

[Retrouver ce titre sur Numilog.com](http://Numilog.com)

L'alimentation du cheval

Roger Wolter

Charles Barré

Philippe Benoit

3^e édition

LEWOLTER

Des conseils pratiques
pour tous les acteurs
de la filière

 ÉDITIONS
France Agricole

L'alimentation du cheval

3^e édition

Roger-Michel Wolter

Charles Barré
Philippe Benoit

Sommaire

Avant-propos	V
Introduction	XIII
CHAPITRE 1 – LE POURQUOI ET LE COMMENT...	1
Le pourquoi: les réponses apportées par la nutrition équine	1
Impact sur le bien-être animal	1
Satisfaction des besoins	3
La juste expression d'un potentiel sportif	4
Le comment: quels sont les outils nécessaires à l'étude de la nutrition équine?	5
Observation et bon sens	5
Notions de base de théorie	6
Outils nécessaires et utilisation	7
Conclusion	10
CHAPITRE 2 – COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DU CHEVAL	12
Régulation de la consommation volontaire	12
Vitesse de consommation	14
Consommation au pâturage	14
Consommation au box	15
Vitesse de consommation et présentation physique de l'aliment	16
Moyens pour freiner la vitesse de consommation de concentré	17
Temps de consommation et besoins de fourrages	17
Préférences alimentaires	18
Influence de la tendreté des aliments	18
Influence de l'odeur des aliments	19
Influence du goût des aliments	19
Troubles comportementaux	20
Manifestations	20
Causes	23
Prévention alimentaire	24
Conclusion	25
CHAPITRE 3 – DIGESTION CHEZ LE CHEVAL	26
Digestion précœcale et digestibilité iléale	27
Digestion gastrique	27

Digestion dans l'intestin grêle.....	34
Digestion dans le gros intestin	39
Dégradation glucidique	40
Reconversion des matières azotées.....	43
Élaboration des vitamines du complexe B.....	45
Facteurs d'amélioration de la digestion et de la digestibilité	45
Argiles.....	46
Acides organiques.....	47
Enzymes.....	47
Levures vivantes	47
Probiotiques	48
Prébiotiques	49
Sorbitol.....	49
Appréciation pratique de la bonne digestion	49
CHAPITRE 4 – ÉVALUATION DES BESOINS	54
Eau	54
Abreuvement et activité sportive	55
Matière sèche	55
Énergie	56
Système d'expression de l'énergie.....	57
Variation des besoins énergétiques d'entretien	58
Influence de la race sur le niveau énergétique.....	59
Variations des besoins énergétiques de production	59
Fibres	65
Description des fibres	65
Rôle d'hygiène mentale	65
Effet de lest	67
Intérêt énergétique	70
Besoins alimentaires en fibres.....	71
Besoins protéiques	73
Système d'expression des besoins protéiques.....	73
Besoins quantitatifs.....	73
Besoins qualitatifs	75
Lipides	77
Acides gras essentiels.....	77
Apport quantitatif	79
Minéraux	81
Macroéléments.....	81

Oligoéléments.....	85
Vitamines	94
Vitamines liposolubles	94
Vitamines hydrosolubles.....	98
CHAPITRE 5 – PATHOLOGIE D’ORIGINE ALIMENTAIRE.....	102
Affections des segments digestifs antérieurs	103
Altération de la bouche	103
Altération des tables dentaires.....	103
Engouement de l’œsophage.....	105
Troubles gastro-intestinaux	106
Ulcères	106
Coliques	107
Coliques gastriques.....	108
Obstructions et indigestions intestinales	109
Dysmicrobismes intestinaux.....	111
Conclusion.....	121
Troubles hépatiques	121
Encéphalose hépatique	122
Troubles osseux	124
Ostéoporose	126
Rachitisme et ostéomalacie.....	128
Ostéofibrose	129
Syndrome ostéochondrose ou affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ).....	132
Qualité des sabots	137
Altération par fourbure	137
Nutriments kératogènes.....	141
Troubles musculaires	142
Maladie du muscle blanc du poulain et myopathie enzootique de l’adulte	142
Myoglobininurie paroxystique du cheval de puissance ou de sprint.....	145
Myosites d’épuisement du coureur de fond	147
Myopathie atypique des équidés	149
Intoxications	149
Intoxications végétales	149
Mycétismes et mycotoxicooses.....	152
Contaminants alimentaires	161
Intoxications par les métaux lourds.....	163
Surcharges nutritionnelles	163
Conclusion.....	165

