apparent permettant d'attribuer la regression plus prononcée ou le degré initial de rendement moins élevé des vaches fécondées à l'influence de la conception. Le rendement d'une année des vaches non fécondées est plus élevé que celui des vaches fécondées, mais attribuer l'écart entre les rendements à l'influence de la gestation serait une erreur. Dans ce cas ci, la prudence s'impose dans l'interprétation des données statistiques.

La figure 2 démontre nettement qu'il y a une réduction très appréciable du rendement dans les derniers stades de la lactation pour les bêtes fécondées dans les premiers mois qui suivent le vêlage ; la moyenne de regression pour chaque mois de progression de la lactation est de 4,743% et ceci, indépendamment de l'influence de la gestation. Cette dernière cause provoque une réduction secondaire, qui se superpose à la regression principale, et qui est mesurée par l'expression soustraite de la première partie de la formule.

Calculée selon cette formule, la réduction totale du rendement pendant les cinq mois de la gestation serait de 2,5 livres (1 kg. 130) de lait à 4%. Cette valeur est trop petite pour avoir une importance pratique ; sa prise en considération est du domaine de la théorie. Mais la réduction du rendement, pour toute la durée de la gestation (9,2 mois) est beaucoup plus importante ; sa valeur est de 256 livres de lait à 4%, soit 116 kg. Cette réduction est-elle due au prélèvement dans le sang de la mère de constituants nutritifs par le fœtus ; ou est-elle due à une hormone (*chalone*), dont la production est connexe du processus de la reproduction ?

L'auteur admet la probabilité de la seconde hypothèse.

(A suivre).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA VALEUR PRATIQUE DES SIGNES LAITIERS ET BEURRIERS CHEZ LA VACHE

par A.-M. LEROY,

Chef de Travaux de Zootechnie à l'Institut National Agronomique
 Directeur de la Station volante d'expérimentation Zootechnique de l'Office Régional du Nord

(Fin)

Comparaison des valeurs mesurées aux grandeurs correspondantes [de la production [laitière et beurrière

Afin d'arriver à un classement rationnel, d'après leur valeur pratique, des caractères précédemment énumérés, il était indiqué d'employer la méthode statistique des corrélations de PEARSON. Cette méthode, encore assez peu pratiquée par les zootechniciens français, est utilisée couramment à l'étranger, et fournit des conclusions fort intéressantes par leur précision. Elle est particulièrement bien décrite dans le traité

de DAVENPORT, intitulé « Méthodes statistiques appliquées aux variations biologiques » (Cf. Ind. bibl. N° 4).

Les nombreux calculs numériques, dont le cadre de cet article ne nous permet pas de donner le détail, ont fourni les¹ résultats ci-après :

A. Caractères de conformation

1° *Poids et production laitière.* — Le coefficient de corrélation entre le poids du corps et la production laitière s'est élevée à $+0.292$. Malgré le petit nombre de nos observations (54 seulement), le nombre calculé se rapproche beaucoup de celui de GOWEN ($+0.35$), obtenu dans les mêmes conditions sur des vaches laitières hollandaises, inscrites au Herd Book « Holstein-Friesian » des Etats-Unis. La concordance de ces résultats montre qu'il y a un peu plus de chance de rencontrer les bonnes laitières parmi les grosses vaches que parmi les petites.

2° *Surface de poitrine et production laitière et beurrière.* — Ici, comme pour tous les autres caractères, à la seule exception du poids vif, le nombre d'animaux observés a été de 90.

Tandis que les productions laitières enregistrées ont varié de 2510 kg. à 7180 kg., les surfaces de poitrine ont oscillé entre les limites 2070 cm² et 3855 cm².

Le coefficient de corrélation calculé, $+0.245 \pm 0.06$ s'est montré suffisamment élevé pour présenter de l'intérêt au point de vue pratique.

La profondeur et la largeur de poitrine, beautés *rare*s qui font les *bonnes vaches*, ne s'opposent donc pas au développement de l'aptitude laitière, et il faut faire justice, une fois pour toutes, de ce préjugé qui prétend que les meilleures laitières ont des côtes plates, avec un poitrail resserré en arrière des membres antérieurs.

