VARIATIONS QUANTITATIVES ET QUALITATIVES DE LA PRODUCTION DU LAIT CHEZ LA VACHE SOUS L'INFLUENCE DE LA CASTRATION

par

M. J. ALQUIER et M^{lle} G. SILVESTRE DE SACY

(Fin)

INFLUENCE DE LA CASTRATION SUR LA QUALITÉ DE LA PRODUCTION DE LAIT.

Il n'existe, à l'heure actuelle, aucun moyen technique d'évaluer méthodiquement la qualité d'une viande. Les cours du marché ne permettent pas davantage d'être fixé à ce sujet. Les transactions se font suivant des habitudes routinières, on devrait dire obligatoires, et, lorsque le lot de vaches d'expériences a été conduit à La Villette pour y être vendu, il a été impossible de faire estimer séparément les normandes, les flamandes, les castrées, les non castrées. Il n'y avait acheteur que pour l'ensemble du lot sans distinction de race et de qualité. Même impossibilité de suivre les bêtes après leur abatage. Dans ces conditions, aucune donnée valable n'a pu être recueillie sur les différences de qualité des viandes des vaches castrées et non castrées.

Par contre, en utilisant, pour se renseigner sur les variations de la qualité du lait, les analyses des nombreux échantillons prélevés au cours de ces recherches, il a été plus facile de suivre les modifications de la production qualitative consécutive à la castration.

Les deux séries suivantes de tableaux et graphiques se rapportent aux variations :

soit de la production par 24 heures des principaux éléments du lait. La castration augmente-t-elle la production beurrière ou fromagère ?

soit de la composition chimique du lait lui-même. Le lait des vaches castrées est-il à volume égal plus nutritif que le lait courant ?

D'après le tableau VII, complété par le graphique IV, la castration agit favorablement sur la production, par jour et par tête de vache, des principaux composants chimiques du lait. En d'autres termes, l'agriculteur récolte une plus grande quantité d'éléments utiles (beurre, fromage) avec les vaches castrées qu'avec celles qui, non castrées, servaient de témoins.

Le graphique IV reproduit, en les rapportant à 100, base prise à l'époque de la castration, les variations de la production de chacun des principaux composants du lait entre l'époque de la castration et la fin de la lactation, soit pendant une période de 7 mois consécutifs. On constate indiscutablement une certaine augmentation, sous l'effet de la castration de chacune des productions envisagées.

GRAPHIQUE IV.

Variations pour cent de la production journalière des principaux composants chimiques du lait, au cours de la lactation, depuis l'époque de la castration.

Les rendements tant en lait qu'en extrait sec, en matières grasses, en caséine, en lactose, en matières minérales, en chaux et en acide phosphorique sont plus élevés pour les vaches castrées des quantités suivantes rapportées à 100 :

Excédents des diverses productions journalières chez les vaches castrées par rapport aux productions des vaches non castrées.

	Augmentation pour cent
Production quantitative de lait	13
Extrait sec	18,5
Matières grasses	15,5
Caséine	16,2
Lactose	8,4
Matières minérales	22,6
Chaux	23,1
Acide phosphorique	12,6

Les augmentations de productions sont notables pour les matières grasses et la caséine ; elles sont surtout importantes pour les matières minérales et, entre autres, la chaux.

TABLEAU VII

Variations de la production par jour des divers composants chimiques du lait
entre l'époque de la castration et la fin de la lactation.

PRODUCTION DE :	NON CASTRÉES					CASTRÉES				
	DÉBUT (FÉVRIER)		FIN (SEPTEMBRE) (APRÈS 7 MOIS)		DIFFÉRENCE pour cent entre le début et la fin	DÉBUT (FÉVRIER)		FIN (SEPTEMBRE) (APRÈS 7 MOIS)		DIFFÉRENCE pour cent entre le début et la fin
	Données expérimen- tales	rapportées à 100	Données expérimen- tales	rapportées à 100		Données expérimen- tales	rapportées à 100	Données expérimen- tales	rapportées à 100	
	kg.		kg.			kg.		kg.		
Lait	10	100	4,2	42	58 %	10	100	5,5	55	45 %
Extrait sec . . .	1,352	100	0,543	40,2	59,8 %	1,411	100	0,829	58,7	41,3
Matières grasses .	0,334	100	0,151	45,2	54,8 %	0,369	100	0,224	60,7	39,3
Caséine	0,352	100	0,151	42,9	57,1	0,371	100	0,219	59,1	40,9
Lactose	0,419	100	0,183	43,6	56,4	0,448	100	0,233	52	48
Matières minérales	0,073	100	0,021	28,7	71,3	0,074	100	0,038	51,3	48,7
Chaux	0,015	100	0,008	53,3	46,7	0,017	100	0,013	76,4	23,6
Acide phospho- rique	0,020	100	0,008	40	60 %	0,020	100	0,011	52,6	47,4

* * *

Le tableau VIII et le graphique V permettent, d'autre part, la comparaison des variations de la composition du litre de lait entre l'époque de la castration et la fin de la lactation, chez les vaches castrées et les vaches non castrées, étant entendu que ces dernières n'étaient pas en état de gestation.

