



HAL
open science

L'INCIDENCE DES VARIATIONS D'INTERVALLE DE VÊLAGE SUR LA PRODUCTIVITÉ DE LA VACHE LAITIÈRE

J. Poly, B. Vissac

► **To cite this version:**

J. Poly, B. Vissac. L'INCIDENCE DES VARIATIONS D'INTERVALLE DE VÊLAGE SUR LA PRODUCTIVITÉ DE LA VACHE LAITIÈRE. *Le Lait*, 1958, 38 (379_380), pp.598-606. hal-00928229

HAL Id: hal-00928229

<https://hal.science/hal-00928229>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'INCIDENCE DES VARIATIONS D'INTERVALLE DE VÊLAGE SUR LA PRODUCTIVITÉ DE LA VACHE LAITIÈRE (1)

par

J. POLY et B. VISSAC

Les efforts réalisés pour l'amélioration de l'élevage bovin, tant en matière de sélection que d'alimentation, ont surtout pour but d'accroître les performances de production des femelles.

On met en valeur la vache dont le certificat de lactation, véritable diplôme officiel de qualité, accuse une quantité record de lait ou de matières grasses. Ce critère d'appréciation est pourtant loin de représenter la véritable valeur économique de la femelle laitière qui dépend, en fait, de plusieurs autres qualités que l'on englobe souvent sous la rubrique « valeur d'élevage ». Il s'agit principalement :

— des qualités de précocité physiologique de l'appareil reproducteur et de la glande mammaire ;

— de la valeur de la vache en tant que transformatrice de nourriture en produits laitiers ; on l'exprime en général par l'indice de consommation ;

— de ses qualités de rusticité qui traduit ses possibilités de résistance à des conditions de milieu défavorables, à une alimentation défectueuse par exemple ;

— et, surtout, de sa fécondité.

La lactation est englobée en effet dans le cycle de reproduction de la vache et la durée de ce dernier peut modifier considérablement l'économie de la production laitière. La comparaison, schématisée dans le Tableau I, des performances de production et de reproduction de deux vaches normandes, est assez suggestive à cet égard.

Bien que ses performances par lactation soient nettement plus importantes, la vache n° 2 n'a pas, au total, produit davantage de lait que la vache n° 1, pendant la même durée d'exploitation ; de plus, cette dernière que nous qualifierons de moyenne laitière, a donné un veau de plus pendant cette période et a été nourrie d'une façon plus économique, car elle a vraisemblablement utilisé moins d'aliments concentrés, c'est-à-dire d'U.F. chères, que la vache n° 2. Cet exemple montre à quelles absurdités économiques peut conduire un jugement aveugle sur les seuls critères de production par lactation.

Cette étude se limite à l'examen des répercussions des variations de durée de l'intervalle de vêlage sur la productivité de la femelle,

(1) *C. R. Acad. Agr.*, 1958, n° 10, p. 514.

TABLEAU I

Caractéristiques de production ou de reproduction	Vache n° 1	Vache n° 2
Age au premier veau	35 m.	36 m.
Production laitière en 1 ^{re} lactation	3.027 kg.	3.304 kg.
Durée du 1 ^{er} intervalle de vêlage	350 j.	423 j.
Production laitière en 2 ^e lactation	4.112 kg.	6.270 kg.
Durée du 2 ^e intervalle de vêlage	362 j.	509 j.
Production laitière en 3 ^e lactation	3.548 kg.	5.519 kg.
Durée du 3 ^e intervalle de vêlage	341 j.	487 j.
Production laitière en 4 ^e lactation	4.233 kg.	
Durée du 4 ^e intervalle de vêlage	370 j.	
Durée de vie productive	1.423 j.	1.419 j.
Production totale au cours de cette période.	14.920 kg.	15.093 kg.
Nombre de jours de traite	1.264 j.	1.210 j.
Nombre de veaux	4	3

que nous exprimerons par sa production laitière journalière, au cours d'un cycle de reproduction ou d'une tranche de vie plus importante.

Quelle est, en définitive, la durée optimum du cycle de reproduction qui doit assurer à l'éleveur la meilleure rentabilité de son troupeau ?

