) ou glucidiques peuvent amener des modifications de la flore bactérienne intestinale . Ces modifications , en présence de stress divers provoquent la production d'histamine, d'acide lactique, d'endotoxines et des gaz qui peuvent provoquer des coliques.

Les suppléments en créatine, en arginine ainsi que des esters de glycine (diméthylique) favoriseront la création de phosphocréatine indispensables au métabolisme musculaire et cardiaque.

De même les structures osseuses et articulaires sont mises à l'épreuve et nécessitent l'apport alimentaire de tous les précurseurs osseux et cartilagineux (comme chez le poulain)



synthèse de cartilage

il est à noter que des excès de vitamine A diminuent la synthèse de chondromucoïdine par effet « feed back » négatif.

Les difficultés techniques des parcours d'obstacles demandent , outre la puissance musculaire explosive , une intelligence « calme ». Or tous les nutritionnistes s'accordent à retrouver une nervosité plus grande lors de l'administration de rations trop protéiques. Le seul AA intéressant pour des chevaux trop excitables est le tryptophane

EXEMPLE PRATIQUE 2 :

Cheval de concours 550 kg type sang 1 heure sous la selle / jour
1 heure dans un marcheur automatique /jour
1 jumping de 2 jours (4 épreuves) tous les 15 jours
CAPACITE D'INGESTION 11 à 12 kg de matière sèche

7,7 UFC contenant 500 gr MADC (34 gr de Calcium , 23 gr de Phosphore , 40 gr de Na.)
Doit avoir 5 kg d'aliment de complément à 1 UFC /kg et 12 à 13% de protéines
5 kg de foin de prairie à 0,5 UFC/kg
La paille servant d'apport cellulosique et confort alimentaire

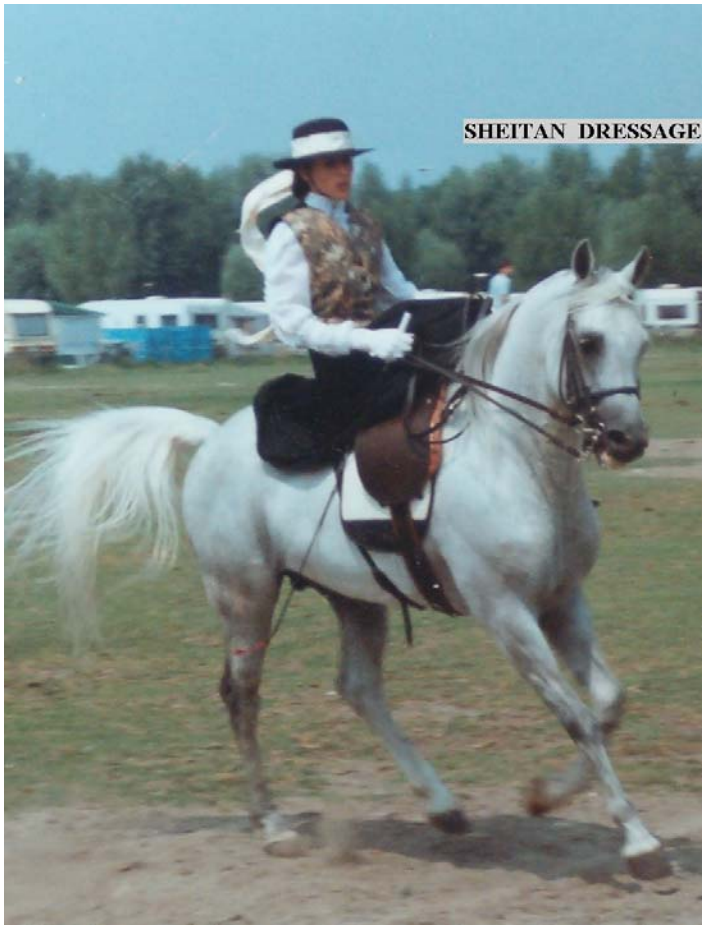
Le taux de matières grasses (pour l'entraînement) sera de 3,5 à 4 %
Les précurseurs osseux et cartilagineux sont conseillés tous les jours d'entraînement
Les anti-oxydants , la vitamine E (200mgr/jour) , les acides gras oméga 3 et 6 , …sont également conseillés pour une bonne souplesse articulaire et musculaire.