GRAPHIQUE V.

Variations pour cent au cours de la lactation des teneurs en divers composants chimiques, du litre de lait, depuis l'époque de la castration.

Les résultats globaux obtenus ont été les suivants :

		Dans le litre de lait des vaches	
		castrées	non castrées
La proportion de :		pour cent	pour cent
l'extrait sec	est de	4,5 en +	4,4 en +
des matières grasses	—	»	1,9 » +
de la caséine	—	»	»
du lactose	—	1,4 » +	»
des matières minérales	—	14,4 » +	»
de la chaux	—	13,1 » +	»
de l'acide phosphorique	—	»	1 » +
		que dans le litre de lait des non castrées	que dans le litre de lait des castrées

TABLEAU VIII

Variations de la composition chimique du litre de lait, entre l'époque de la castration et la fin de la lactation.

	NON CASTRÉES					CASTRÉES				
	DÉBUT (FÉVRIER)		FIN (SEPTEMBRE) (APRÈS 7 MOIS)		DIFFÉ- RENCE pour cent entre le début et la fin	DÉBUT (FÉVRIER)		FIN (SEPTEMBRE) (APRÈS 7 MOIS)		DIFFÉ- RENCE pour cent entre le début et la fin
	Données expérimen- tales	rapportées à 100	Données expérimen- tales	rapportées à 100		Données expérimen- tales	rapportées à 100	Données expérimen- tales	rapportées à 100	
Extrait sec	gr. 131,8	100	gr. 132,9	100,8	+ 0,8	gr. 135,1	100	gr. 142,6	105,5	+ 10
Matières grasses .	32,6	100	37,3	114,4	+ 14,4	35,3	100	38,9	110,0	+ 5,5
Caséine	34,5	100	37,6	109,2	+ 9,2	35,4	100	38,0	107,3	+ 7,3
Lactose	47,3	100	38,3	82,0	— 18	48,9	100	40,8	83,4	— 16,6
Matières minérales	7,18	100	5,5	76,6	— 23,4	7,13	100	6,5	91,1	— 9
Chaux	1,64	100	2,0	121,9	+ 21,9	1,63	100	2,2	135,0	+ 35
Acide phospho- rique	2,0	100	2,5	125,0	+ 25	1,94	100	2,4	124,0	+ 24

Les vaches mises en observation, produisant à l'époque de la castration, des laits de composition chimique très voisine, on constate, en fin de lactation, soit 7 mois après la castration, que le lait des vaches castrées a une teneur légèrement plus élevée, par litre, en extrait sec et en lactose que celui des vaches non castrées, et une teneur en matières minérales et en chaux très supérieure (de 13 à 14 pour cent en plus).

Par contre, les vaches non castrées ont donné un lait un peu plus riche en extrait sec et en matières grasses, mais plus pauvre en caséine, lactose et matières minérales que les castrées.

L'examen des variations de la composition du lait produit par les vaches d'expérience, castrées et non castrées, démontre aussi que certains changements d'alimentation influent non seulement sur la quantité de la production, comme on l'a montré précédemment, mais également sur la qualité de cette production.

Le tableau IX permet la comparaison des variations, au cours de l'expérience, de la composition du lait moyen de tout le lot de vaches et des diverses rations données successivement et aux dépens desquelles le lait était produit. Il met en évidence que la substitution, dans la ration, du son de blé à un mélange de farines de tourteaux d'arachide et de lin modifie l'équilibre chimique du lait, en ce qui concerne notamment la valeur du rapport existant entre les matières minérales (cendres) et le lactose. Nous avons depuis longtemps insisté sur l'importance, du point de vue biologique, de la valeur de ce rapport (1). D'après le tableau IX, elle

a varié de $\frac{1}{6,4}$ à $\frac{1}{6,9}$ quand les vaches, en janvier et février, recevaient dans leur ration du son de blé et un mélange de farines de tourteaux d'arachide et de lin. Le rapport a atteint la valeur de $\frac{1}{8,3}$ en mars-avril quand les tourteaux ont cessé de figurer dans la ration. Peu à peu, en mai et en juin, il est revenu à sa valeur primitive $\frac{1}{7,1}$, puis $\frac{1}{6,8}$ dès que le son a été en partie remplacé, à poids égal, par le mélange de farines de tourteaux oléagineux.