Troubles immunitaires	165
Allergie alimentaire	165
Immunodéficience	169
CHAPITRE 6 – ALIMENTS	172
Fourrages	172
Fourrages verts	172
Fourrages conservés	187
Estimation de la valeur nutritive des fourrages	200
Céréales	203
Avoine	203
Maïs	206
Orge	207
Blé	207
Triticale	207
Sous-produits des grains	209
Son de blé	209
Drêches	209
Gluten et <i>corn gluten feed</i>	210
Matières premières succulentes et/ou sucrées	210
Carottes	210
Pommes de terre	211
Betteraves	211
Caroube	212
Pulpes et marcs de fruits	212
Sucre en nature	213
Miel	213
Sources protéiques de complémentation	213
Graines protéagineuses	213
Graines oléagineuses	214
Tourteaux	214
Sources protéiques d'origine animale	214
Levures	215
Aliments industriels	215
Aliment complet	215
Aliments complémentaires	216
Lecture de l'étiquette	217
Prévision de la valeur énergétique et azotée	221

CHAPITRE 7 – BASES DU RATIONNEMENT 224

Calcul du rationnement	225
Évaluation des besoins	225
Détermination des apports nutritifs de la ration de base.....	225
Interprétation	227
Correction de la ration	233
Contrôle de la qualité du rationnement	236
Analyses du sol et des fourrages	236
Contrôles zootechniques et cliniques	236
Examens biochimiques sanguins	240
Biochimie urinaire	246
Analyse de crins	248

CHAPITRE 8 – ALIMENTATION DES REPRODUCTEURS 250

Étalons	250
Besoins énergétiques	251
Équilibre alimentaire	251
Rationnement pratique de l'étalon	252
Jument reproductrice	252
Influence de l'alimentation sur la fécondité	253
Rationnement pratique de la jument	261

CHAPITRE 9 – ALIMENTATION DU POULAIN 277

Alimentation du poulain	277
Croissance et développement	278
Croissance	278
Développement	279
Particularités du cheval de sang	282
Principaux indices de la précocité	283
Autres méthodes	287
Rationnement des poulains: foals et yearlings	288
Allaitement	288
Préparation au sevrage et sevrage	294
Complémentation chez le poulain sevré	297
Production des poulains de boucherie	299

CHAPITRE 10 – ALIMENTATION DU CHEVAL ATHLÈTE 304

Métabolisme énergétique	305
Facteurs génétiques	307
Type d'effort	311

Mécanismes énergétiques de la contraction musculaire	318
Sources énergétiques et équilibre de la ration	318
Cellulose	318
Glucides hydrolysables (amidon principalement)	319
Lipides	320
Protéines	321
Minéraux	322
Vitamines	324
Facteurs ergogènes	325
Contaminants alimentaires	327
Appréciation des aptitudes sportives	332
Suivi de composition corporelle	336
CHAPITRE 11 – ALIMENTATION DU CHEVAL DÉNUTRI, STRESSÉ OU ÂGÉ	339
Alimentation du cheval âgé	339
Particularités physiopathologiques du cheval âgé	339
Adaptations du rationnement alimentaire	345
Exemples pratiques de rations alimentaires	352
Alimentation du cheval stressé	357
Troubles digestifs et prévention alimentaire	358
Troubles métaboliques et prévention alimentaire	361
Conclusion	369
Conclusion générale	371
Glossaire	373
Liste des unités	379
Liste des figures, tableaux et photos	381
Bibliographie	389

Introduction

Porteur de civilisation, chargé de symboles et de prestige, le cheval a longtemps été l'instrument indispensable de l'agriculture, des transports et des armées.

Le développement rapide de la mécanisation dans ces différents secteurs a entraîné une chute très sensible des effectifs équins globaux. Mais le cheval connaît un renouveau grâce au sport pris dans son sens large et concernant aussi bien l'équitation générale, les randonnées, les raids, le tourisme équestre, que les concours hippiques et les courses diverses (*steeple*, trot et galop).

La valeur affective, sociale et économique de ces chevaux « de loisir », voire « de compagnie », impose de parfaire les conditions de leur production et de leur utilisation.

L'alimentation doit être adaptée à cette orientation nouvelle, en mettant à profit les connaissances modernes en nutrition équine, afin d'assurer les meilleurs résultats en matière de bien-être, de santé, de fécondité, de performances et de longévité.

Le cheval, comme les autres espèces, doit bénéficier des progrès remarquables intervenus en nutrition animale. Pour cela, le rationnement tiendra compte des besoins propres aux équidés et des exigences particulières à chaque spécialisation, notamment celle des chevaux fins à vocation sportive.