Autres : Magnésium 10 gr/ kg d'alimentation totale (concentrés + fourrages)
Potassium 40 gr /kg idem «
Soufre 10 à 15/kg «
Fer 100 mg «
Cuivre 10 mg «
Zinc 50mg «
Manganèse 40mg «
Cobalt 0,2 mg «
Sélénium 0,1 mg «
Iode 0,3 mg «
Vitamine A 3750 UI de l'aliment total
Vitamine D 400 à 600 UI «
Vitamine E 20 mg «
B1 2,5 mg «
B2 4 mg «
Niacine 12 mg «
B6 1,3 mg «
Choline 60 mg «
Acide folique 1, 3 mg «
B12 0,13 mg «

3 à 4 litres d'eau par kg de matière sèche ingérée
Les jours de compétition :

- **diminuer le lest (paille et foin de 3/4) depuis la veille.**
- **½ ration habituelle le matin**
- **1 kg d'avoine floconnée ou orge extrudée au moins 2 heure avant chaque épreuve**
- **ajouter un « booster » énergétique si signes de fatigue**
- **abreuvement modéré en quantité (2litres) mais fréquent avec apport de minéraux (Na et Mg)**
- **aliments riches en mucilages (Chia Salva ou …) et en acides gras et anti-oxydants le soir qui suit les épreuves.**

Cheval de dressage.



Dans cette discipline , le cheval doit faire preuve de souplesse , d'élasticité , d'endurance …de maîtrise. Donc , il faut un contrôle nerveux tout en ayant du « brillant dans les allures ». Un aspect plus « rond » serait aussi plus esthétique.
L'énergie ne doit pas s'exprimer au dépend de la maîtrise , donc si les glucoses (amidon) sont aussi indispensables pour former une réserve rapide de glycogène ,10 à 20 % des réserves seront aussi apportées par des **matières grasses** pour l'effort continu .

Tableau des voies métaboliques de l'ATP
2) Anaérobie lactique produisant de l'acide pyruvique puis lactique
3) Voie aérobie O2 + glucose 6P + ACIDES GRAS

Puisque les glucides lors d'efforts plus continus produisent de l'acide lactique (ennemi de la contraction musculaire) il faut prévoir les vitamines (Vitamine E) et oligo-éléments (Sélénium…) qui retardent ces processus (voir plus haut les causes de maladies musculaires).

De nombreux suppléments à base d'huiles végétales et d'herbes , additionnés ou non de vitamines sont à la disposition des chevaux trop « explosifs » ou souffrant de raideurs musculaires.

Alimentation

Comme pour les chevaux d'obstacle , des taux de protéines d'environ 12 % et des taux de celluloses de 20 % sont indispensables à un bon métabolisme et une bonne digestion (voir causes de coliques).

Cheval d'endurance , de randonnée et d'attelage .

Les compléments aux **fourrages (foin de grande qualité)** seront composés de céréales en flocons , extrudées enrichies en **acides gras de qualité** .
Ces huiles (11 à 25 %) libèrent une énergie plus contrôlée et régulière pour éviter la formation d'acide lactique .
Cependant des excès en acides gras de type oméga amènent des problèmes de coagulation du sang.
voir tableau :Voies métaboliques de l'ATP
Les anti-oxydants sont indispensables pendant l'entraînement , de même que les vitamines (E) , les oligo-éléments (Se) ,… de façon à ne pas perturber le cycle en aérobie de Krebs.

Au début de l'entraînement , un régime enrichi en protéines de qualité (surtout acides aminés à chaînes ramifiées) est conseillé , puis passage aux régimes à 10 à 12 % de protéines.
Des excès de glucoses rapides et de protéines sont à éviter pour des raisons évidentes .
L'engraissement est à proscrire.
Par contre les déminéralisations et les déshydratations sont plus fréquentes . Donc

- des suppléments minéraux ,
- du sel ,
- de la vitamine E , du sélénium , des anti-oxydants sont nécessaires pour stimuler la récupération.

Voir chapitre efforts, vitesse , endurance et récupération

Cheval de course.