Le libre jeu des poumons, résultat de l'ampleur de la cage thoracique, favorise au contraire la production, comme le prouve l'existence indiscutable d'un rapport positif entre les chiffres que nous avons confrontés. Cette conclusion est en parfait accord avec l'opinion du Professeur DECHAMBRE, qui classe les vaches laitières dans le type morphologique dit « respiratoire », c'est-à-dire à forte capacité pulmonaire.

Par contre, le coefficient de corrélation relatif à la surface de poitrine et au taux butyreux est franchement insignifiant : (-0.028 ± 0.07). La conformation de l'avant main ne peut donc rien nous apprendre de précis sur l'aptitude de la vache à donner un lait plus ou moins gras.

3° *Surface du bassin et production laitière.* — Le coefficient correspondant, $+0.095 \pm 0.07$, est trop faible pour avoir une signification quelconque.

Bien qu'il semble *a priori* qu'une vaste mamelle puisse plus facilement se loger sous un bassin large et long que sous un bassin étroit, la consultation des chiffres donne ici un résultat franchement négatif. Le tableau

de corrélation est d'ailleurs fort remarquable par la dispersion à peu près uniforme des points dans les quatre quadrants.

Il est donc avantageux de choisir de préférence les vaches laitières parmi celles à large bassin, puisque la bonne conformation de cette région et l'aptitude laitière ne s'excluent pas l'une l'autre.

4° *Dimensions de la tête et production laitière.* — Les coefficients de corrélation entre les dimensions de la tête, d'une part, et la production laitière, d'autre part, sont respectivement :

pour la longueur — 0.0208 ± 0.07

pour la largeur — 0.104 ± 0.07

Ces chiffres sont très faibles, et il faudrait bien se garder d'attacher de l'importance au plus élevé d'entre eux, parce qu'il est encore trop voisin de la limite de l'erreur ($+ 0.07$) pour que l'on puisse en tirer une conclusion nette. Nous admettrons donc qu'il existe des vaches normandes bonnes laitières dans toutes les catégories, aussi bien parmi celles à tête longue que parmi celles à tête courte. Seules, des considérations d'ordre esthétique devront donc guider à ce point de vue l'éleveur dans la sélection qu'il opérera sur ses animaux.

5° *Dimensions de la queue et production laitière.* — Le coefficient de corrélation relativement élevé ($+ 0.314 \pm 0.06$) entre la longueur de la queue et la production laitière semble justifier l'opinion qui fait de cette longueur un bon caractère laitier. Nous devons donc considérer comme un signe favorable le développement de l'organe considéré, et choisir de préférence les individus dont la queue descendra plus bas que la pointe du jarret.

Le coefficient de corrélation positif ($+ 0.256 \pm 0.06$) entre le diamètre de la queue à l'extrémité et la production surprend au premier abord, puisqu'il semble indiquer que les meilleures laitières se trouvent plus fréquemment parmi les sujets à queue épaisse, donc grossière. Mais nous avons pu vérifier qu'il existait une corrélation positive nette entre la longueur de la queue et son diamètre (coefficient de corrélation $+ 0.300 \pm 0.06$). Par conséquent, cette règle peut être regardée comme une conséquence de la première, puisque les queues longues sont habituellement celles dont le diamètre à l'extrémité est le plus élevé.

6° *Ecartement des deux dernières côtes et production laitière.* — Enfin, le coefficient de corrélation entre l'écartement des côtes et la production du lait s'est élevée à $- 0.129 \pm 0.07$, nombre trop petit pour donner une indication quelconque sur la réelle valeur de ce signe. L'existence d'une relation entre l'espacement intercostal et la production du lait se trouve donc contredite par le résultat de nos calculs.

B. Caractères laitiers

1° *Diamètre des fontaines et production laitière.* — Le coefficient de corrélation entre la production laitière et le diamètre des fontaines est

de $+ 0,398 \pm 0,06$. Ce résultat prouve l'existence d'un rapport certain entre les caractères envisagés. Cependant, l'appréciation de la valeur laitière, d'après le signe des fontaines, peut entraîner parfois à de lourdes erreurs.

Pour le démontrer, considérons les divers couples de grandeurs (production — diamètre des fontaines) correspondant à chaque individu.