Mais la tradition reste très pesante et d'énormes progrès restent à réaliser dans la pratique. À cet égard, il faut stigmatiser le retard paradoxal qui s'est installé dans le domaine de l'alimentation rationnelle du cheval, d'une part par rapport au niveau de sélection et, d'autre part, en comparaison avec les régimes élaborés des espèces de rente. En effet, la sélection chez le cheval a été conduite, depuis longtemps et de façon efficace, essentiellement en fonction des résultats de l'épreuve. Mais on a trop oublié qu'une bonne alimentation conditionne la totale expression du potentiel génétique ainsi amélioré.

Cependant, le rationnement du cheval et la mise en place d'un système très précis de substitutions alimentaires avaient retenu très tôt l'attention des chercheurs et des praticiens. On se souvient en particulier des remarquables travaux de Boussingault (1839), de Baudement (1852), de l'école allemande de Hohenheim (Wolff et coll., 1877-1881), de Muntz, Girard et Lavalard (1887-1881) à la Compagnie générale des omnibus de Paris, de Grandeau et Leclerc (1882-1883) à la Compagnie générale des voitures de Paris. Dans le domaine de la physiologie digestive, on peut encore se reporter avec grand intérêt aux très bons ouvrages de Colin (1886) ou de Laulanié (1903). Enfin, les aliments du cheval et les conditions de leur bonne utilisation ont été très bien décrits par Dechambre et Curot (1903).

Les recherches modernes ont été reprises en France depuis 1965, notamment par notre laboratoire de nutrition, avec le soutien du service des Haras et de l'INRA. Elles concernent principalement la génétique et la reproduction, et pour une part plus modeste la pathologie et l'alimentation.

Pourtant, l'alimentation a un rôle de plus en plus essentiel au fur et à mesure que s'élèvent les niveaux de sélection et de performances sportives. Elle doit être encore meilleure pour préserver la santé de sujets moins rustiques et permettre de brillantes performances sportives, sans toutefois exagérer le prix de revient de la ration.

- Sur le plan de la santé, la pathologie nutritionnelle couvre un champ très vaste et trop florissant.

Parmi les accidents aigus, en rapport étroit avec l'alimentation, rappelons en particulier les coliques, les fourbures, la myoglobinurie paroxystique dite « coup de sang » ou encore les troubles articulaires... Les affections chroniques, moins spectaculaires et, de ce fait, souvent sous-estimées, ne sont pas moins importantes. Citons entre autres l'ostéitisme et les troubles de la reproduction.

L'ostéitisme latent, plus ou moins accentué, va de l'apparition de suros jusqu'aux fêlures et aux fractures, en passant par les mauvais aplombs, les boiteries multiples et répétées sans siège fixe, la fragilité tendineuse, etc. Or, combien de poulains de haute lignée et combien de chevaux de grand prix ne sont-ils pas ainsi handicapés !

De même, les troubles de la reproduction, depuis l'hypofécondité jusqu'à l'infertilité rebelle à tout traitement, sont des manifestations beaucoup trop fréquentes d'un déséquilibre nutritionnel plus ou moins insidieux et qui affecte en premier cette fonction de luxe que constitue la reproduction.

- Sur le plan des performances sportives, la qualité du rationnement intervient notamment sur la durée de la carrière et sur les résultats en compétition.

En premier lieu, il convient de noter que la précocité génétique ne peut se manifester pleinement que dans la mesure où le niveau et surtout l'équilibre alimentaires l'autorisent. Or, souvent, l'alimentation des poulains est inadéquate pour l'obtention d'une précocité maximale, alors même que les *yearlings* affrontent de plus en plus tôt des courses de plus en plus dures. Leur développement osseux, tendineux et musculaire risque grandement d'être insuffisant; tout leur avenir en compétition peut en être définitivement compromis. On peut ainsi pratiquer une antisélection systématique.

Dans le même ordre d'idées, la longévité d'une carrière sportive dépend tout particulièrement de la solidité osseuse et de la résistance tendineuse. L'équilibre de la ration en est le meilleur garant.

Quant à l'efficacité proprement dite de l'effort musculaire, l'alimentation doit fournir tous les éléments indispensables à l'intégrité de la cellule musculaire et à son métabolisme. À ce titre, un rationnement parfaitement adapté et spécifique de l'athlète équin fera surtout sentir ses effets bénéfiques sur la résistance à la fatigue, sur la vitesse de récupération et sur l'aptitude à renouveler les performances. Certes, un sujet soumis à un régime fruste peut éventuellement, sur sa seule valeur intrinsèque de *sprinter*, gagner une course courte et isolée; mais cette victoire sera sans lendemain.