Les courses « rapides » sur courtes distances exigent des régimes dans le même style que les chevaux de jumping ; au plus la distance s'allonge , au plus le régime évolue vers des systèmes de type « endurance ».
Les articulations et les TENDONS sont mis à très rudes épreuves . Or , les tendons sont les extrémités des MUSCLES qui ne doivent pas arriver à des stades de mauvaise contraction par accumulation de déchets toxiques et acide lactique . Leur élasticité diminuant , les tendons subissent des vibrations telles que les gaines qui les entourent se déchirent , amenant la péri-tendinite , puis la tendinite puis le claquage.

Un autre phénomène s'observe de plus en plus souvent lors d'efforts de course violents : des micro-hémorragies au niveau des bronchioles des alvéoles . Des suppléments de vitamine K pourraient améliorer cette affection …A moins qu'il ne s'agisse d'abus d'anti-inflammatoires non stéroïdiens provoquant souvent des troubles de la coagulation du sang.

Les protéines.
Pendant les premiers mois d'entraînement le pourcentage de protéines de qualité est augmenté, d'autant plus que l'âge de ces chevaux de course varie entre 24 et 36 mois. Il faut donc veiller à terminer leur croissance et amplifier la masse musculaire.(concentrés à 14 % de protéines de qualité).
A partir de 3 à 4 ans passer à un régime de 60 à 65 gr de MADC / UFC ou 12 % de protéines.

Des taux de protéines trop élevés chez le cheval de course adulte

- augmentent l'urémie
- provoquent de l'excitation
- cette urée est surtout éliminée par LA SUEUR
- pertes en électrolytes
- supplément d'eau pour l'élimination de l'urée
- RYTHME ET FREQUENCE CARDIAQUES PLUS ELEVES
- Certains entraîneurs observent même une REDUCTION DE LA VITESSE à l'arrivée chez des chevaux recevant des rations trop riches en protéines.

Les anti-oxydants

Le rôle du globule rouge est d'amener le plus rapidement possible de l'oxygène du poumon au muscle qui utilisera cet oxygène pour produire de l'ATP…Or la taille du globule rouge est de 7µm et le capillaire pulmonaire est de 5µm ; donc les globules rouges doivent en permanence se déformer pour passer au travers des petits vaisseaux.
Cette capacité peut être diminuée si l'organisme doit faire face à un stress augmentant violemment sa consommation d'oxygène.
L'adjonction d'anti-oxydants (vitamine E , acide ascorbique , carotènes, précurseurs du glutathion, L-carnitine , diméthyl-glycine) **et** d'acides gras oméga3 peut aider l'organisme à lutter contre cette oxydation (apparition de protéines oxydées dans le sang).
Les oligo-éléments sélénium, cuivre et zinc , le magnésium sont indispensables au bon fonctionnement enzymatique anti-oxydant.
Il est évident que le globule rouge reste l'acteur principal du transport de l'oxygène et il en faut une quantité et une qualité suffisante ; or ces cellules doivent être produites en permanence par la moëlle et les organes hématopoïétiques .Ces tissus sont tributaires de l'alimentation , des compléments alimentaires et des stress de compétition qui sollicitent trop l'organisme , l'empêchant de synthétiser ces précieuses cellules de façon optimale.
Le but premier de l'entraînement visera donc à augmenter l'hématocrite et le taux en hémoglobine.
Dès le début d'une compétition , stressante, la rate se contracte et libère des quantités importantes de globules rouges.

Ulcères de l'estomac.

Près de 50 % de pur-sang présentent des ulcérations au niveau de la muqueuse gastrique , alors que cette affection ne s'observe que très rarement chez des chevaux mis en prairie (sauf gasterophiles) . Le cheval est un monogastrique HERBIVORE dont l'estomac est peu secrétant mais sert de transit à des aliments régulièrement insalivés et de façon continue. La paille et les fourrages longs (foin ou préfanés) ou encore l'adjonction de fibres dans les concentrés se révèlent donc bien plus qu'un confort alimentaire ; ils devraient être à disposition chez des chevaux mis sur litières artificielles à base de copeaux , lin ,….

