

PEUT-ON MODIFIER SANS DANGER L'ALIMENTATION DES RUMINANTS ?

A PRES LECTURE DE NOMBREUX ARTICLES RECENTS, ON PEUT ETRE AMENE A SE DEMANDER S'IL EST ENCORE JUSTIFIE DE DISTINGUER LES POLYGASTRIQUES, OU PLUS SIMPLEMENT les ruminants des monogastriques.

Il est en effet quotidiennement fastidieux de se préoccuper de fournir une ration « ordinaire » et correcte quant à sa valeur nutritive aux vaches, bœufs ou moutons ; en tout cas, il serait beaucoup plus simple de plonger dans un stock de « croquettes » ou « bouchons » tout préparés, de composition bien élaborée, dont la distribution serait assurée de la même façon que celle des pastilles de toute nature sur les quais des gares ou du métro.

Qui plus est, le contrôle « économique » du fonctionnement d'un tel système serait non seulement simplifié, mais enfin réalisable !

C'est sans doute ce qui fait penser aux rédacteurs de ces articles que la solution inéluctable aux problèmes de l'élevage est le recours accéléré à des méthodes d'alimentation du dernier type.

Depuis d'assez nombreuses années, ces techniques sont appliquées aux U.S.A. ; elles ont notamment autorisé ou provoqué un certain volume d'investissements « intégrés » et l'installation d'un système d'économie contractuelle.

Il n'en demeure pas moins que le développement de ce type industrialisé de production de viande a fait surgir une série de questions sur lesquelles se penchent *a posteriori* les chercheurs de plusieurs universités.

De leurs travaux, rapportés dans le compte rendu de la 57^e réunion annuelle de la Société Américaine des Sciences Animales, il est intéressant de tirer quelques enseignements préalables au développement du « système » permettant la production intensive de viande bovine ou ovine en France. En effet, dans notre pays, un effectif limité d'entreprises a, jusqu'à présent, pris l'option d'amorcer une telle évolution et réalisé les investissements nécessaires à cette conversion.

Trois préoccupations généralement non exprimées par les partisans de l'entrée en application du système intensif d'élevage basé sur une alimentation exclusivement constituée de concentrés, fournie à de jeunes animaux destinés à la boucherie, ont retenu l'intérêt des chercheurs américains.

Elles peuvent s'exprimer de la façon suivante :

- Un ruminant dont la panse est mise « hors-circuit » peut-il valoriser les aliments concentrés de façon correcte ?
- Les ruminants soumis à une alimentation concentrée subissent-ils un tel régime sans risque d'accident ?
- Sinon, est-il possible d'obtenir des performances correctes en incluant des fourrages « grossiers » dans les rations de finition ? A quel taux ?

I. — QUE DEVIENT UN RUMINANT CHEZ QUI L'ON SUPPRIME ARTIFICIELLEMENT CERTAINES FONCTIONS DE LA PANSE ?

Chez de jeunes agneaux jumeaux M. R. KARR et ses collaborateurs ont appliqué les traitements suivants :

- mise en place d'une fistule à dix jours ;
- chez l'un des jumeaux de chaque couple, injection, par la fistule préalablement mise en place, d'un mélange d'antibiotiques destiné à inhiber la constitution de la flore du rumen ;
- sevrage à sept semaines ;
- distribution d'une ration concentrée, contenant du Maïs, complétée par 18 % de farine de soja, des vitamines A, B et D.

4 Dans la panse des animaux traités aux antibiotiques, aucune bactérie et aucun protozoaire ne s'est développé : des vérifications microscopiques

en ont été faites et ceci s'est confirmé par l'absence de formation d'acides gras volatils, après ingestion des rations. Par contre, des colonies de levures se sont installées. L'acidité du liquide contenu dans le rumen n'était pas différente de celle que l'on notait chez les animaux non traités.

Alors qu'avant sevrage, le gain journalier de poids vif était resté le même pour chacun des éléments d'un couple de jumeaux, atteignant en moyenne 0,28 kg, les accroissements de poids observés au cours des trois semaines suivantes ont été :

- pour les animaux ayant une flore bactérienne normale : 5 kg ;
- pour les animaux dont la flore bactérienne était détruite : 0,45 kg.