Il est donc capital de mettre en place une alimentation rationnelle, parfaitement adaptée au comportement alimentaire du cheval, à ses facultés digestives et à sa fonction d'athlète.

La technique échographique (échographie du coussinet de la base de la queue) est assez précise et répétable mais nécessite du matériel, une formation conséquente et de l'expérience. L'impédancemétrie a été tentée bon nombre de fois avec un succès très relatif. Des techniques invasives existent elles aussi, mais elles ne sont jamais mises en pratique.

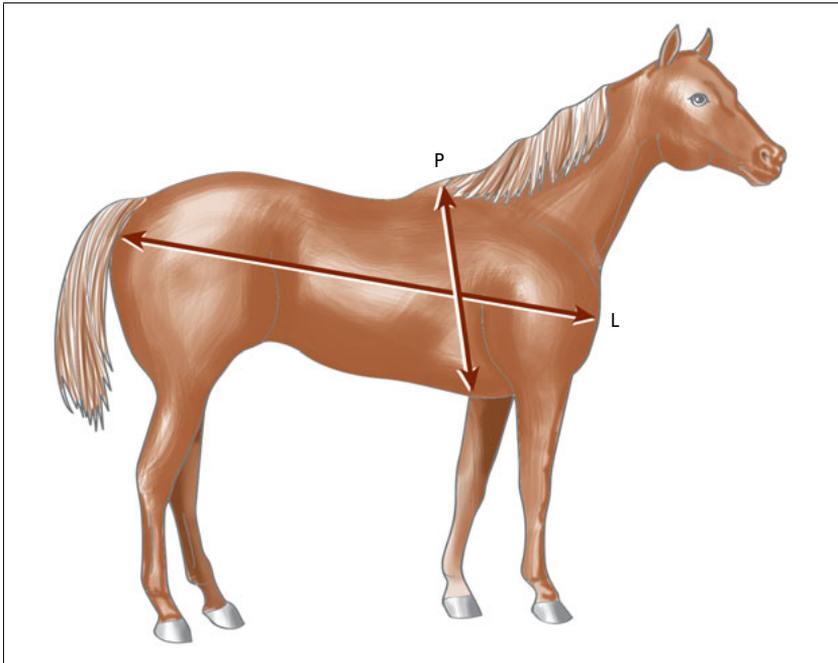


Figure 1.1 Prise de mesures pour l'estimation du poids

$$\text{Poids (kg)} = \frac{P^2 \times L}{11\,706} \text{ avec } \begin{array}{l} P = \text{périmètre thoracique (cm)} \\ L = \text{longueur (cm)} \end{array}$$

En pratique, les échelles de notation d'état corporel restent la solution la plus simple pour tout un chacun, elle sera donc privilégiée. Les échelles possédant le plus grand nombre de notes sont à privilégier, par exemple celle d'Henneke *et al.* (1983).

Conclusion

Discipline aux implications vastes, la nutrition équine est aujourd'hui un alliage précieux entre empirisme et science. L'un et l'autre se complètent, se répondent et se corrigent. Nous devons impérativement garder à l'esprit que nourrir un animal, c'est aussi l'observer et juger sans cesse de l'efficacité de nos choix alimentaires. Une étude raisonnée et scientifique des apports permettra non seulement de garantir aux chevaux un certain bien-être et une utilisation respectueuse, mais aussi d'avoir le recul nécessaire à la juste appréhension des discours commerciaux exagérément optimistes.

2

Comportement alimentaire du cheval

Au cours des centaines de millénaires de vie sauvage dans les steppes d'Asie, le cheval n'a dû sa survie, face à des grands carnassiers plus rapides mais moins résistants que lui à l'effort, qu'à sa constante vigilance, à sa très vive réactivité et à sa grande vitesse de fuite. En conséquence, le cheval est un animal hypernerveux, toujours sur le qui-vive et très sensible aux stress.

Il doit être élevé et entretenu dans la plus grande sérénité, particulièrement en mettant à profit la prise alimentaire comme facteur d'occupation et de tranquillisation, au bénéfice de la meilleure régularisation du transit digestif.

Le cheval apparaît bien adapté au régime herbivore avec un comportement alimentaire particulier qui le distingue des ruminants par le mode de régulation de sa consommation et par ses préférences alimentaires.

Régulation de la consommation volontaire

Le cheval a une bonne aptitude à ajuster le niveau de sa consommation volontaire de fourrage en vue de couvrir ses besoins énergétiques, alors que le ruminant manifeste une régulation d'abord volumétrique. Ainsi, si à l'entretien il lui suffit d'ingérer environ 2 kg de matières sèches (MS) par 100 kg de poids vif (PV), il peut élever sa consommation jusqu'à 3,5 kg MS/100 kg PV en phase de production intense (croissance, lactation ou travail très soutenu).