Le graphique VI permet d'illustrer à ce propos la thèse que nous avons déjà présentée et vérifiée à maintes reprises qu'il peut exister une réelle concordance entre la valeur nutritive d'un régime

(1) ALQUIER : Valeurs nutritives comparées, pour les bovins, des gros sons de blé et de la mouture de manioc. Importance pratique des équilibres alimentaires. *Variations de l'équilibre alimentaire dans le lait des différentes espèces animales*. Ce Bulletin, T. xv, 1927, n° 6, p. 294 et suiv.

GRAPHIQUE VI.

Variations comparatives de la valeur biologique du lait et de la valeur du rapport matières minérales : lactose dans ce lait.

alimentaire et la valeur du rapport, d'ordre chimique, existant dans ce régime entre les matières minérales et les glucides.

D'une part, les courbes supérieures de ce graphique reproduisent les variations de poids de deux lots comparables de rats blancs en voie de croissance, recevant le même régime de base (1), incapable par lui-même de permettre la moindre croissance soutenue et additionné pour l'un de 10 cc. du lait produit par les vaches castrées, pour l'autre de 10 cc. du lait provenant des vaches non castrées servant de témoins. D'autre part, il a été établi que les laits des vaches castrées et non castrées avaient varié de composition au fur et à mesure de la lactation (janvier à juillet) et qu'il en était résulté certaines variations du rapport $\frac{\text{matières minérales}}{\text{lactose}}$ mises en évidence par le tableau IX et par les courbes inférieures du graphique VI.

On constate sur ce dernier graphique le parallélisme complet, pour le lait des vaches castrées aussi bien que pour celui des vaches non castrées :

(1) Mélange de farine de mouture de manioc et de gros sons de blé, boulangé et cuit au four dans certaines conditions (Voir le *Bulletin de la Soc. d'Hyg. Alim.*, p. 398).

a) des valeurs biologiques, très voisines du reste, de ces laits, valeurs représentées par les courbes de croissance des deux lots de rats les recevant dans leurs rations,

et b) de la valeur du rapport $\frac{\text{matières minérales}}{\text{lactose}}$ dans les laits ingérés.

On voit que les courbes supérieures, se coupent en *a* et *b*, exactement aux mêmes époques que les courbes inférieures qui représentent les variations de la valeur de ce dernier rapport et se coupent en *a'* et *b'*. Ces changements d'équilibre chimique des laits ont été provoqués par la substitution, dans la ration de tout le lot de vaches d'expérience, du son aux tourteaux, puis par le remplacement du son par des tourteaux.

Le fait était intéressant à signaler. Sa portée dépasse de beaucoup l'étude des effets de la castration sur la production qualitative et quantitative du lait chez la vache.

Le tableau X complète l'étude comparative des variations au cours de la lactation du rapport $\frac{\text{matières minérales}}{\text{lactose}}$ en l'évaluant comparativement dans les laits des vaches castrées et des vaches non castrées.

L'accroissement de la valeur de ce rapport dans un aliment étant un des indices de l'accroissement de la valeur biologique de cet aliment, il ne semble pas, d'après les moyennes qui résument le tableau X, que les vaches castrées aient produit un lait plus nutritif que les vaches non castrées dont la lactation suit son libre cours. Les courbes supérieures du graphique VI ne mettent nullement en évidence du reste la plus grande valeur alimentaire du lait des vaches castrées.

CONCLUSIONS

Tels sont les résultats (1) des recherches que nous avons poursuivies par la méthode scientifique des groupes comparatifs, sur les effets de la castration. Les observations précédemment résumées se sont prolongées pendant 11 mois consécutifs, dont 7 après la castration d'un groupe de vaches reconnues comparables à l'époque de la castration à celles d'un deuxième groupe pris comme témoin (2).

(1) Dans un article paru en décembre 1930 dans la revue « Le Lait », le P. STAFFE et ses collaborateurs concluent, comme nous, des points de vue qualitatif et quantitatif. Cependant ils auraient constaté une augmentation du taux butyreux chez les vaches castrées, supérieure à celle que nous avons trouvée. D'autre part, ces auteurs ne précisent pas les variations des matières minérales du lait, alors que nos expériences ont permis de noter des différences sensibles portant principalement sur la chaux et l'acide phosphorique.