I. Analyse des travaux antérieurs

Parmi les nombreuses études consacrées à cette question, nous retiendrons quatre références, à notre avis, primordiales (1).

SANDERS [8] a étudié les variations de la production hebdomadaire moyenne d'une vache en fonction de son intervalle vêlage-fécondation (I.-V.-F.), au cours d'une période déterminée de sa carrière : du 1^{er} au 3^e vêlage, du 1^{er} au 4^e vêlage, du 1^{er} au 5^e vêlage. Dans tous les cas, la productivité maximum a été obtenue pour les I. V.-F. compris entre 70 et 90 jours.

On doit toutefois noter que, dans ce travail, chaque performance était préalablement corrigée pour éliminer l'influence de la durée de tarissement précédente ; comme il existe une relation entre l'I. V.-F. au cours d'une lactation et la durée de tarissement qui lui fait suite, cette façon d'opérer devait modifier sensiblement l'influence réelle des variations d'I. V.-F., sur les variations de production.

(1) Nous symboliserons par I. V. l'intervalle de vêlage, et par I.V.-F., l'intervalle vêlage-fécondation.

GAINES et PALFREY [4] ont trouvé, eux, un coefficient de corrélation de $+0,14 \pm 0,02$ entre la production journalière moyenne entre deux vêlages et l'I. V. précédent, alors que le coefficient de corrélation entre cette production journalière moyenne et l'I.V. en cours était de $-0,13 \pm 0,02$. Ce résultat tendrait à prouver que si une diminution de l'I.V. s'accompagne d'une augmentation de production journalière moyenne au cours de cet intervalle, elle est également suivie d'une réduction de production à peu près identique au cours de l'I.V. suivant. Il n'y aurait, en définitive, selon GAINES et PALFREY, aucune action de l'I.V. sur la production journalière moyenne pendant une tranche de vie assez importante d'un animal.

JOHANSSON et HANSSON [6] ont distingué également ces deux influences mais n'ont pas abouti aux mêmes conclusions que les deux auteurs précédents ; il existe, selon eux, un intervalle optimum qui est d'environ 410-430 jours entre le 1^{er} et le 2^e vêlage, de 400 jours entre le 2^e et le 3^e vêlage, des intervalles ou plus courts ou plus longs étant associés à une production journalière moyenne plus faible. Enfin, l'étude des variations de durée du 3^e cycle de reproduction ne permet pas de déceler de différences sensibles de productivité pour des valeurs d'I.V. inférieures à 430 jours ; au delà de cette limite, par contre, la production journalière diminue. En définitive, les valeurs optima préconisées par JOHANSSON et HANSSON sont nettement plus élevées que celles indiquées par SANDERS ; elles correspondent, en effet, à des I. V.-F. de 130-150 jours en première lactation, 120 jours en deuxième lactation.

Pour CHAPMAN et CASIDA [1] enfin, la production journalière moyenne s'accroît lorsque l'I.V.-F. diminue. La productivité maximum est obtenue pour des valeurs de ce paramètre comprises entre 30 et 60 jours. Ces auteurs démontrent, par ailleurs, que les I. V.-F. courts n'ont aucun effet sur la production laitière et la fertilité au cours des lactations suivantes.

Si la plupart des chercheurs s'accordent pour affirmer que la courbe de variation de la productivité journalière en fonction de l'I. V. ou de l'I. V.-F. de la lactation correspondante passe par un maximum, leurs conclusions diffèrent sur les valeurs des I. V. ou des I. V.-F. associées à ce maximum. Nous avons pensé que la diversité des résultats obtenus pouvait être due en partie à des différences dans les conditions de vie et de production des lots d'animaux utilisés. C'est la raison pour laquelle notre étude a porté sur des populations de vaches à niveaux de production variés, et exploitées selon des modes d'élevage nettement caractérisés.

II. Matériel de travail

Notre étude a porté sur les données de contrôle recueillies par plusieurs organisations d'élevage qui collaborent avec le laboratoire. Ce matériel animal provenait de trois régions différentes, la répartition des données et les caractéristiques principales de chaque échantillon sont résumées dans le tableau II.