Au cours de son évolution, il y a quelque 50 millions d'années, l'espèce chevaline aurait bénéficié d'ères d'opulence fourragère lui permettant de se montrer gaspilleuse. Ainsi, elle s'est habituée à une consommation abondante en acceptant une digestion médiocre. Elle est capable de compenser une insuffisance de digestibilité par une surconsommation afin d'assurer la couverture de ses besoins énergétiques, quitte à produire davantage de crottin (*figure 2.1*).

Par comparaison (*figure 2.2*), les ruminants se seraient développés dans des périodes de pénurie de bons fourrages. En conséquence, ils se révèlent beaucoup plus économes et maintiennent une digestibilité relativement élevée, au risque d'abaisser leur niveau de consommation volontaire et par là même leur possibilité d'entretien sur des prairies pauvres.

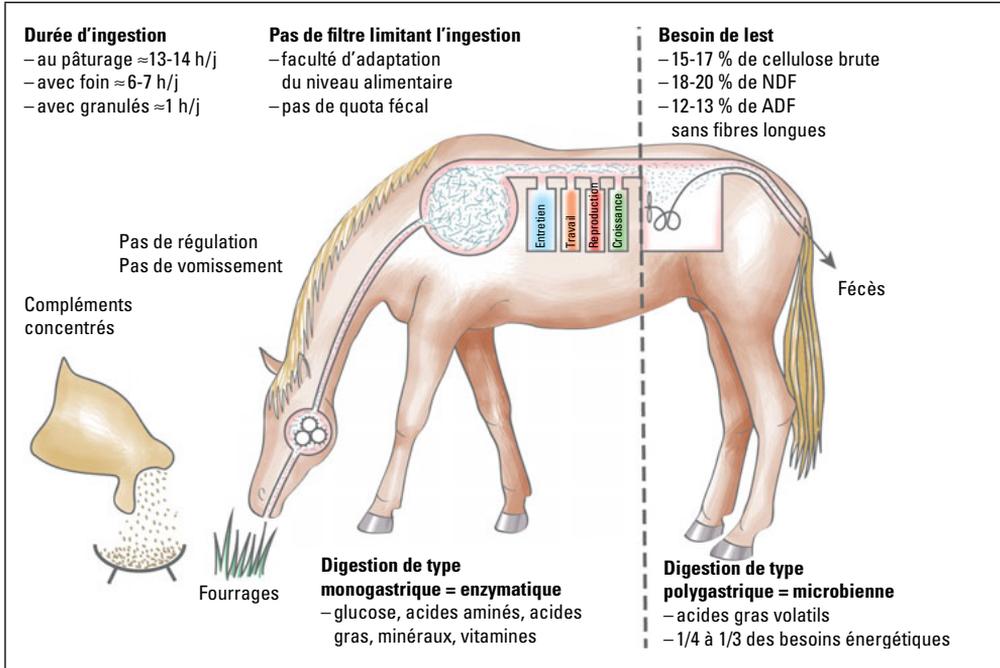


Figure 2.1 Régulation de l'ingestion chez le cheval

ADF = Acid detergent fiber (lignocellulose)
 NDF = Neutral detergent fiber (fibres totales)