(2) Ces recherches ont nécessité 1.300 contrôles individuels de la production du lait et les analyses complètes de 200 échantillons de lait, sans compter 200 pesées environ d'animaux

TABLEAU X

Variations du rapport $\frac{\text{Matières minérales}}{\text{Lactose}}$

à différentes périodes de la lactation dans les laits des vaches castrées et non castrées.

CONTROLE DES N° ET RACE	19-22 décembre	26-28 janvier	8-11 février	7-10 avril	19-21 mai	5-6 juillet	25-26 septembre
	AVANT LA CASTRATION			APRÈS LA CASTRATION			
4, Flamande . .	$0,133 = \frac{1}{7,5}$	$0,131 = \frac{1}{7,6}$	$0,140 = \frac{1}{7,1}$	$1,116 = \frac{1}{8,6}$	$0,148 = \frac{1}{6,7}$	$0,123 = \frac{1}{8}$	$0,168 = \frac{1}{5,9}$
6, Flamande . .	$0,132 = \frac{1}{7,51}$	$0,137 = \frac{1}{7,2}$	$0,143 = \frac{1}{6,9}$	$0,124 = \frac{1}{8}$	$0,163 = \frac{1}{6,1}$	$0,160 = \frac{1}{6,2}$	$0,158 = \frac{1}{6,3}$
12, Normande . .	$0,134 = \frac{1}{7,4}$	$0,142 = \frac{1}{7,0}$	$0,147 = \frac{1}{6,7}$	$0,125 = \frac{1}{8}$	$0,135 = \frac{1}{7,3}$	$0,170 = \frac{1}{5,8}$	$0,181 = \frac{1}{5,5}$
15, Normande . .	$0,107 = \frac{1}{9,2}$	$0,144 = \frac{1}{6,9}$	$0,153 = \frac{1}{6,5}$	$0,119 = \frac{1}{8,3}$	$0,118 = \frac{1}{8,4}$	$0,116 = \frac{1}{8,6}$	$0,159 = \frac{1}{6,2}$

4, Flamande . . .	NON CASTRÉES	$0,138 = \frac{7,2}{1}$	$0,150 = \frac{1}{6,6}$	$0,159 = \frac{1}{6,2}$	$0,117 = \frac{1}{8,5}$	$0,182 = \frac{1}{5,5}$	$0,184 = \frac{1}{5,4}$	$0,170 = \frac{1}{5,8}$
7, Flamande . . .		$0,127 = \frac{1}{7,8}$	$0,150 = \frac{1}{6,6}$	$0,148 = \frac{1}{6,7}$	$0,100 = \frac{1}{10}$	$0,139 = \frac{1}{7,1}$	$0,124 = \frac{1}{8,0}$	$0,126 = \frac{1}{7,9}$
9, Normande . . .		$0,148 = \frac{1}{6,7}$	$0,140 = \frac{1}{7,1}$	$0,140 = \frac{1}{7,1}$	$0,101 = \frac{1}{9}$	$0,135 = \frac{1}{7,4}$	$0,125 = \frac{1}{7,9}$	$0,130 = \frac{1}{7,6}$
10, Normande . . .		$0,176 = \frac{1}{5,6}$	$0,154 = \frac{1}{6,4}$	$0,160 = \frac{1}{6,2}$	$0,124 = \frac{1}{8}$	$0,150 = \frac{1}{6,6}$	$0,154 = \frac{1}{6,4}$	$0,139 = \frac{1}{7,1}$

Moyennes.

	AVANT L'ÉPOQUE DE LA CASTRATION			APRÈS L'ÉPOQUE DE LA CASTRATION			
Castrées	$0,126 = \frac{1}{7,9}$	$0,138 = \frac{1}{7,1}$	$0,145 = \frac{1}{6,8}$	$0,121 = \frac{1}{8,2}$	$0,141 = \frac{1}{7,1}$	$0,142 = \frac{1}{7}$	$0,166 = \frac{1}{6}$
Rapportées à 0,100 à l'époque de la castration			0,100		0,116	0,117	0,137
Non castrées	$0,147 = \frac{1}{6,8}$	$0,148 = \frac{1}{6,7}$	$0,151 = \frac{1}{6,5}$	$0,110 = \frac{1}{8,8}$	$0,151 = \frac{1}{6,6}$	$0,147 = \frac{1}{6,8}$	$0,141 = \frac{1}{7}$
Rapportées à 0,100 à l'époque de la castration			0,100		0,137	0,133	0,128

Toutes réserves faites sur l'atténuation, peut-être possible mais nullement probable, des effets bienfaisants de la castration lorsque l'opération a été tardive et faite 4 mois après le vêlage au lieu de 2, il est difficile de conclure que l'ovariotomie puisse être le plus souvent considérée comme un moyen d'accroître les bénéfices de l'exploitation de la vache laitière.

