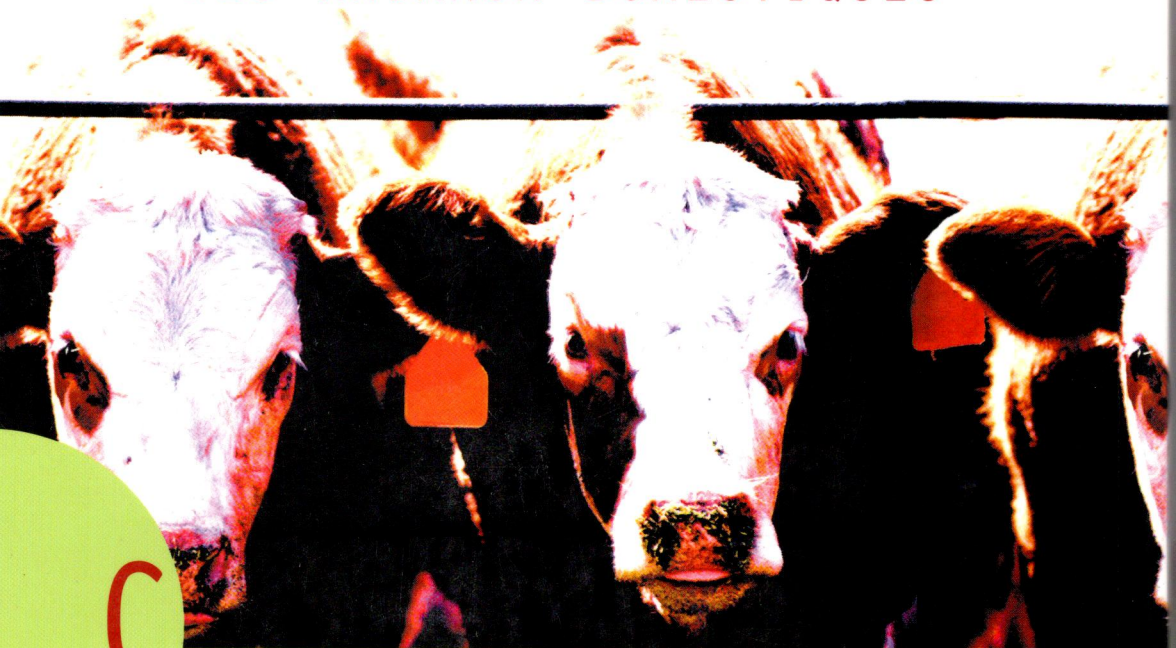


INTRODUCTION À LA NUTRITION DES ANIMAUX DOMESTIQUES



Cet ouvrage propose une synthèse des connaissances les plus récentes qui servent de base scientifique aux applications zootechniques et vétérinaires. Il propose un panorama des données essentielles et comparées concernant la nutrition et la pathologie nutritionnelle des différentes espèces domestiques. Il met en lumière l'influence de la ration alimentaire sur la qualité des productions animales, les performances zootechniques des animaux et leur état de santé ; il envisage les répercussions de ces facteurs sur la nutrition humaine et l'environnement.

Conçu comme un manuel dont chaque chapitre propose des questions et des exercices simples, il aborde successivement :

- la composition des aliments en nutriments et en substances annexes ;
- les aspects qualitatifs et quantitatifs de la digestion et de l'absorption pour les différentes espèces ;
- l'utilisation métabolique des nutriments azotés glucidiques et lipidiques ;
- la bioénergétique ;
- le comportement alimentaire ;
- la nutrition minérale et vitaminique.

Introduction à la nutrition des animaux domestiques s'adresse aux étudiants vétérinaires, aux élèves des écoles supérieures agronomiques de 2^e et 3^e cycle et des IUT de biologie (mention agronomie) ; à tous les professionnels, vétérinaires, ingénieurs, techniciens spécialisés en alimentation animale, ainsi qu'aux médecins et nutritionnistes de l'homme.

Il fournit au lecteur, praticien ou futur praticien, un outil d'apprentissage et de réflexion qui lui permettra d'utiliser efficacement les techniques mises à sa disposition, de porter sur elles un regard critique et d'envisager leur évolution.