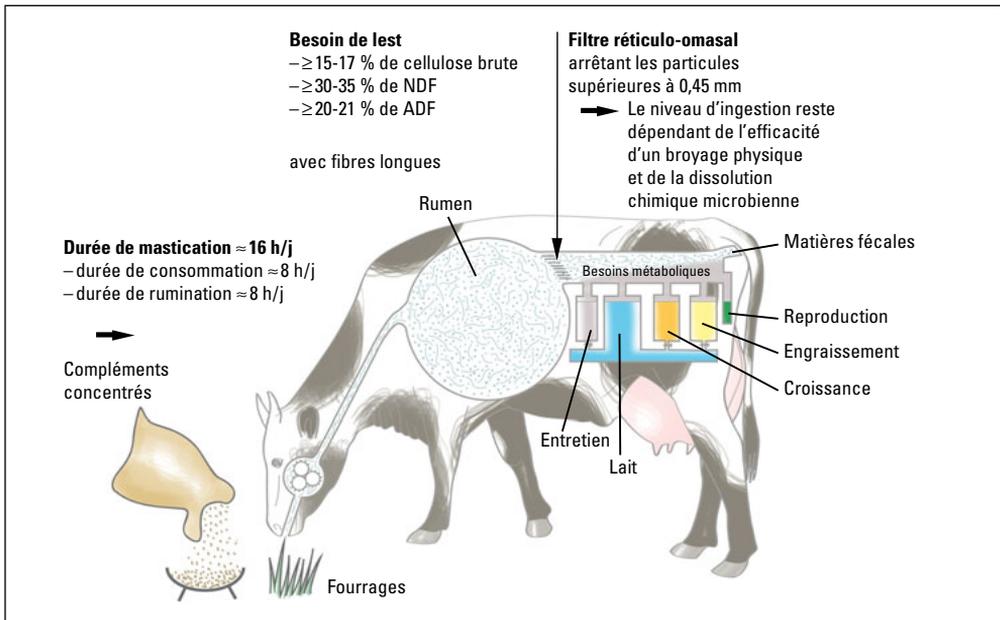


Figure 2.2 Régulation de l'ingestion chez le ruminant

3

Digestion chez le cheval

Le cheval est un monogastrique herbivore qui se distingue des ruminants sur le plan de l'anatomie digestive par un estomac réduit et un gros intestin très développé, comme le rappellent les figures 3.1 et 3.2.

Parallèlement, la physiologie digestive a pour traits dominants une mastication très efficace, une grande rapidité du transit gastrique, une digestion enzymatique brève mais intense dans l'intestin grêle et une action microbienne prolongée dans les grands réservoirs du gros intestin.

La durée moyenne du transit digestif est de l'ordre de 36 h avec les fourrages longs, mais seulement de 26 à 30 h avec tout aliment broyé. Plus précisément, l'estomac laisse passer deux tiers de chaque repas en 1 h, en ne retenant que le dernier tiers pendant 5 à 6 h. Les quelque 22 m d'intestin grêle sont franchis en 1 à 2 h, mais le séjour des *digesta* dans le gros intestin dure près de 30 à 34 h, dont 5 h dans le cæcum.

De ce fait, le cheval, au cours de sa digestion, se comporte successivement comme un monogastrique, puis comme un polygastrique, ou, du moins, peut-on très approximativement assimiler son tube digestif à celui d'un ruminant, à la différence près que les segments