Ces derniers ont d'ailleurs eu toujours une teneur du sang en glucose nettement supérieure (en mg pour 100 cc) :

	<i>Témoins</i>	<i>Traités</i>
6 semaines	59	74
8 semaines	49	60
10 semaines	50	58

Il apparaît donc assez peu opportun de supprimer la symbiose « Ruminant - Flore du rumen », même si la ration fournie se rapproche, à s'y méprendre, de celle qui conviendrait à un monogastrique.

II. — EST-IL POSSIBLE, SANS DANGER, D'ALIMENTER DES RUMINANTS EXCLUSIVEMENT A PARTIR DE RATIONS CONCENTREES ?

Abstraction faite des météorisations assez fréquentes, signalées notamment par PRESTON et ses collaborateurs, confirmées par R. OLTJEN, trois catégories d'accidents sont couramment observées :

- lésions du foie (abcès),
- calculs rénaux,
- parakératose du rumen (affection qui se traduit par l'apparition de lésions plus ou moins fissurées et infectées sur la paroi interne de la panse).

La fréquence de leurs manifestations varie, naturellement, en fonction de nombreux facteurs et, parfois, certaines corrections qu'il semble logique d'apporter aux rations elles-mêmes ont des effets assez imprévus.

Quelques exemples de résultats rapportés par divers auteurs préciseront ces idées.

1. — *Dans une première série d'essais (Journal of Animal Science, 24,1 192-197, 1965) R.R. OLTJEN et ses collaborateurs avaient tenté d'étudier l'action de quatre catégories de facteurs :*

- modalités d'apport du complément protéique à une ration de base constituée de Maïs décortiqué écrasé (urée ou farine de soja) ;
- intérêt de l'inclusion de sels minéraux « tamponnant » la ration ;
- intérêt de l'introduction de *zinc* dans la ration (destinée à limiter les risques de lésions des parois du rumen) ;
- traitement des animaux au Stilbestrol ;
- modalités de présentation de la ration : farine ou croquettes.

a) Sur un premier groupe d'animaux (bouvillons pesant au départ 250 kg), ayant consommé pendant cent vingt-six jours des aliments dont la composition variait pour ce qui est des trois premiers facteurs, aucune différence de gain de poids vif n'a pu être notée. La qualité des carcasses obtenues était généralement légèrement inférieure lorsque la ration était tamponnée par l'adjonction de sels minéraux. Ceci se manifestait surtout par un accroissement du pourcentage d'os, une diminution du persillé et de la quantité de graisse de couverture. Cet abaissement de qualité des carcasses est plus marqué si l'on ajoute encore du zinc à la ration et il varie selon la nature et le niveau d'introduction du complément protéique.

Pour l'ensemble du lot 12,5 % des foies ont été saisis à l'abattage, ce qui est faible par rapport à ce que relatent d'autres expérimentateurs :

40 % lorsque les rations utilisées étaient du même type,

70 % si l'élément de base est du Sorgho associé à du tourteau de coton.

d'autres auteurs signalent qu'on les détecte très fréquemment, surtout si les rations sont à base d'orge et complémentées abondamment en sodium.

Une déviation importante de la composition du sérum sanguin fut notée, en particulier chez les animaux recevant des aliments riches en sels minéraux :

élévation sensible du taux de gamma globuline,
diminution sensible du taux d'albumine.

En cours d'essais, les météorisations ont été assez fréquentes, en particulier chez les animaux recevant des rations « tamponnées », dans lesquelles l'urée était la source d'azote.

Les lésions de l'épithélium du rumen et des papilles étaient plus nettes lorsque la farine de Soja était utilisée comme base de complément protéique.

b) Dans le second essai, les auteurs ont observé :

- un gain de poids vif supérieur chez les animaux traités au Stilbestrol, mais une fréquence beaucoup plus élevée de lésions hépatiques (quatre foies saisis à l'abattage sur sept) ;
- une diminution de l'efficacité des rations présentées en croquettes et, dans ce cas également, une aggravation des lésions observables sur la paroi du rumen.

2. — Lésions hépatiques.

En général, il s'agit d'abcès.

Leur fréquence d'apparition peut varier avec la nature de la céréale utilisée pour la confection de la ration, ainsi que le démontrent les résultats d'un autre essai entrepris par R.R. OLTJEN et ses collaborateurs.