Claude Jean-Blain, docteur-vétérinaire, agrégé des écoles nationales vétérinaires, a enseigné la nutrition humaine au CNAM durant 20 ans. Il est actuellement professeur honoraire à l'ENV de Lyon ; il enseigne également la nutrition animale à l'IUT de biologie de Lyon.

2-7430-0530-0



9782743005306

Table des matières

Avant-propos.....	1
-------------------	---

Chapitre 1 Composition des aliments

1. Généralités.....	5
2. Nutriment.....	6
2.1. Eau.....	6
2.1.1. Définitions – Eau et valeur nutritionnelle des aliments	6
2.1.2. Mesure du pourcentage d'humidité d'un aliment	7
2.1.3. Teneur en humidité des aliments.....	7
2.2. Glucides	8
2.2.1. Classification.....	8
2.2.2. Glucides pariétaux.....	8
2.2.3. Glucides cytoplasmiques.....	11
2.3. Lipides.....	14
2.3.1. Structure et propriétés	14
2.3.2. Dosage et répartition des lipides dans les aliments	16
2.4. Protides et matières azotées non protidiques	18
2.4.1. Nature des composés azotés des aliments.....	18
2.4.2. Dosage et répartition des matières azotées dans les aliments	19
2.5. Minéraux	20
2.5.1. Nature et classification	20
2.5.2. Dosage.....	22

2.1.3. Méthodes d'étude de la digestion microbienne dans le rumen	57
2.2. Digestion microbienne des glucides dans le rumen	60
2.2.1. Dégradation des glucides pariétaux et cytoplasmiques – Produits de la digestion	60
2.2.2. Perturbations des processus fermentaires et acidose	63
2.2.3. Absorption des acides gras à courte chaîne	65
2.3. Digestion microbienne des lipides dans le rumen	66
2.3.1. Hydrolyse et hydrogénation des lipides dans le rumen	66
2.3.2. Effet d'un apport supplémentaire de lipides sur la digestion microbienne	66
2.3. Digestion et métabolisme microbien de l'azote alimentaire dans le rumen	68
2.3.1. Dégradation et synthèse de l'azote alimentaire	68
2.3.2. Facteurs agissant sur la dégradation microbienne des protéines alimentaires	69
2.3.3. Facteurs agissant sur la synthèse microbienne	71
3. Digestibilité et biodisponibilité des nutriments	74
3.1. Digestibilité	74
3.1.1. Définition des coefficients de digestibilité	74
3.1.2. Détermination des coefficients de digestibilité	75
3.1.3. Facteurs de variation de la digestibilité dépendant de l'animal	80
3.1.4. Facteurs de variation de la digestibilité dépendant de l'aliment et de la ration	82
3.2. Biodisponibilité des nutriments	86
3.2.1. Notion de biodisponibilité – Définition – Intérêt	86
3.2.2. Mode d'expression de la biodisponibilité	87
3.2.3. Méthodes et critères de mesure de la biodisponibilité	88
4. Modificateurs de la digestion et de la digestibilité	92
4.1. Enzymes	92
4.1.1. Généralités	92
4.1.2. Enzymes utilisées	93
4.2. Antibiotiques	94
4.2.1. Effets zootechniques des antibiotiques	95
4.2.2. Risques potentiels de l'emploi des antibiotiques pour le consommateur et effet sur la qualité des productions animales	96
4.3. Probiotiques	97
4.3.1. Nature et propriétés des probiotiques	97
4.3.2. Effets zootechniques et sanitaires et mode d'action des probiotiques	98
4.4. Prébiotiques	99
4.4.1. Nature et propriétés des prébiotiques	99
4.4.2. Utilisation des prébiotiques en alimentation animale	100
Questions et exercices	101
Bibliographie	102