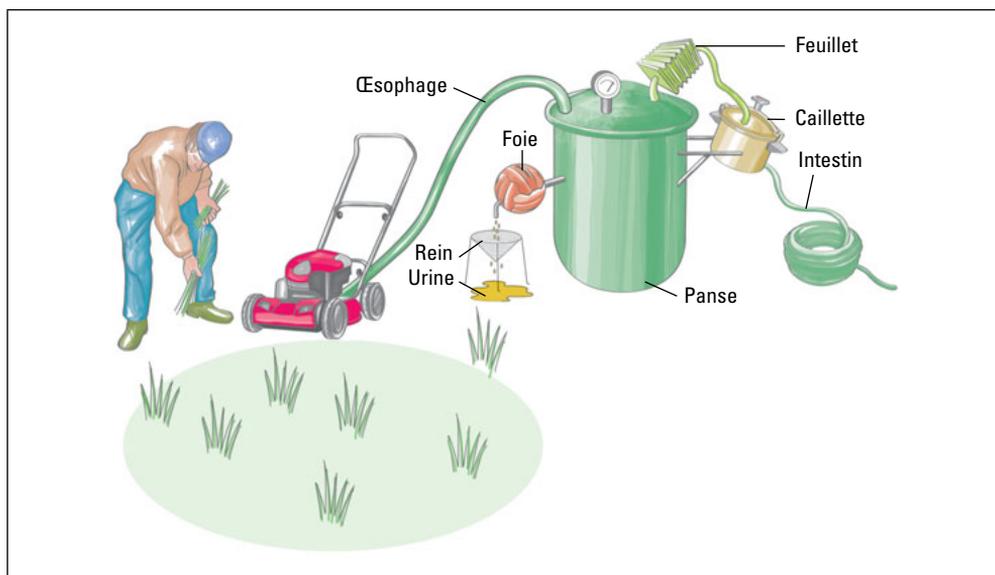


Figure 3.1 Tout le ruminant est dans sa panse

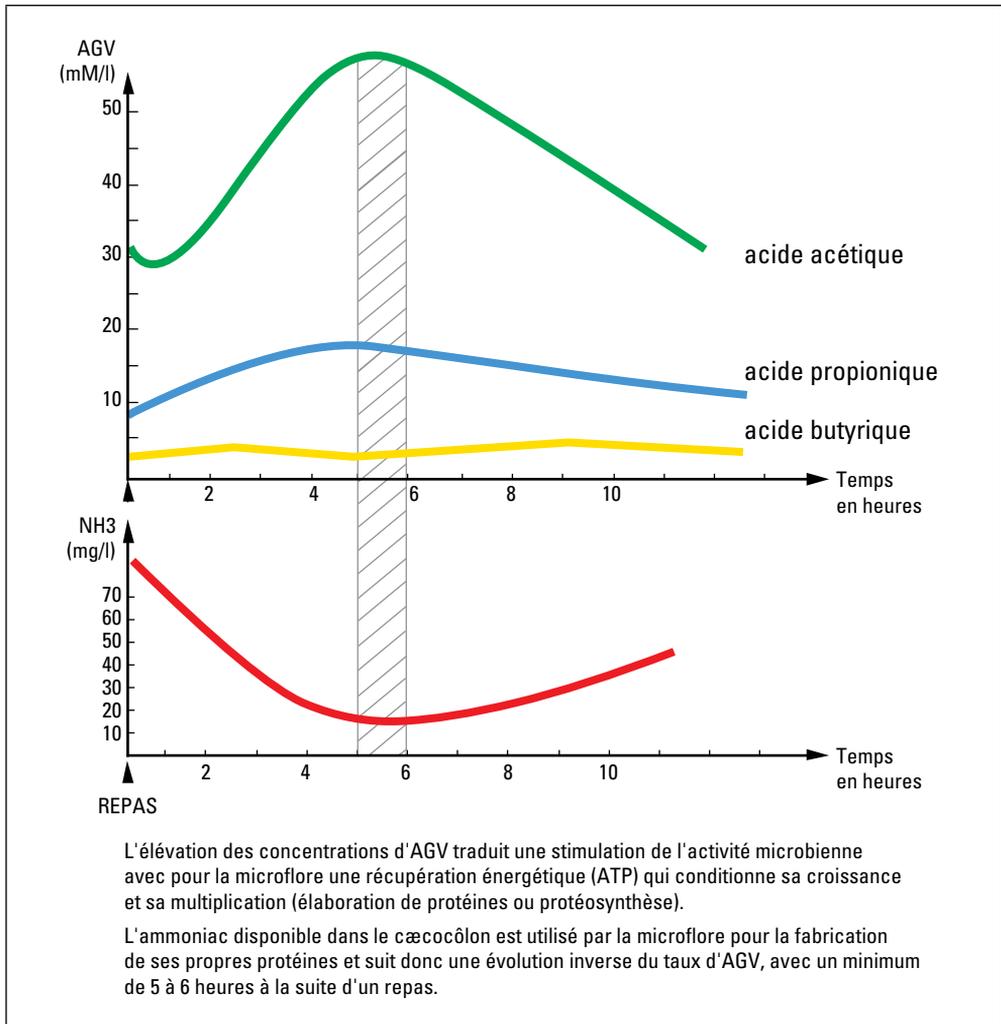


Figure 3.7 Cinétique moyenne des acides gras volatils et de l'ammoniac dans le cæcum

L'insuffisance d'azote dans le gros intestin pourrait être le premier facteur limitant de la cellulolyse, car, chez le cheval (à la différence des ruminants), il existe une dissociation chronologique et topographique entre la digestion précoce et enzymatique des protéines d'une part, et la digestion retardée et microbienne de la cellulose d'autre part.

2. Pourcentage des différents AGV

Les acides gras volatils sont, pour les plus abondants et en ordre décroissant: les acides acétique, propionique et butyrique, à côté des acides isobutyrique, valérique et isovalérique qui ne représentent au total que 1 à 2 % du mélange.

À faible niveau, les fermentations microbiennes dans le gros intestin sont bénéfiques quant à l'hygiène digestive (par le rôle antimicrobien des acides gras volatils ou AGV), à la résorption d'électrolytes (sodium, potassium) et donc d'eau, et à l'humidification fécale (par les propriétés hygroscopiques des AGV).

Mais, un excès de glucides enzymorésistants et microbiodégradables suscite dans le gros intestin une production accrue de gaz, d'acides gras volatils (acide acétique, butyrique...), parfois d'acide lactique, d'aldéhydes, s'ajoutant aux endotoxines microbiennes, et provoque l'inflammation de la paroi digestive.

Il en procède des diarrhées flatulentes et aigrelettes, s'accompagnant d'une baisse de la digestibilité des protéines, du sodium et du potassium (figure 4.5).

- Les substances pectiques sont très fermentescibles, comme le vérifie le classement suivant de fermentescibilité, en ordre décroissant : pectines de citrus > pectines de pommes > pellicules de soja > pulpe de betterave > son de maïs ou d'avoine > légumineuses fourragères > graminées fourragères.