Quarante bouvillons d'un poids moyen initial de 360 kg ont constitué quatre lots expérimentaux recevant, pendant quatre vingt dix-huit jours, des aliments dont les constitutions variaient selon le schéma suivant, le complément à 100 étant identique dans les quatre formules :

A = 90,6 % de maïs et 1,4 % d'urée

B = 60,7 % de maïs, 30,0 % de blé, 1,3 % d'urée

C = 30,8 % de maïs, 60,0 % de blé, 1,2 % d'urée

D = 90,9 % de blé et 1,1 % d'urée.

Les gains journaliers de poids vif et les taux d'efficacité des rations ont été les suivants :

	GPV (kg/jour)	Efficacité (en kg d'aliment par kg de GPV)
A	1,41	6,38
B	1,32	7,06
C	1,11	8,11
D	1,15	7,77

C et D sont significativement inférieurs, pour ce qui est du gain journalier de poids vif, à A et B.

Par ailleurs, on n'a pu noter aucune différence nette de qualité des carcasses obtenues, mais les proportions de foies saisis à l'abattage étaient les suivantes :

$$A = 1/10 \quad B = 4/10 \quad C = 4/10 \quad D = 5/10$$

Il semble possible de limiter la fréquence de tels accidents en adjoignant notamment certains antibiotiques aux rations concentrées classiques ; c'est ce que mettent en évidence d'autres rapports :

B.R. HASKINS, M.B. WISE, E.R. BARRICK font mention d'un échec enregistré en utilisant la *bacitracine* ;

R.W. HARVEY, M.B. WISE, E.R. BARRICK signalent par ailleurs que, sur deux lots de trente-deux animaux Hereford, traités ou non à la *chlortetracycline*, les fréquences respectives d'abcès au foie ont été de 1 et 14.

3. — Calculs rénaux.

Les études réalisées sur ce thème se rapportent surtout aux ovins.

Il semble que deux facteurs jouent un rôle important sur la fréquence d'apparition de calculs, détectés à l'abattage :

- la composition de la ration,
- sa présentation.

H.R. CROOKSHANK, L.V. PACKETT, H.O. HUNKEL le montrent bien dans les résultats d'une série de six essais.

Avec une ration composée de : 45 % de Sorgho aplati,
 45 % de foin de Luzerne broyé,
 10 % de mélasse,

et présentée soit en farine, soit en croquettes, les minéraux étant fournis *ad libitum*, aucun calcul n'a été détecté dans le lot d'agneaux nourri de cette manière.

Par contre, avec les deux autres *types* de rations expérimentés :

- 1) (45 % de Sorgho, 27 % de coques de Coton) broyés - 10 % de tourteau de Coton - 10 % de mélasse, 8 % de farine de Luzerne ;
- 2) (40 % de Sorgho, 40 % de coques de Coton) broyés - 10 % de tourteau de Coton, 10 % de mélasse,

la fréquence de formation de calculs rénaux est élevée et varie avec le mode de présentation.

Dans une première série d'essais, des antibiotiques (chlorotétracycline : CTC ou oxytétracycline : OTC) ont été ajoutés à la formule de base n° 1, présentée soit en farine, soit en croquettes de 1 cm de diamètre. Les résultats obtenus, exprimés en % d'animaux graveleux, sont les suivants :

<i>Essai a</i>		<i>Essai b</i>	
Farine	28 %	Farine	29 %
Croquettes	59 %	Croquettes	56 %
Farine + CTC	13 %	Farine + OTC	38 %
Croquettes + CTC	33 %	Croquettes + OTC	56 %

Dans une seconde série, la variable étudiée était essentiellement le type de présentation de l'aliment dont la base correspondait à la formule n° 2.

Les fréquences d'animaux graveleux relevées à la suite des trois essais entrepris varient fortement :

Farine	43 %
Croquettes de 1,2 cm	43 %
Farine	38 %
Croquettes de 1 cm	45 %
Croquettes de 0,6 cm	65 %
Farine	38 %
Croquettes de 1,2 cm	62 %
Croquettes de 0,6 cm	48 %

En interprétant l'ensemble des données, les facteurs provoquant des différences significatives sont :

- nature de la ration,
- présentation en croquettes.