Exemple pratique : cheval de randonnée hongre type arabe 450 kg
En boxe non paillé 4 jours/ semaine travail : 1heure/ jour manège
OU 2 heures/ promenade train rapide sans forts dénivellés.
En prairie 6 heures par jour les 3 autres jours
Appétit 8,5 à 9 kg de matière sèche / jour
Energie : doit avoir 5,5 UFC et 360 à 400 gr MADC / jour

- **Soit - 3,5 kg de concentré à 12% protéines et 3,5 % de matières grasses de qualité et contenant au moins 15 % de cellulose puisque le confort alimentaire de la paille disparaît.**
- **4 kg de foin de prairie de bonne qualité**
- **les jours de prairie, au printemps et début été pas de foin, mais supplément cellulosique**
- **Les jours de prairie été, début automne 2kg de foin**
- **Tous les jours de la première période d'entraînement (2 mois) supplément minéral vitaminé + précurseurs AAI + oméga 6 et 3+sels de réhydratation en cas de chaleur de plus de 20°C**
- **Ensuite, cures (en prévision d'efforts de plus longue durée) d'un supplément très riche en matière grasses (11 à 15 %). Toujours un lest de 2 à 4 kg de foin de qualité.**

Organes impliqués dans l'apport d'oxygène

	REPOS	**EXERCICE (600mètres/minute)**
POUMONS		
Fréquence respiratoire	12 /min	110 / min
Volume courant	6 litres	13 litres
Débit	72 litres / min	1430 litres / min
CŒUR		
Fréquence cardiaque	35 / min	220 / min
Débit	35 litres / min	210 litres / min
Volume d'éjection systolique	1 litre	1 litre
SANG		
Globules rouges	8 millions / mm3	12 millions/ mm3
Hémoglobine	13 g / 100ml	20 g / 100ml
MUSCLES		
% d'extraction de l'oxygène	95 %	95 %
% débit sanguin	20 %	85 %

Réflexions sur le dopage

Une alimentation raisonnée, un entraînement bien mené, avec des périodes de récupération devraient diminuer la tentation de « doper » un cheval « à l'insu de son propre gré ».

Beaucoup de vétérinaires sportifs préfèreraient au terme dopage le vocable « médicament illégal »
Ceci laisserait supposer que certaines substances pourraient être utilisées.

Tous ces médicaments illégaux ont pour but de rehausser les performances artificiellement

Les plus anciens portent sur l'utilisation d'excitants et stimulants (amphétamines, analeptiques…) qui ont démontré leur inefficacité relative à long terme. La vitesse est multi-factorielle et courir plus vite que ses possibilités intrinsèques est impossible , ce qui est recherché est une excitation telle que les mécanismes internes de contrôle de la douleur et de l'asphyxie lactique et de la régulation thermique ne fonctionnent plus.

Ensuite les anabolisants : fabriquer du muscle plus rapidement , avec une agressivité augmentée et une récupération plus rapide. Le corollaire étant un épuisement métabolique plus rapide , des risques de fractures et d'arrachements tendineux. Autant utiliser des entiers. De toute façon leur utilisation sans AAI est inutile.

Les neuroleptiques et calmants ont une certaine vogue dans des épreuves techniques , mais l'apprentissage (dressage) est moins bon, la régulation respiratoire et thermique est altérée, et certains (diazepam et acepromazine) sont toxiques musculaires.

Les anesthésiques locaux et les AINS masquent les douleurs et aggravent les lésions.

Les cortisoniques : anti-inflammatoires puissants et euphorisants à certaines doses provoquent le catabolisme protéique du muscles, véritables bombes à retardement pour l'hypophyse.

L'EPO est actuellement « en vogue » pour l'utilisation maximale du potentiel en aérobie du sportif. Avec des hématocrites tellement élevés qu'ils en deviennent dangereux pour la circulation sanguine.

Alimentation gériatrique.

Le vieillissement est un processus naturel qui s'installe insidieusement et affecte tous les organes. La période qui nous intéresse se situe dans le dernier tiers de l'espérance de vie (une trentaine d'années).
Plus pratiquement , nous devrions plutôt rechercher des **symptômes de vieillissement du cheval.**

- gain ou perte continue de poids
- gain ou plus souvent perte d'appétit mais curieusement moins de coliques spasmodiques
- baisse d'entrain et moins de réactivité aux stimuli extérieurs
- hirsutisme et modification de la texture et de la longueur du poil
- modification des aplombs et de la forme des sabots
- raideurs articulaires et arthroses : simple raideur, difficultés à se lever jusqu'au refus de déplacement
- augmentation de la quantité d'eau ingérée
- tumeurs et nodules cutanés, mélanomes des chevaux gris

Processus dégénératifs et oxydatifs.