Elles ont donc peu d'effet de lest, car elles disparaissent rapidement et totalement. En excès, sous forme de pulpes d'agrumes ou même de pulpes de betteraves, elles prédisposent à des flatulences et à une hyperhydratation des matières fécales, sinon à une acidose digestive pathologique.

- Les hémicelluloses, notamment abondantes dans le son de blé (tableau 4.6) sont, par comparaison, moyennement fermentescibles et contribuent bien à l'hygiène digestive ainsi qu'au moulage des matières fécales.

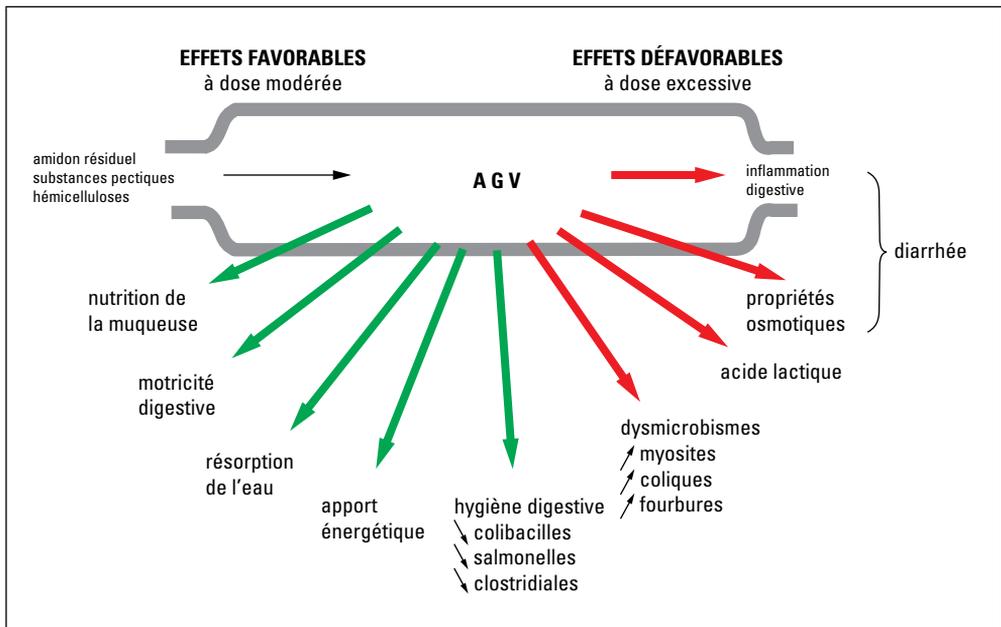


Figure 4.5 Rôles des acides gras volatils produits dans le cæcocolon

Cette nouvelle édition du « Wolter » est la référence en matière d'alimentation des chevaux. Les connaissances ont évolué et les recommandations ont suivies, mais cet ouvrage de référence présente l'essentiel : le fonctionnement anatomo-physiologique du cheval en matière de système digestif et d'alimentation.

Roger Wolter a su mettre à la portée des étudiants vétérinaires et des professionnels du monde équin, les données fondamentales faisant de cet ouvrage un document de travail précieux, rigoureux et accessible, grâce, entre autres, aux illustrations et aux tableaux de synthèse.

Charles Barré et Philippe Benoit ont mis l'ouvrage à jour tout en respectant la pédagogie initiale de l'auteur. Ce guide complet pose les bases théoriques de l'alimentation du cheval mais présente également des exemples concrets de rationnement.

Roger-Michel Wolter était professeur agrégé titulaire de la chaire d'alimentation à l'ENVA. Ses sujets de recherche ont compris des domaines assez larges de la nutrition : la diététique du cheval, les troubles nutritionnels métaboliques, l'alimentation de la vache laitière, les conséquences de l'alimentation de l'animal de rente sur la santé humaine, etc.

Il était également expert auprès des tribunaux, du Parlement européen et du Conseil européen, membre de la Commission internationale animale, membre titulaire de l'Académie d'agriculture et de l'Académie vétérinaire de France.

Charles Barré est docteur vétérinaire, titulaire d'un master de science. Il exerce exclusivement en conseil en nutrition équine. Fils d'éleveur de chevaux de course, il est passionné par l'athlète équin et par la relation homme/cheval.

Philippe Benoit est docteur vétérinaire, ancien enseignant à l'École vétérinaire d'Alfort dans la chaire d'alimentation du professeur Wolter. Il est titulaire d'un CES d'alimentation nutrition animale et ancien vétérinaire des équipes de France de saut d'obstacles.

ISBN 978-2-85557-265-9



9 782855 572659