D'ailleurs, les consommations diminuent avec cette présentation, les gains de poids vif sont légèrement supérieurs, l'excrétion urinaire de magnésium et de potassium est réduite alors que celle de phosphore est accrue, tout ceci dans l'hypothèse où la ration proposée est susceptible de provoquer la formation de calculs.

Parmi les facteurs responsables de ce type d'accidents, la nature des sels minéraux utilisés dans la composition et les proportions de P, Ca, Na sont importants. D.M. BUSHMAN, R.J. EMERICK et L.B. EMBRY (*Journal of An. Science*, 24, 3, 671 - 675 - 1965) l'expriment de la façon suivante, en conclusion d'une série d'essais poursuivis pendant quatre vingt quatre jours :

« Aucun calcul ne s'est formé chez des agneaux recevant 0,25 % de phosphore dans des rations contenant 0,31 ou 0,48 % de calcium, ou chez des animaux recevant, en guise de condiment minéral, du phosphate bicalcique. La fréquence d'apparition de calculs fut respectivement de 70, 65 et 60 % chez des agneaux recevant des phosphates disodique, monosodique ou du tripolyphosphate de sodium, accompagnés de 0,31 % de calcium. Si la teneur de la ration en Ca s'élève à 0,58 %, la fréquence de formation des calculs diminue, sans s'annuler. »

Dans ce paragraphe, les références citées ne se rapportent qu'à des ovins. Ceci n'exclut pas que des problèmes identiques se posent au sujet des bovins et NEWSOM les signalait déjà en 1938 (*Journal of American Veterinarian Medic. Association*, 92, 495).

4. — Lésions épithéliales du rumen.

L'analyse la plus précise de ce type d'accident est présentée par MM. Mac CARTOR et H.M. HEFLEY, dans une communication intitulée : « Effet de rations très concentrées sur les performances (de bœufs à l'engrais) et l'épithélium du rumen ».

Chez de jeunes bœufs ayant reçu, pendant quarante jours, trois types de rations dont les variantes étaient :

- base constituée uniquement de Sorgho écrasé,
- base contenant 10 % de coques de coton broyées,
- base contenant 10 % de résidus de polissage de riz,

des prélèvements de tissus du rumen ont été réalisés après l'abattage et comparés à ceux qui provenaient d'un animal de même âge, nourri au foin et à l'herbe.

Sur tous les échantillons prélevés sur les bœufs soumis aux régimes concentrés, les auteurs ont décelé les symptômes suivants :

- érosion marquée des sinuosités de l'épithélium,
- papilles plus épaisses, plus vascularisées, dont les tissus internes étaient nettement désorganisés.

L'inclusion de 10 % d'éléments grossiers dans la ration n'a pratiquement aucun effet sur ce syndrome, alors qu'elle affecte significativement le gain de poids vif journalier des animaux.

Trois autres articles écrits en 1965, soit dans la revue, soit à l'occasion de la réunion annuelle de la Société Américaine des Sciences Animales, font mention d'observations semblables.

En outre, de nombreux auteurs s'intéressent à l'analyse des effets, à plus ou moins long terme, de l'introduction d'une fraction variable d'aliments concentrés, amenés sous diverses formes physiques, sur le développement et le fonctionnement du rumen.

5. — *Conclusion partielle.*

Les observations relatées dans ce paragraphe ont été faites :

- sur des animaux en engraissement ;
- après des périodes relativement brèves, en tout cas de durée inférieure à deux cents jours, d'utilisation exclusive de rations concentrées.

Il faut reconnaître que les gains journaliers de poids vif obtenus grâce à l'emploi de ce type de rations sont généralement d'autant plus élevés que le niveau de « concentration » s'accroît. Par ailleurs, l'efficacité de conversion est souvent abaissée pour des aliments présentés en croquette, mais le gas-

pillage est réduit, si bien que la différence entre les quantités consommées par unité de gain de poids ne sont généralement pas significatives lorsque l'on compare farine et granulés.

Les accidents hépatiques sont fréquents et donnent souvent lieu à la saisie des foies, ce qui n'est pas sans répercussion sur l'intérêt de l'application des formulations extrêmes.

Les autres types de dégradation subis par l'organisme ne pourraient vraisemblablement pas être tolérés chez des animaux destinés à faire une plus longue carrière : reproducteurs, vaches laitières, etc...