TABLEAU II
MATÉRIEL ANIMAL

Régions d'élevage	Race des animaux	Nombre de données	Nombre d'étables	Niveau de production en kg.
Seine-Maritime ...	Normande	338	3	4.500-6.000
Seine-et-Marne ...	Pie Noire	547	25	3.500-5.000
Sologne, Gâtinais .	Normande	223	45	1.500-3.000

III. Notre étude

A. *Méthode de travail.* — Afin de ne considérer dans notre travail que des lots d'animaux suffisamment homogènes, nous avons, au préalable, par un choix judicieux des données, éliminé de notre étude plusieurs causes de variation de l'I. V. ou de la production laitière, et notamment l'influence de l'âge.

Ainsi, seules ont été retenues les performances accomplies au cours des 3^e, 4^e, 5^e et 6^e lactations ; on sait, en effet, que la production de la vache pendant ses deux premières lactations est notoirement inférieure à celle qu'on enregistre pendant ses lactations d'âge adulte [7] et que les premiers I. V.-F. sont généralement plus longs que les suivants [10]. Ces deux critères, par contre, varient peu avec l'âge, de la 3^e à la 6^e lactation incluse.

Nous n'avons conservé dans notre étude que les I. V.-F. correspondant à des animaux exploités dans des conditions comparables. En Seine-Maritime, notre travail a porté sur trois étables dans lesquelles nous disposions d'un nombre suffisant de données recueillies au cours de cinq années consécutives, durant lesquelles les moyennes de production et d'I. V.-F. sont restées pratiquement constantes. En Seine-et-Marne, d'une part, en Sologne, et dans le Gâtinais d'autre part, l'effectif des troupeaux étant trop limité, nous avons réuni en une seule population les sujets issus des élevages où les niveaux de production et les valeurs d'I. V. étaient voisins des moyennes régionales correspondantes [9] [10].

B. *Nos résultats.* — Nous avons étudié successivement :

1^o L'allure des courbes de variation de la production journalière moyenne avec l'I. V. et la durée optimum du cycle de reproduction ;

2^o L'importance de la diminution de productivité associée à une augmentation de l'I. V., selon le niveau de production des diverses populations animales envisagées dans ce travail.

Dans chaque échantillon, les I. V. les plus courts correspondent à une productivité moindre ; on a affaire, dans ce cas, aux animaux dont les aptitudes laitières sont les plus faibles et qui ont cependant une excellente fertilité, peut-être justement parce qu'ils produisent peu, si l'on admet la théorie émise par HAMMOND [5] d'une compétition entre les différentes productions zootechniques, pour les éléments nutritifs véhiculés par le sang.