A) Du point de vue quantitatif.

La castration n'entrave que dans une faible mesure (10 à 13 % au maximum) la diminution progressive naturelle de l'activité de la glande mammaire quand celle-ci n'est pas troublée par la gestation ; elle semble même sans effet sur certaines races comme la normande. Les flamandes à plus grand rendement ont dans nos recherches, et contrairement à ce que l'on attendait, beaucoup mieux réagi que les normandes. La castration n'aurait donc pas cette action favorable que promettaient nombre de publications antérieures, et cela aussi bien du point de vue de la production quantitative de lait que de la facilité escomptée d'obtenir un engraissement plus rapide et parfait.

La castration ne préserve pas en tout cas les vaches laitières de l'action défavorable de certaines modifications du régime alimentaire, susceptibles, sans que beaucoup s'en doutent, de diminuer la production quantitativement et même qualitativement.

B) Du point de vue qualitatif.

La castration n'augmente pas notablement, comme certains l'ont avancé sans en avoir de preuves valables (1), la production quantitative de beurre ou de fromage. Son effet se borne à un simple enrichissement du lait en matières minérales, en chaux particulièrement.

Cette modification de la composition courante des laits moyens pourrait-elle avoir un effet thérapeutique ? La comparaison de la valeur biologique des laits de vaches castrées et non castrées n'apporte aucun argument à l'appui de l'accroissement de la valeur alimentaire du lait consécutivement à la castration.

Ces recherches montrent en fin de compte une fois de plus que, lorsqu'on n'étudie pas une question de production agricole par des méthodes scientifiques, susceptibles de permettre des comparaisons aussi indiscutables que possible, on peut très souvent, en dépit des

Suite de la note de la page 721.

d'expérience, et toutes les pesées nécessitées par la distribution exacte des rations choisies, soumises également elles-mêmes à l'analyse chimique complète.

(1) Beaucoup d'erreurs ont pu être commises du fait que l'on a comparé des vaches castrées à des vaches pleines.

opinions acquises à la longue et qui passent pour des vérités, méconnaître la réalité et conseiller des pratiques dont l'agriculture ne peut, tout bien pesé, retirer le moindre bénéfice. Dans le cas présent, la castration, que l'on a tant recommandée à bien des points de vue, n'est recommandable, comme l'a dit LERMAT, que pour les vaches qui ne doivent plus, ou ne peuvent plus « porter ».

RECHERCHES SUR LA CROISSANCE DES MAMMIFÈRES. — SES RELATIONS AVEC LA COMPOSITION CHIMIQUE DU LAIT DE LA MÈRE

par G. BELLE,
Docteur-Vétérinaire.

(Suite).

Ce que devient 1 kilogramme d'animal au bout de trente jours.—

Si l'on considère ce que devient 1 kilog. d'animal au bout de 30 jours, on a les résultats suivants :

1 kilog de lapin	devient	12 kg. 000
1 » de chien	»	6 kg. 000
1 » de porc	»	5 kg. 700
1 » de cobaye	»	3 kg. 100
1 » de chat	»	3 kg. 000
1 » d'agneau	»	2 kg. 750
1 » de chevreau	»	2 kg. 300
1 » de poulain	»	1 kg. 750
1 » de veau	»	1 kg. 680
1 » d'enfant	»	1 kg. 250

C'est donc le lapin qui croît le plus rapidement, et l'enfant qui vient en tout dernier lieu.

Le lait et l'alimentation du jeune. — Le lait est l'aliment indispensable à la vie du nouveau-né ; lui seul peut être assimilé par un organisme aussi fragile. C'est un aliment complet : nous verrons plus loin qu'il contient tous les principes nécessaires à la vie et à la croissance.

Mais si tous les mammifères, à quelque espèce qu'ils appartiennent, ont un besoin indispensable du lait, tous ne l'utilisent pas dans les mêmes proportions. Si l'on considère les animaux domestiques et l'enfant, on est frappé de ce fait que certains jeunes (en particulier ceux naissant complètement nus ou peu couverts de poils) doivent recourir à la sécrétion lactée de leur mère, d'extrême urgence et pour un temps plus long que les autres, venant au monde vêtus et qui seront capables de puiser eux-mêmes bien vite dans le milieu extérieur leur nourriture. De ce point de vue, le Professeur Ch. PORCHER a