Il convient de souligner ces aspects corollaires de l'intensification, afin d'éviter que, n'ayant qu'une connaissance toute partielle de certains problèmes, des producteurs ou leurs conseillers s'engagent dans une voie peut-être intéressante à court terme, mais dangereuse à long terme.

III. — QUE PEUT-ON ATTENDRE DE L'INTRODUCTION DE FOURRAGES CLASSIQUES DANS LES RATIONS ?

La plupart des accidents signalés précédemment se manifestent à la suite de l'utilisation de rations constituées uniquement de concentrés. On peut imaginer que l'introduction d'aliments dits « grossiers », parmi lesquels se rangent les foins, les ensilages, etc... risque de limiter les fréquences d'apparition de troubles chez les ruminants. Encore faut-il, cependant, si l'on raisonne en technicien, que ces rations soient bien utilisées et bien transformées par les animaux consommateurs, de sorte que les performances obtenues soient satisfaisantes. Parmi les études publiées aux Etats-Unis en 1964 et 1965, sur ces thèmes, nous en retiendrons trois qui situent assez bien le problème, pour ce qui concerne les jeunes animaux destinés à la production de viande.

Dans la première, E.J. WARWICK, R.E. DAVIS et R.L. HINER ont nourri chacun des éléments de quinze paires de bovins jumeaux, soit à l'aide d'une ration à fort pourcentage d'aliment concentré (base : Maïs décortiqué), soit à l'aide de farine de Luzerne, de foin, complémenté par une faible quantité de tourteaux de Lin et de Coton. Pour atteindre le même poids moyen final de 360 kg les bœufs ont mis :

345 jours avec les rations concentrées,

493 jours avec les autres.

Les carcasses des animaux engraisés rapidement ont obtenu une meilleure cotation.

Cependant, d'un couple à l'autre, des différences de comportement relatif se sont manifestées, pour les gains de poids vif et les efficacités de transformation.

Dans une étude conduite par E.W. KLOSTERMAN, P.G. ALTHOUSE, V.R. CAHILL, des animaux d'un poids moyen initial de 200 kg environ ont été alimentés, pour trois périodes successives de cent douze, quatre vingt quatre et soixante-trois jours à base d'ensilage de maïs ou d'épis complets broyés.

Toute les combinaisons de séquences ont été comparées.

Le tableau ci-après résume quelques résultats obtenus.

E = Ensilage

G = Grain (épis complets de maïs broyés).

	E	E	E	E	G	G	G	G
1 ^{re} période = 112 j.	E	E	E	E	G	G	G	G
2 ^e Période = 84 j.	E	E	G	G	E	E	G	G
3 ^e Période = 63 j.	E	G	E	G	E	G	E	G
	kg							
Gain de Poids vif journalier .	0,71	0,79	0,83	0,91	0,83	0,92	0,96	1,17
Poids final	396	420	427	448	427	452	462	477
Rend./Carcasse	54,7	60,2	60,0	60,9	59,0	61,4	59,4	62,2
(1) Persillé	4,7	5,3	6,0	6,3	5,3	6,3	6,3	7,0
(2) Qual. de carcasse	6,3	7,7	8,7	9,3	7,3	9,3	8,0	9,3
% de graisse	9,2	11,5	12,8	12,7	11,1	13,6	12,9	15,0
(3) Tendreté	5,3	4,9	4,0	5,8	5,6	6,4	6,2	6,5
Composition du filet :								
Eau %	74,9	74,1	73,8	73,1	74,4	72,7	71,4	72,4
Graisse %	2,68	3,27	3,42	4,47	2,88	4,71	6,12	5,39
P H	6,17	5,68	5,81	5,69	5,82	5,81	5,79	5,75

- (1) Persillé: indice de 4 (faible) à 7 (convenable).
 (2) Qualité de carcasse: de 6 (bon) à 9 (très bon).
 (3) Tendreté: de 1 (très dur) à 10 (très tendre).

