

Relations entre la forme de la courbe de lactation maternelle et la croissance des lapereaux. Etude sur 975 courbes individuelles.
F. LEBAS, Laboratoire de Recherches sur l'Elevage du Lapin.
C.N.R.Z. - I.N.R.A. 78350 JOUY EN JOSAS (France)

A partir de 975 courbes de lactation individuelles enregistrées quotidiennement entre 1 et 28 jours, les caractéristiques de forme des courbes ont été paramétrées par analyse en composantes principales. Environ les 3/4 de la variabilité intercourbes sont expliquées par 3 paramètres qui correspondent par ordre d'importance, 1/ à l'amplitude générale de la courbe, puis 2/ à une opposition entre les dix premiers et les dix derniers jours de lactation, et enfin 3/ à l'opposition entre la partie centrale et la somme des deux extrémités. La croissance des lapereaux est discutée en fonction de ces trois paramètres et des mesures classiques par analyse factorielle des correspondances. Il semble que le poids au sevrage le plus élevé soit obtenu pour l'amplitude maximum (facteur 1) et une production très forte en milieu de lactation, c'est-à-dire à croissance et décroissance rapide (facteur 3). Le facteur 2 a beaucoup moins de relations avec la croissance des lapereaux.

Relationship between the form of the milk production curve of the mother and the growth of the young rabbits, study with 975 individual curves. LEBAS F., Rabbit breeding laboratory. C.N.R.Z. - I.N.R.A. 78350 JOUY EN JOSAS (France).

Different parameters, describing the most important differences between the milk production curves of doe rabbits, were obtained from 975 individual curves (1-28 day - daily recorded). About 3/4 of the variability between curves were explained by 3 parameters corresponding respectively 1/ to the amplitude of the curve 2/ to the opposition between the ten first days and the ten last days of the milking period, 3/ to the opposition between the central part and the sum of the two extreme parts. The growth of the young rabbits was discussed according to the 3 new parameters and classical measures by means of multivariate analysis (factor analysis for contingency tables). The individual weaning weight of rabbits was maximum with the maximum of the first parameter (amplitude). A milk production important during the middle part of the lactation with a rapid increasing and rapid decreasing of the milk production (parameter 3) was also interesting. The 2nd parameter had no close relation with the young rabbits growth.



RELATIONS ENTRE LA FORME DE LA COURBE DE
LACTATION MATERNELLE ET LA CROISSANCE DES
LAPEREAUX - ETUDE SUR 975 COURBES INDIVI-
DUELLES.

F. LEBAS *

Laboratoire de Recherches sur
l'élevage du Lapin.
I.N.R.A - 78350 JOUY-en-JOSAS

Au cours de travaux antérieurs, nous avons montré que la croissance des lapereaux allaités est en corrélation positive avec la production laitière de la mère et plus particulièrement avec celle des 3 premières semaines (LEBAS 1969). Nous avons également précisé qu'une diminution rapide de la quantité de lait produite entre 21 et 28 jours entraîne un accroissement significatif du poids des lapereaux au sevrage (LEBAS, 1970). Ainsi, la croissance des jeunes sous la mère semble-t-elle conditionnée non seulement par la production laitière totale, mais également par la répartition temporelle de cette quantité, autrement dit, par la forme de la courbe de lactation.

Nous avons donc cherché dans un premier temps à caractériser la forme des courbes de lactation des lapines puis, dans un deuxième temps, nous avons tenté de déterminer l'incidence de ces caractéristiques de forme sur le poids des lapereaux au sevrage.

