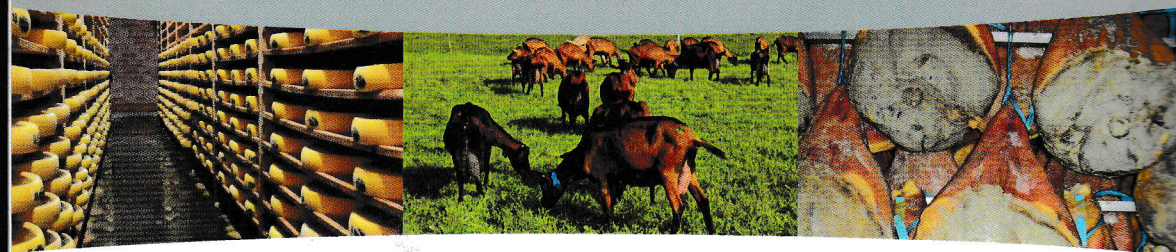




Alimentation des animaux et qualité de leurs produits

Coordonné par **Valérie Berthelot**

Lavoisier
TEC & DOC



Les produits animaux occupent une place importante dans notre régime alimentaire en apportant des nutriments indispensables à notre équilibre physiologique. Au-delà de cette **qualité nutritionnelle**, ils doivent aussi répondre à des objectifs de **qualité sanitaire, sensorielle et de service** ainsi qu'aux **attentes des consommateurs**.

L'objectif de cet ouvrage est de faire la synthèse des connaissances scientifiques sur les relations entre ces différentes qualités et l'alimentation des animaux. La formulation des régimes alimentaires a évolué pour assurer une qualité optimale des produits issus des élevages tout en satisfaisant au mieux les besoins des animaux.

Après un chapitre introductif sur la notion de qualité et son sens actuel, **Alimentation des animaux et qualité de leurs produits** aborde en 13 chapitres les thématiques suivantes :

- Alimentation animale, formulation des régimes et réglementation
- Déterminants alimentaires et non alimentaires en élevage de la qualité des produits
- Qualité des produits animaux et attente des consommateurs : intégration du volet alimentation et mise en œuvre par les acteurs des filières.

Cet ouvrage est destiné aux étudiants, enseignants et chercheurs en sciences agronomiques, ainsi qu'aux acteurs professionnels, éleveurs et industriels de l'alimentation animale et de la transformation des produits.

Valérie Berthelot, ingénieur agronome et enseignante-chercheuse à AgroParisTech, a fait appel, pour la rédaction de ce livre, à plus de 30 spécialistes de l'élevage et des produits animaux, enseignants-chercheurs, chercheurs ou professionnels de différentes filières.

Photographie de couverture : Florence Dubois-Brissommet. Photographies dos, de gauche à droite : Valérie Berthelot, Sylvie Giger-Reverdin, Emmanuelle Bourgeat.



Table des matières

Liste des collaborateurs	V
Introduction : Qu'est-ce que la qualité ? (J. Lossouarn)	1

Partie I

Alimentation animale, formulation des régimes et réglementation

Chapitre 1

Nutrition et alimentation animale : évolution des connaissances et des concepts (D. Sauvant)

1. Préhistoire de l'alimentation des animaux.	11
2. Accélération des progrès au cours des deux derniers siècles.	13
2.1. Les premiers progrès scientifiques en période révolutionnaire	13
2.2. Principales évolutions du XIX ^e siècle.	13
2.3. Première moitié du XX ^e siècle, dernières découvertes de base	15
2.4. L'après-guerre et les « Trente Glorieuses », explosion des progrès	16
2.4.1. A.M. Leroy, le pionnier.	16
2.4.2. Création de l'INRA	17
2.4.3. Les gains impressionnants de productivité des élevages	17
2.4.4. Progrès des systèmes d'unités alimentaires.	19
2.4.5. Développement de l'industrie de la nutrition animale	21
2.4.6. Évolution du paysage rural français.	21
2.5. Fin du XX ^e et début du XXI ^e siècle : de nouveaux défis et une nécessaire adaptation.	21
2.5.1. Des doutes, des crises et des nouveaux défis à relever. Des besoins aux lois de réponses multiples, le nouveau paradigme de la nutrition animale	21
2.5.2. Naissance et développement du concept de qualité des produits	22
2.5.3. Préoccupations liées à l'environnement	24
2.5.4. Questions sanitaires et d'hygiène	25
2.5.5. Bien-être animal	25
2.5.6. Rôles des consommateurs et du maillon aval des filières	25
2.5.7. Conséquences de la mondialisation.	26
2.5.8. Conséquences de l'approche « lois de réponses » sur la caractérisation et le choix des ressources alimentaires pour les différentes espèces animales. ...	26
3. Conclusion	27