Naturellement, les animaux recevant du grain à une époque donnée ont une meilleure croissance et l'alimentation à l'ensilage, en fin de période d'engraissement, diminue la qualité des carcasses obtenues. Il est à remarquer, toutefois que les experts ont accordé une note très élevée aux animaux ayant subi des régimes de type E-G-G ou G-E-G. La teneur en graisse de la carcasse et du filet s'accroît généralement lorsque la ration comporte beaucoup de grains.

Les auteurs de cet article font remarquer que, pour prendre une décision justifiée quant au régime à conseiller dans une exploitation donnée, il convient de faire intervenir d'autres paramètres de type : équipement dont on dispose, rendements fournis par les cultures, etc., car les différences constatées lors de la réalisation de cet essai ne sont pas toujours significatives.

Enfin, et pour conclure, rapportons brièvement les résultats d'une troisième expérimentation entreprise par J.T. THOMSON, N.W. BRADLEY et C.O. LITTLE. Figuraient notamment parmi les traitements différentiels appliqués à de jeunes bœufs Angus pesant initialement 340 kg :

- 1) Pas de foin, maïs aplati,
- 2) Pas de foin, maïs broyé,
- 3) 1,8 kg/jour de foin entier, maïs aplati,
- 4) 1,8 kg/jour de foin entier, maïs broyé,
- 5) 1,8 kg/jour de foin broyé, maïs aplati,
- 6) 1,8 kg/jour de foin broyé, maïs broyé.

Les rations à base de maïs seulement et de (maïs + foin) étaient respectivement complétées par :

	<i>Sans foin</i>	<i>Avec foin</i>
Farine de Soja (44 %)	411,9 kg	263,0 kg
Farine d'os	10,9	14,5
CO ₂ Ca	23,6	—
Sel	14,5	14,5
Complexe oligo-éléments	0,5	0,5
14 Complexe vitamines A et D ₂	0,5	0,5

Alimentation

Les contrôles d'évolution de poids ont été effectués tous les quatorze jours, et l'essai d'alimentation fut poursuivi pendant cent onze jours. Les principaux résultats sont consignés dans le tableau ci-après :

	<i>Foin</i>			<i>Maïs</i>	
	<i>Aucun</i>	<i>Long</i>	<i>Broyé</i>	<i>Aplati</i>	<i>Broyé</i>
Poids initial (kg)	340	336	340	339	339
Poids final (kg)	443	464	478	463	460
Gain moyen journalier de poids vif (kg) :					
0 - 56 jours ..	0,73	1,20	1,22	1,11	1,07
56 - 111 jours ..	1,09	1,09	1,25	1,16	1,13
0 - 111 jours ..	0,91	1,15	1,24	1,11	1,09
Poids de carcasse (kg)	258	274	281	272	271
Rendement en carcasse	60,7 %	62,8 %	62,1 %	61,8 %	61,9 %

IV. — CONCLUSION

Il semble un peu prématuré d'affirmer que bientôt bovins et ovins pourront se contenter d'absorber des rations composées uniquement d'aliments concentrés à base de « grains et de tourteaux ».

Naturellement, ceci ne signifie pas que l'on n'ait pas intérêt à utiliser, au moins partiellement, de telles ressources à titre de compléments. Encore faut-il doser correctement leur participation à la confection des rations.

Les résultats présentés dans ce document ne se rapportent qu'à de jeunes animaux destinés à la boucherie, ayant été alimentés à l'aide de concentrés pendant un laps de temps n'excédant pas deux cents jours.

La fréquence et l'importance des accidents observés mènent à penser que de telles rations ne peuvent être recommandées pour des animaux d'élevage ou des reproducteurs, sous peine de compromettre fortement le maintien et le développement des effectifs. Or, le nécessaire accroissement de la pro-

duction de viande ne peut se réaliser, si l'on admet d'accélérer les phases de finition, que pour autant qu'un effectif plus important de jeunes sera disponible... donc que celui des adultes sera au moins maintenu, sinon accru.

Pour atteindre les objectifs déterminés par le V^e Plan, il ne suffit pas de polariser les actions expérimentales ou de recherche vers des thèmes qui, en définitive, ne se rapportent qu'aux derniers éléments d'une chaîne de fabrication. Ceux-ci ne pourront subsister ou se réaliser que si tout ce qui précède est bien assuré... et il y a encore tellement de progrès à faire dans toutes les séquences antérieures, tant sur le plan technique qu'économique !

J. REBISCHUNG.