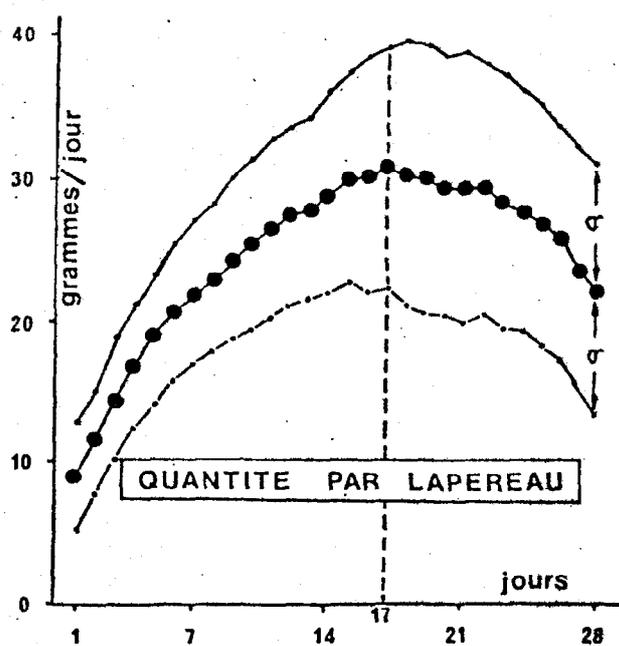
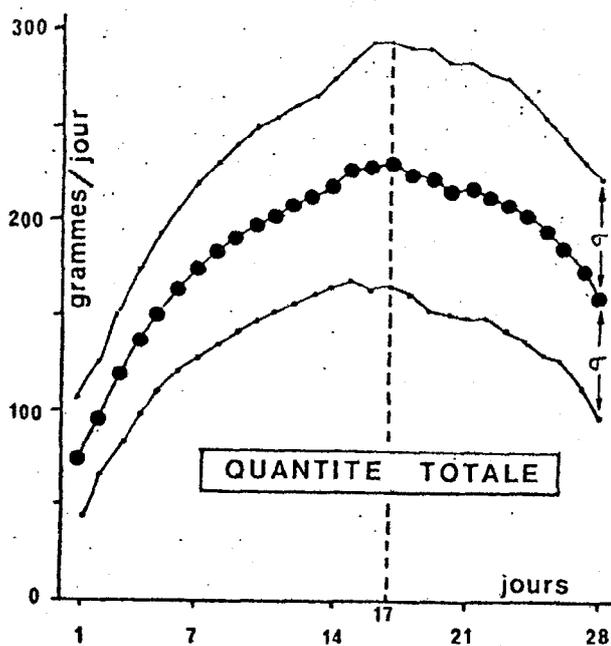
MATERIEL et METHODES

Le matériel expérimental de ce travail est constitué par 975 courbes individuelles obtenues par le contrôle pendant 28 jours, de la production laitière de 332 lapines en majorité de race californienne (1 à 12 courbes par femelle). La quantité de lait a été estimée tous les jours de semaine par pesée de la lapine avant et après la têtée quotidienne (LEBAS, 1968). Pour les mêmes portées, ont été contrôlés le poids de la lapine lors de la saillie fécondante, le nombre et le poids des lapereaux viables (laissés) après la mise bas, le poids individuel des lapereaux à 28 jours ainsi que la quantité d'aliment complémentaire consommée par chaque portée avant 28 jours (indépendamment de celle ingérée par la mère).

L'analyse de la forme des courbes de lactation a été réalisée par analyse en composantes principales normée (TOMAS-SONE, 1975). L'existence de relations entre les paramètres de forme et les performances des lapereaux a été appréciée par analyse factorielle des correspondances (LEBART et FENELON, 1971). Les différentes analyses ont été réalisées sur la population totale pour déterminer les lois générales et aussi sur des populations de courbes numériquement importantes correspondant au même effectif de lapereaux nés viables (en général 8, 9 et 10).

*avec la collaboration technique de MM. GRAS et TRAN-HA-NIEN

La courbe moyenne de production laitière est rapportée sur la figure ci-dessous (+ 1 écart type de la population), pour la production totale par femelle et pour la quantité disponible par lapereau présent à la têtée.



On peut remarquer que le maximum se situe au jour 17 pour les lapins de race californienne, alors que pour les Fauve de Bourgogne, nous avons trouvé un maximum au 21ème jour après la mise bas (LEBAS, 1968).

Pour la production laitière totale, l'analyse en composantes principales fait apparaître à partir du 2ème jour, une corrélation supérieure à 0,50 entre la production laitière d'un jour donné et celle des 8 jours consécutifs. On peut donc penser que les 8 premiers jours, du 2ème au 9ème, ont un caractère déterminant sur le cours de la lactation. Parallèlement, cette analyse fait apparaître 3 facteurs principaux résumant chacun plus de 5 p.100 de la variabilité totale, à savoir : facteur I 58,3 p.100, facteur II 10,1 p.100, facteur III 5,8 p.100. La prise en compte de ces 3 facteurs permet donc de résumer les 3/4 (74,3 p.100) de la variabilité totale intercourbes. En étudiant ces facteurs, on constate que le premier est un facteur taille ; il est approximativement la somme des 28 quantités de lait hebdomadaires. Le deuxième facteur oppose les courbes fortes au début et faibles à la fin aux courbes inverses ; c'est en quelque sorte la dissymétrie d'une courbe. Le troisième facteur oppose les courbes de fort à celles de faible aplatissement. Schématiquement, on peut résumer les facteurs par les formules suivantes :

$$F I = k_1 \sum_{i=1}^{i=28} ql(i) + \alpha$$

$$F II = k_2 \left[\sum_{i=1}^{i=11} ql(i) - \sum_{i=19}^{i=28} ql(i) \right] + \beta$$

$$F III = k_3 \left[-\sum_{i=1}^{i=7} ql(i) + \sum_{i=12}^{i=21} ql(i) - \sum_{i=24}^{i=28} ql(i) \right] + \gamma$$

où i = numéro du jour considéré et $ql(i)$ = production laitière du jour i et où les éléments $k_1, k_2, k_3, \alpha, \beta, \gamma$, sont des termes de correction.