Les radicaux libres sont des molécules qui apparaissent dans le corps au cours des processus métaboliques générés par l'effort physique, le stress, l'environnement, la pollution, …
Ils sont à l'origine du vieillissement de la cellule.
Les antioxydants neutralisent en partie ces radicaux libres, mais ont également une action d'épargne des vitamines et des matières grasses contenues dans les aliments.
Chaque année, nous en découvrons de nouveaux , parmi les plus connus : les vitamines E et C , les oligo-éléments de type sélénium, associés ou non à des acides gras de type oméga3 et 6.
Ces molécules ne sont donc pas réservées uniquement aux sportifs.

Avec l'âge , les processus de dégénérescence du cartilage provoquent des boiteries ou des difficultés locomotrices. Par leur action anti-inflammatoire (cascade de l'acide arachidonique) , les acides gras oméga 3 et 6 restent intéressants , ainsi que les précurseurs du cartilage (GAGs).

L'exercice modéré reste la meilleure thérapie pour éviter certaines ankyloses et la fonte musculaire.

Les protéines seront limitées à 12% mais seront de grande qualité.

Des « cures » de vitamines et minéraux, sans surdosages sont conseillés

Dentition

Un examen annuel de la dentition est indispensable : la croissance continue des dents avec des mauvaises coaptations favorisent l'apparition de surdents. Ces surdents blessent la muqueuse buccale et labiale, le cheval entasse du fourrage entre les joues et les dents (fait magasin) .
Les dents qui arrivent en fin d'éruption se déchaussent, tombent et n'usent plus les dents adjacentes.

Diminution de l'assimilation .

L'organisme n'assimile plus aussi bien, et l'appétit diminue.
Les aliments floconnés, le calibre et la consistance ou la capacité à sa « désagragation »,des granulés devrait être appréciée , et si le cheval vieillissant refuse de les consommer , des fourrages « longs », du préfané, des aliments humectés seront présentés.
Les probiotiques, favorisent une digestion microbienne et occupent le terrain avec des germes favorables.

Des mucilages gras, sous formes de « mashes » , ou l'adjonction de graines oléagineuses (lin dont la coque est lysée par la chaleur, psyllium, ou mieux « chia salva ») dans l'alimentation à raison d'une ou deux fois par semaine améliorent le transit.

La jument : gestation et lactation.

Les besoins nutritionnels liés à la gestation et à la lactation changent constamment : dans les semaines qui précèdent et suivent la mise bas, ils peuvent s'élever de 2 à 4 fois les besoins d'entretien en énergie, protéines…avec un appétit diminué dans les deux derniers mois de la gestation.

Le poulinage a lieu, en général, à la fin de l'hiver ou au printemps et le poulain est allaité de 120 à 200 jours pour être sevré en automne.

Les conditions d'alimentation se situent donc, pour la fin de la gestation , en période hivernale (donc du ressort exclusif de l'éleveur) alors que les besoins sont maxima, pour les besoins physiologiques de la mère, et pour un poids et une vitalité suffisants du poulain à sa naissance. Il faut donc amener les compléments alimentaires nécessaires.

La jument a heureusement la capacité de mobiliser ses réserves protéiques et lipidiques en fin de gestation et début de lactation.

Dépenses de gestation.

La croissance du fœtus est très faible au cours des 7 premiers mois de la gestation, puis augmente de manière linéaire pour arriver à environ **400 grammes par jour (chevaux de selle) dans les 3 derniers mois de la gestation.**

Les teneurs en protéines du fœtus passent de 10,3 % au 7ème mois à 17,1% le 11ème mois.
Les teneurs en lipides passent aussi de 1,9 à 2,6.