Chapitre 2**Intégration des contraintes de qualité des produits animaux
dans la formulation des régimes**

(P. Chapoutot, D. Sauvart, P. Le Cadre, T. Guilbaud)

1. Introduction : place de la formulation en alimentation animale	29
2. Concepts de la formulation	30
2.1. Principes de la formulation par programmation linéaire	30
2.1.1. Contraintes nutritionnelles	30
2.1.2. Contraintes environnementales	31
2.1.3. Contraintes alimentaires	31
2.1.4. Contraintes de réalisme	32
2.1.5. Matières premières	32
2.1.6. Modèle de formulation par programmation linéaire	32
2.1.7. Autres méthodes de formulation	34
2.2. Analyse de sensibilité de la solution optimale	34
2.2.1. Incidence de la variation du prix des matières premières	35
2.2.2. Variations du niveau des contraintes	35
2.2.3. Notion de prix d'intérêt des matières premières	39
3. Applications de la formulation à la qualité des produits animaux	40
3.1. Principes généraux	40
3.2. Description des modèles de formulation utilisés	41
3.3. Formulation et coloration du jaune d'œuf	41
3.3.1. Sources de pigments disponibles et niveaux de contraintes dans les formules « pondeuse »	41
3.3.2. Prise en compte de contraintes de pigments dans les formules « pondeuse »	41
3.4. Formulation et qualité diététique des viandes	44
3.4.1. Problématique autour des acides gras de type oméga 3 et oméga 6	44
3.4.2. Incidence de la formulation sur les teneurs en C18:2 et C18:3 des formules « Porc »	45
3.5. Formulation et qualité technologique des viandes	47
3.6. Formulation et qualité du lait chez les ruminants	50
3.6.1. Qualité du lait chez les ruminants	50
3.6.2. Conception de rations pour ruminants par optimisation économique	52
4. Conclusion	59

Chapitre 3**Encadrement réglementaire de la sécurité sanitaire des aliments pour animaux
producteurs de denrées alimentaires**

(C. Viste-Martin, P. Schmidely)

1. Principes fondateurs de la réglementation européenne concernant la sécurité sanitaire des aliments pour animaux	63
1.1. Règlement (CE) n° 178/2002	64
1.1.1. Principes généraux	65
1.1.2. Prescriptions générales	66
1.2. Règlement (CE) n° 882/2004	70
1.3. Règlement (CE) n° 183/2005, établissant des exigences en matière d'hygiène des aliments pour animaux	70

2. Panorama des catégories d'aliments pour animaux producteurs de denrées et de leur réglementation	72
2.1. Principales définitions	72
2.2. Principes et prescriptions générales concernant la mise en circulation des aliments pour animaux	75
2.3. Les catégories d'aliments pour animaux soumises à des réglementations spécifiques	77
2.3.1. Matières premières	77
2.3.2. Additifs (procédure d'autorisation préalable - liste positive)	79
2.3.3. Aliments pour animaux visant des objectifs nutritionnels particuliers (Parnut)	81
2.3.4. Aliments médicamenteux	82
2.3.5. Modes de production encadrés : Bio - OGM	83
2.3.6. Substances interdites, résidus et substances indésirables	85
2.4. (Auto)Contrôles et sanctions	87
2.4.1. Rôle central de l'autocontrôle	87
2.4.2. Organisation des contrôles officiels	88
2.4.3. Certification, suivi de GBPH (apport de preuves)	89
2.4.4. Sanctions	90
3. Conclusion	90

Partie II

Déterminants alimentaires et non alimentaires en élevage de la qualité des produits

Chapitre 4

Maitrise en élevage des qualités du lait, du beurre et du fromage

(C. Sibra, P. Schmidely, B. Martin)

1. Spécificités de la filière laitière en France	93
2. Comment définir et mesurer la qualité du lait, du beurre ou du fromage ?	94
2.1. Qualité technologique	95
2.2. Qualité organoleptique	96
2.3. Qualité nutritionnelle	96
2.4. Qualité sanitaire	99
3. Relations entre alimentation des animaux et qualité du lait, du beurre ou du fromage	100
3.1. Effets du niveau des apports alimentaires	100
3.2. Effets des fourrages	101
3.2.1. Herbe pâturée <i>versus</i> fourrages conservés	102
3.2.2. Fourrages conservés	108
3.2.3. Composition, diversité botanique et stade de l'herbe pâturée et conservée ..	115
3.3. Effet du concentré (nature et proportion)	118
3.3.1. Qualité technologique	119
3.3.2. Qualité organoleptique	120
3.3.3. Qualité nutritionnelle	120