Portons, sur l'axe horizontal d'un système de coordonnées, les productions exprimées en kilogrammes et, sur l'axe vertical, les diamètres des fontaines exprimés en millimètres. La dispersion dans le plan du tableau des points représentant chaque couple indique très nettement, ainsi que l'on peut s'en assurer par l'examen de la figure ci-jointe, que la règle de corrélation présente de nombreuses exceptions.

En particulier, nous pouvons voir qu'une vache donnant 6.200 kg. a des fontaines de 9 mm. seulement, sensiblement équivalentes à celles des bêtes d'une production d'environ 3.000 kg.

Il ne faut donc pas toujours se fier aux signes des fontaines, bien que ce caractère soit le plus intéressant de tous ceux que nous avons rencontrés jusqu'à présent.

Nous avons établi, par ailleurs, le coefficient de corrélation entre la production du beurre calculée pour l'ensemble de la lactation et le diamètre des fontaines correspondantes.

Le coefficient de corrélation s'est élevé ici à $+ 0,342 \pm 0,06$; il est donc voisin, bien qu'un peu plus faible, du coefficient relatif à la production laitière seule.

Nous avons pensé que le diamètre des fontaines pouvait être en rapport avec la quantité de lait maxima fournie par chaque vache au cours d'une journée. Nous avons relevé pour cela les maxima de production de nos différentes bêtes, et nous les avons rapprochés des diamètres des fontaines correspondants. Non sans surprise, nous avons constaté que le coefficient de corrélation ainsi calculé n'a été que de $+ 0,216 \pm 0,07$, c'est-à-dire notablement inférieur à celui des productions annuelles.

2° *Épaisseur de la peau et production laitière.* — Le coefficient de corrélation entre l'épaisseur de la peau et la production du lait s'est élevé à $- 0,039 \pm 0,07$. Autrement dit, il s'est montré très voisin de 0.

Incontestablement, chez les vaches normandes, qui vivent généralement au grand air, pendant la majeure partie de l'année, l'épaisseur de la peau est un caractère de race qui ne saurait exercer la moindre influence sur la production du lait.

Avant de faire nos calculs, nous avons remarqué à maintes reprises la présence d'une peau épaisse sur des vaches excellentes laitières, mais nous ne nous doutions pas de la faiblesse du coefficient de corrélation entre l'aptitude laitière et cette épaisseur, considérée cependant comme un signe laitier favorable par la presque unanimité des praticiens.

3° *Épaisseur de la peau en arrière de la mamelle et production laitière.* — Ici, nous avons trouvé un coefficient négatif — $0,102 \pm 0,07$ mais très faible. Ce fait n'a rien de surprenant car il existe une corrélation évidente entre l'épaisseur de la peau sur les côtés du corps et celle prise en arrière de la mamelle. — Or, nous venons précédemment de trouver un coefficient de corrélation presque nul entre l'épaisseur mesurée au niveau de la dernière côte et la production du lait.

À notre avis, nous pensons que le caractère « souplesse » de la peau a plus de valeur que le facteur « épaisseur » pour reconnaître les bonnes laitières. Mais il ne nous est pas possible de donner des chiffres à l'appui de cette opinion, puisque nous n'avons pas encore trouvé de méthode de mesure pratique du caractère « souplesse ».

4° *Production du lait et nombre de plis en arrière de la mamelle.* — Le coefficient de corrélation entre la production du lait et le nombre de plis en arrière de la mamelle s'est élevé à $+ 0,110 \pm 0,07$.

Si l'on observe attentivement les animaux, l'on s'aperçoit que le nombre de plis de la peau, dans la région considérée, est d'autant plus grand que la peau est plus fine. Par conséquent, un coefficient de corrélation négatif entre production et épaisseur devait correspondre à un coefficient sensiblement égal, mais positif, en ce qui concerne la production et le nombre de plis. Le nombre précité confirme nettement cette observation.

5° *Influence de la présence des trayons supplémentaires.* — Afin de mettre en évidence le rapport entre la production et la présence de trayons supplémentaires, nous n'avons pas adopté la méthode des corrélations. Nous avons utilisé l'artifice de calcul ci-après :

Le calcul de la moyenne de production des 90 bêtes observées a fourni le chiffre **3.850** kg. Parmi cet ensemble, 13 vaches avaient au moins deux trayons supplémentaires bien développés. La moyenne de leur production n'a été cependant que de **3.616** kg. 31 vaches avaient au moins 1 traxon supplémentaire : leur production moyenne s'est élevée à **3.747** kg.