Le placenta, l'amnios, et les liquides fœtaux se développent plus précocement que le fœtus représentent 70% du poids total du conceptus au 5ème mois et 45% à la naissance.
Le poids de la mamelle est multiplié par 2
Le poids de l'utérus est multiplié par 20.

L'appétit est diminué et n'est plus que de 1,8 kg de matières sèches par 100 kg de poids vif.

Besoins nutritionnels pour la gestation en supplément à l'entretien

Jument de 600 kg	**8ème mois**	**+ 0,55 UFC**	**95 MADC**	**14g de Ca**	**12g P**	**1,3 g Na**
	10ème mois	**+0,90**	**155**	**25**	**22**	**1,6**
	11ème mois	**+1,25**	**210**	**20**	**17**	**1,3**

ce qui correspond à 8ème mois = 5,3 UFC = 450 MADC
9ème , 10ème mois = 5,8 UFC = 500 MADC
11ème mois = 6,2 UFC = 550 MADC

Un apport en excès n'affecte que peu le poids du poulain mais se traduit par un engraissement de la jument. De même, une restriction alimentaire **modérée** n'influence que très peu le poids du poulain , c'est la mère qui maigrit.
Cependant tout éleveur digne de ce nom retiendra que les besoins liés à la période hivernale , plus les besoins de fin de gestation et de préparation à l'accouchement devraient être au mieux couverts. D'autant plus qu'il apparaît que la jument semble privilégier la constitution de réserves corporelles en vue de la future production laitière.

Dépenses de lactation.

La production laitière est très élevée dès la première semaine de lactation et atteint son maximum du premier au troisième mois, puis elle diminue progressivement.
La production des juments de selle varie entre 2 et 3,5 kg de lait par jour et par 100 kg de poids vif, soit entre 10 et 30 litres de lait par jour et par jument.
Les ponettes ont régulièrement des productions supérieures 5 kg par 100 kg de poids vif.

Il y a peu de variations entre la 1ère et la 2ème lactation.
Il existe de grosses variations individuelles , mais mal connues du point de vue génétique.

La synthèse du lait est ESSENTIELLEMENT liée aux APPORTS ALIMENTAIRES en énergie , en précurseurs protéiques , lipidiques, vitaminiques et minéraux alimentaires, et SECONDAIREMENT à l'utilisation des réserves corporelles.
L'appétit est augmenté et atteint 2,5 kg de matière sèche pour 100 kg de poids vif.

Composition du lait
Colostrum :teneur en protéines très élevé en raison de la présence en immunoglobulines, mais teneur en matières grasses plus faible.
Lait 10 à 12 % de matières sèches ; 1 à 2 % de matières grasses ; 3% de matières azotées et 6,5 % de lactose. Toutes ces teneurs diminuent au cours du premier mois de la lactation sauf le lactose.

Jument de 600 kg lactation de 20 kg de lait
11 UFC 1320 MADC 75 g de calcium 45 g de phosphore 15 gr de sodium.

Considérations personnelles :

Une jument ne devrait être utilisée qu'à 2 fins :
Gestation (jusqu'au 7ème mois) et sport modéré
Gestation et lactation
Lactation après 3 mois et sport
Toute fin supplémentaire (gestation + lactation + sport) amènerait tôt ou tard …la fin de l'animal.

Marketing

Afin de faciliter la tâche de l'entraîneur , du cavalier, du vétérinaire….

Aliment repos ou entretien 1 complément à la mise en prairie
Aliment entretien 2 au boxe avec fourrages (foin et paille)
Aliment entretien « complet » pour litières artificielles (20% cellulose)

Aliment Poulain

Aliment Senior

Aliment Jumping 1 : entraînement (6 semaines musculation) + kit préparation (minéraux, vitamines, GAGs,…)
Aliments jumping 2 : entraînement post musculation + kit concours + booster
Aliments jumping 3 : récupération

Aliment Dressage 1 ,
2
3

Aliment course 1: entraînement moins de 3 ans + kit croissance+ muscles, tendons…
Aliments course 2 entraînement plus de 3 ans courses courtes + kit course courte
Aliments course 3 courses longues (MG)

Aliments endurance 1 musculation , entraînement
Aliments préparation (15 jours)
Kit épreuve : glucides , boosters et kits minéraux
Kit récupération

Aliment fin de gestation et lactation