Chapitre 3

Utilisation métabolique des nutriments énergétiques et azotés

1. Utilisation métabolique des nutriments provenant de la digestion des glucides	105
1.1. Aspects généraux du métabolisme du glucose.....	105
1.2. Utilisation énergétique des glucides alimentaires chez les monogastriques	109
1.3. Utilisation des glucides alimentaires pour la synthèse des graisses de réserve chez les monogastriques.....	109
1.4. Particularités du métabolisme des glucides chez les ruminants.....	110
1.4.1. Origine du glucose	110
1.4.2. Synthèse des lipides de réserve et des graisses du lait	111
2. Utilisation métabolique des lipides alimentaires.....	111
2.1. Généralités	111
2.2. Acides gras essentiels (AGE).....	113
2.2.1. Mise en évidence et nature des AGE	113
2.2.2. Rôle biologique des AGE.....	114
2.2.3. Carence en AGE et sources alimentaires	116
2.3. Rôle énergétique des lipides	116
2.3.1. Utilisation énergétique directe des lipides	116
2.3.2. Stockage des lipides dans le tissu adipeux – Effets de la nature des lipides alimentaires sur la qualité des graisses de réserve	117
2.3.3. Effets des lipides alimentaires sur les lipides de l'œuf	120
2.3.4. Utilisation des lipides alimentaires pour la synthèse des lipides du lait chez les ruminants	121
2.3.5. Utilisation des lipides chez les ruminants non sevrés	123
3. Utilisation métabolique de l'azote alimentaire.....	123
3.1. Métabolisme azoté – Généralités	124
3.1.1. Pool métabolique et pool protéique.....	124
3.1.2. Protéosynthèse, protéolyse, turnover des protéines corporelles, bilan azoté.....	125
3.1.3. Métabolisme des acides aminés	127
3.1.4. Facteurs de variation de la protéosynthèse, de la protéolyse, du turnover des protéines et du bilan azoté.....	134
3.2. Couverture du besoin azoté.....	141
3.2.1. Facteurs d'efficacité des protéines alimentaires.....	141
3.2.2. Détermination du besoin azoté.....	149
3.2.4. Problèmes pratiques liés à la couverture du besoin azoté lors de l'établissement des rations.....	152
3.3. Particularités de la nutrition azotée chez les ruminants	158
3.3.1. Considérations générales.....	158
3.3.2. Système PDI : protéines digestibles dans l'intestin	159
3.3.3. Conséquences pratiques du métabolisme microbien de l'azote dans le rumen.....	160
Questions et exercices	163
Bibliographie	165

1. Introduction	169
2. Définition et mesure de la valeur énergétique brute, digestible et métabolisable des aliments	170
2.1. Énergie brute	170
2.2. Énergie digestible	172
2.3. Énergie métabolisable	172
3. Détermination de l'énergie produite par oxydation des nutriments dans l'organisme et de l'énergie stockée dans les tissus	174
3.1. Calorimétrie directe	174
3.2. Calorimétrie respiratoire	174
3.3. Comment mesurer l'énergie correspondant à une variation de poids ? Le bilan azote carbone	177
4. Composants de la dépense énergétique	178
4.1. Métabolisme basal	178
4.2. Thermogenèse induite par la prise alimentaire et le métabolisme d'entretien	180
4.2.1. Composants de l'extra-chaleur	181
4.2.2. Origine de l'extra-chaleur	182
4.3. Dépenses liées à l'activité physique des animaux	183
4.4. Dépenses liées aux productions animales	185
4.4.1. Définition de l'énergie nette de production et de l'extra-chaleur de production	185
4.4.2. Dépenses de croissance et d'engraissement	185
4.4.3. Dépenses de gestation	187
4.4.4. Dépenses de lactation	187
4.5. Dépenses liées à la thermorégulation. Interactions avec les autres dépenses	188
4.5.1. Définition du noyau central, de l'écorce et équation générale des échanges thermiques	188
4.5.2. Pertes de chaleur	189
4.5.3. Température critique	191
4.5.4. Relation extra-chaleur et thermorégulation	194
4.5.5. Variations pathologiques de la thermogenèse et de la dépense énergétique	194
5. Systèmes et unités de rationnement énergétique	195
5.1. Considérations générales	195
5.2. Systèmes basés sur l'énergie digestible ou métabolisable	196
5.2.1. Remarques générales	196
5.2.2. Utilisation de l'énergie métabolisable pour le rationnement des carnivores domestiques – Considérations critiques	196
5.3. Systèmes basés sur l'énergie nette	199
5.3.1. Ruminants	199
5.3.2. Cheval – Système des UFC	201

3.3. Allaitement artificiel	399
3.3.1. Allaitement artificiel chez les ruminants producteurs de lait pour la consommation humaine	399
3.3.2. Allaitement artificiel dans les espèces non productrices de lait	400
4. Lait de jabot des pigeons	403
Bibliographie	404
Besoins nutritionnels des animaux domestiques	407
Réponses aux questions et exercices	409
Index	419