Si l'on considère les courbes de production laitière obtenues pour des portées ayant le même effectif de départ (8 - 9 - 10) on retrouve les mêmes facteurs que pour l'ensemble de la population avec un pourcentage de variation expliquée comparable :

pour les 267 portées de 8 : 73 p.100 ; pour les 274 portées de 9 : 71 p.100 ; et pour les 144 portées de 10 : 72 p.100.

La même série d'analyses conduite sur les courbes de production laitière par lapereau présent à la têtée (et non de production globale comme précédemment), amène les mêmes observations. Toutefois, les corrélations entre les productions de 2 jours ne sont supérieures à 0,50 que pour 5 jours consécutifs au lieu de 8. Le pourcentage de la variabilité expliquée par le facteur I est un peu plus faible 45,2 p.100 contre 58,3 p.100, mais celui correspondant aux facteurs II et III est plus fort : 15,1 p.100 contre 10,1 et 6,7 p.100 contre 5,8 respectivement. Cependant, le pourcentage total de la variabilité expliqué par les 3 facteurs n'est que de 2/3 (66,9 p.100) contre 3/4.

Une fois déterminés ces facteurs caractérisant la forme des courbes de lactation (amplitude, dissymétrie, aplatissement), nous les avons incorporés dans une analyse factorielle des correspondances, simultanément avec le numéro de portée, le poids de la portée à la naissance, le poids de la mère et la quantité d'aliment ingérée par la portée ; toutes ces variables ont été décomposées par classes d'amplitude régulière, pour pouvoir travailler sur variables discrètes (condition de validité de l'analyse factorielle des correspondances).

Avec les facteurs I, II et III déterminés sur les courbes globales, les trois premiers axes de l'analyse des correspondances résument 92 p.100 de la variabilité totale. On constate en particulier une contribution importante des facteurs I et III, de la quantité d'aliment par portée et du poids de portée à 28 j. Ce dernier croît avec la quantité d'aliment complémentaire consommée, avec le facteur I (forte production laitière) et le facteur III (courbes "pointues"). Le facteur II et le poids de la lapineⁿ interviennent pratiquement pas. Pour les analyses faites avec des portées d'effectif donné au départ, on retrouve les mêmes facteurs ; toutefois, l'importance relative du facteur III augmente légèrement, tandis qu'une certaine contribution du poids à la naissance et du numéro de portée (portée de 10 lapereaux) apparaît. Enfin, pour les analyses réalisées avec les facteurs I, II et III déterminés sur les courbes de production laitière par lapereau, on retrouve les mêmes caractéristiques : le poids moyen d'un lapereau à 28 j est amélioré par une quantité de lait ingéré forte (facteur I) une consommation d'aliment par lapereau élevée et par une courbe de lactation "pointue" (facteur III).

A titre de vérification, nous indiquons ci-dessous le poids total de portée observé en moyenne pour chacune des classes des 3 facteurs déterminées par l'analyse en composantes principales :

...

N° Classe des facteurs		1	2	3	4	5	6
Facteur I	Poids portée (g)	3445	5122	6017	6862	7495	8286
	n :	35	103	239	319	215	56
Facteur II	Poids portée (g)	6627	6501	6592	6567	6600	6369
	n :	25	153	417	276	76	20
Facteur III	Poids portée (g)	5887	6455	6418	6902	7054	-
	n :	62	211	369	242	83	-

On constate en effet que le poids de portée augmente avec les facteurs I et III et reste indépendant du facteur II.

En conclusion, l'analyse mathématique de 975 courbes individuelles nous a permis de les caractériser avec 3 paramètres. Nous avons pu montrer que le poids des lapereaux au sevrage (poids de portée ou individuel) est favorisé par une forte amplitude, ce qui était attendu, mais aussi par des courbes à croissance et décroissance rapide. Simultanément, nous avons montré que les courbes caractérisées par une production relative forte (ou faible) en début de lactation, ne modifient pas le poids au sevrage si la quantité de lait est suffisante. Ainsi, la production devrait être la plus forte possible entre le 12ème et le 21ème jour.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- LEBART L., FENELON J.P., 1971 - Statistique et informatique appliquée. pp 426 Dunod Ed. Paris.
- LEBAS F., 1968 - Mesure quantitative de la production laitière chez la lapine. Ann. Zootech. 17 169-182.
- ⊖ LEBAS F., 1969 - Alimentation lactée et croissance pondérale du lapin avant sevrage. Ann. Zootech. 18 197-208.
- LEBAS F., 1970 - Alimentation et croissance du lapereau sous la mère. Rec. Med. Vét. (Alfort) 146 1065-1070.
- TOMASSONE R., 1975 - L'analyse en composantes principales. Document Laboratoire de Biométrie I.N.R.A Jouy-en-Josas.