D'autre part, 18 vaches n'avaient qu'un traxon rudimentaire : la moyenne correspondante a été de **3.842** kg.

Enfin, la moyenne de production des 28 vaches dépourvues de trayons supplémentaires s'est élevée à **4.078** kg.

Ces chiffres, qui peuvent se passer de commentaires, permettent de conclure que chez la vache normande, la présence de trayons supplémentaires ne mérite pas d'être considérée comme un signe laitier intéressant.

6° *Valeur du signe de l'écusson.* — Ici encore, il n'a pas été possible d'employer la méthode des corrélations. Cela nous a mis dans l'obligation d'utiliser la méthode des groupes, dont nous avons fait précédemment

l'emploi dans l'étude sur la valeur du signe des trayons surnuméraires. Les résultats de ces recherches figurent dans le tableau ci-joint.

Pour dresser ce tableau, nous avons classé les écussons relevés en 7 groupes suivant leur forme et leurs dimensions. Pour chaque groupe, comprenant un nombre plus ou moins grand de sujets, nous avons calculé la moyenne de production et donné en même temps le minimum et le maximum enregistrés.

L'examen attentif des données recueillies montre qu'il n'y a pas de corrélation nette entre la production et la forme de l'écusson, puisque nous trouvons dans chaque catégorie des laitières défectueuses à côté de sujets remarquables.

L'écusson est un caractère individuel, qui peut servir à identifier l'animal au même titre que les rides du mufle, mais il n'est pas permis de tirer de son examen des conclusions précises relativement à l'aptitude laitière correspondante, contrairement aux idées de GUÉNON.

Rapports entre le signe de l'écusson et la production laitière.

N° du Groupe	I	II	III	IV	V	VI	V
Désignation du groupe .	Écusson très petit n'atteignant pas la vulve	Écusson très étroit	Écusson d'une largeur de 5 à 6 cm.	Écusson d'une largeur de 7 à 9 cm.	Écusson d'une lar- geur de 10 à 12 cm.	Écusson d'une lar- geur de 12 à 14 cm.	Écusson d'une lar- geur supérieure à 15 cm.
Nombre d'animaux dans le groupe.....	10	8	8	10	20	20	14
Production la plus faible du groupe	2320	2880	1790	1460	2040	2590	3140
Production la plus forte du groupe	5530	4000	5330	5830	6220	7180	5380
Production moyenne du groupe	3799	2390	2360	3595	4217	3856	4160

C. Caractères beurriers

1^o *Papilles buccales et production beurrière.* — Le coefficient de corrélation entre le nombre de papilles et le taux butyreux s'est élevé à $+ 0,147 \pm 0,06$, tandis que le coefficient correspondant entre le nombre de papilles et la production totale de beurre a été de $- 0,123 \pm 0,070$.

Ces résultats sont trop voisins de zéro pour mériter d'être pris en considération.

2^o *Quantité de cérumen et production laitière.* — Les coefficients de corrélation entre la quantité de cérumen et le taux butyreux, d'une part, et entre la quantité de cérumen et la production annuelle de beurre,

d'autre part, sont tous les deux extrêmement voisins de 0. (— **0.07** et — **0.066**).

L'on ne peut donc déterminer, par l'examen de l'intérieur des oreilles d'une vache, la qualité beurrière de celle-ci. Le pouvoir de donner un lait riche en graisse est une qualité qui ne se manifeste pas par des signes extérieurs et il n'existe donc pas, à proprement parler, de caractères beurriers, tout au moins dans l'état actuel de nos observations.

D. Conclusions

Les résultats qui précèdent montrent qu'en dehors du signe des fontaines inférieurs et de quelques particularités de conformation (poids, dimensions de la queue, surface de poitrine) la majeure partie des caractères laitiers et beurriers décrits dans les traités de Zootechnie n'ont qu'une valeur médiocre. Même l'interprétation du diamètre des fontaines est parfois entachée d'erreurs, puisque nous avons noté que certains animaux de grande valeur ont des orifices comparables à ceux des sujets de qualité très ordinaire. Certes la considération de tous ces signes, considérés dans leur ensemble, permet au praticien de différencier à première vue les médiocres, moyennes et bonnes laitières, mais il n'y a en réalité, dans l'état actuel de nos connaissances, qu'un seul moyen de savoir réellement à quoi s'en tenir au sujet de la valeur d'une vache : c'est de se reporter aux résultats du contrôle laitier.

Déjà, avec le développement actuel en France des institutions de contrôle, la vente des vaches munies de leur certificat de production commence à entrer en pratique. Il faut souhaiter que ce qui est aujourd'hui l'exception devienne la règle dans l'avenir, afin que les acquéreurs de vaches laitières puissent avoir la faculté de se procurer des animaux d'une qualité toujours strictement conforme à leur valeur d'achat.

* * *

Liste des publications consultées et citées au cours du travail qui précède

1. — *Attinger*. Contribution à la connaissance des formes et de la production du bétail in *Benno Marquart* (Voir n° 13).

2. — *Bogdanow*. Observations sur le rapport entre les formes du corps et la production du lait. in *Benno Marquart* (Voir n° 13).

3. — *E. Borel et R. Deltheil*. Probabilités — Erreurs. Ed. 1923. Librairie Armand Collin, Paris.

4. — *Davenport*. Méthodes statistiques, avec application aux variations biologiques. 3^e édition. Wiley et Sons, New-York.

5. — *Ginieis*. La connaissance du bétail. Librairie Amat, Paris.

6. — *J.W. Gowen*. Rapports entre la conformation et la production du lait chez la vache de Jersey. *Journal of Dairy Science* 1920, Vol. III, p. 1 à 32.

7. — *J.W. Gowen*. Etudes sur la conformation en relation avec la production laitière. *Journal of Dairy Science*, 1921, Vol. IV, p. 359 à 374.
8. — *J.W. Gowen*. Utilisation de la Génétique à l'amélioration du bétail laitier. *Journal of Dairy Science*, 1926, Vol. 9, p. 153 à 170.
9. — *Hittcher*. Etude de la production d'un troupeau de 63 vaches. *in Benno Marquart* (Voir n° 13).
10. — *Kleberger*. Réponse à la question « Quel rapport y a-t-il entre la production du lait, le format et la conformation des animaux », *in Benno Marquart* (Voir n° 13).
11. — *Kronacher*. Conformation et production laitière. *in Benno Marquart* (Voir n° 13).
12. — *A.M. Leroy*. Ce que doit savoir un bon contrôleur laitier. *Edition du Lait*, 2. Quai Chauveau, à Lyon.
13. — *Benno Marquart*. Livre du Contrôle laitier, p. 79 à 89. Ed. 1911. Librairie Paul Parey, à Berlin.
14. — *Schmidt*. — Recherches sur la conformation et la production des vaches laitières. *in Benno Marquart* (Voir n° 13).
15. — *Stegmann*. Observations concernant l'extérieur de la vache laitière. *in Benno Marquart* (Voir n° 13).
16. — *C.W. Turner*. Comparaison entre taureaux Guernesey. Collège d'Agriculture, University du Missouri, Agr. Exp. Stat. Bull 79.
17. — Comptes rendus des travaux de la station volante expérimentale de l'Office Agricole Régional du Nord — La Grande Revue Agricole, Août-Sept.-Oct. 1928.

L'INFLUENCE DU LAB-FERMENT SUR LA MATURATION DU FROMAGE.

EXPÉRIENCES AVEC LE BACKSTEIN RUSSE.

par J. HAWESSON, Agronome en Laiterie

(Travail de l'Institut de Laiterie de Wologda, Russie du Nord)

(Suite)

Avant l'apparition de ce travail, on croyait que les vraies bactéries provoquant la maturation des fromages, c'est-à-dire celles qui désagrègent la caséine n'étaient que les soi-disant *lactobacilles* (bactéries acido-lactiques, qui forment de longs bâtonnets). En même temps, on attribuait principalement aux bactéries lactiques du type *coccus* (*Streptococcus lactis*) une action indirecte triple : *a*) par la formation de l'acide qui conduit à la réduction de la masse fromagère après la mise en moule, par l'égouttage, *b*) puis par l'activation des enzymes du lab et *c*) empêchement du développement des microorganismes putrides.

La cause de l'incompréhension du rôle des microorganismes lactiques réside dans ce que, dans toutes les expériences qui ont précédé le travail de BARTHEL, la capacité protéolytique des cultures lactiques n'a été