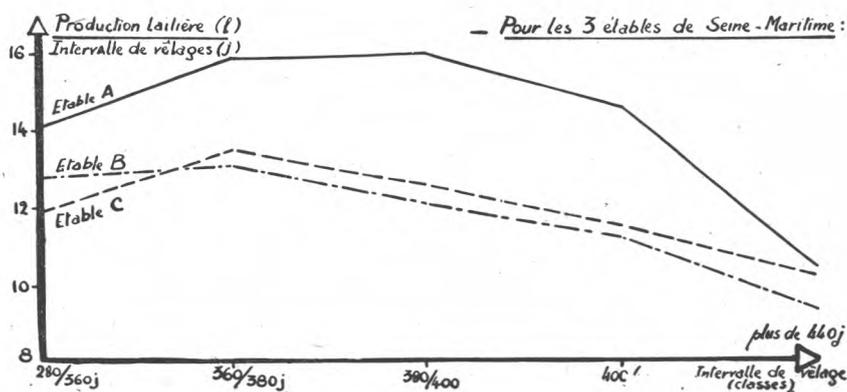
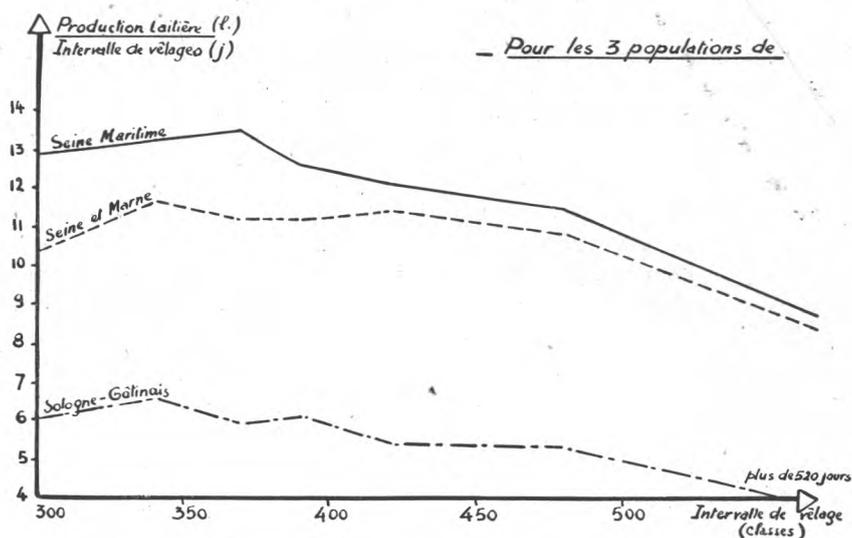
La productivité maximum est obtenue pour des valeurs d'I. V. variables avec chaque région : 320 à 360 jours en Seine-et-Marne, en Sologne et dans le Gâtinais ; 360 à 380 jours pour deux troupeaux de Seine-Maritime et 380 à 400 jours pour un troisième troupeau de cette région (troupeau A). Il convient toutefois de noter que, dans ce dernier cas, la moyenne de production par lactation d'âge adulte, s'établissait à un niveau record, aux alentours de 6.000 kilogrammes, et que l'éleveur, pour cette raison, retardait systématiquement les saillies après vêlage de ses femelles.

Les divers résultats que nous avons enregistrés sont représentés dans le tableau III et le graphique 1.

TABLEAU III
VARIATIONS DE LA PRODUCTIVITÉ JOURNALIÈRE DE LAIT AVEC L'I.V.

Population de données :	Nombre de données	280 à 360 j.	360 à 380 j.	380 à 400 j.	400 à 440 j.	Plus de 440 j.			
Seine-Maritime :									
Etable A	67	14,1	15,9	16,0	14,6	10,4			
Etable B	174	12,8	13,1	12,6	11,5	11,2			
Etable C	97	11,9	13,5	12,1	11,3	9,3			
		280 à 320 j.	320 à 360 j.	360 à 380 j.	380 à 400 j.	400 à 440 j.	440 à 520 j.	Plus de 520 j.	
Seine-et-Marne	547	10,5	11,8	11,3	11,3	11,5	10,5	8,9	
Sologne et Gâtinais .	223	6,0	6,5	6,0	6,2	5,5	5,9	4,0	

On constate, en définitive, que les I. V. associés à la productivité maximum tendent à varier avec le niveau de production de chaque population animale. Ils sont d'autant plus longs que les niveaux



Graphique 1

Variations de la productivité avec l'intervalle de vélage.

de production sont eux-mêmes plus élevés. Cela traduit, selon nous, l'effet de différences d'aptitudes laitières entre sujets, plus qu'une relation valable pour un individu type de la population considérée. Le manque de données ne nous a pas permis de justifier cette hypothèse par une analyse de covariation « entre-animaux » et « intra-animaux » dégageant ce qui, dans la relation I. V.-productivité revient aux différences individuelles entre sujets d'une part, et à la liaison propre entre ces deux critères d'autre part, quand on a éliminé précisément comme source de variation, les variations entre vaches.

Enfin, la diminution de productivité enregistrée pour une augmentation donnée de l'I. V. au delà de la valeur optimum apparaît d'autant plus accusée que le niveau de production de la population est plus élevé. Cette observation peut être concrétisée statistiquement.

Nous avons, dans ce but, calculé les coefficients de régression linéaire de la production journalière sur l'I. V. en cours. Le calcul du coefficient de régression linéaire de l'I. V. précédent sur la production journalière nous a permis de vérifier l'incidence signalée par GAINES et PALFREY des variations de durée du cycle de reproduction sur la lactation suivante. Ces divers coefficients sont consignés dans le tableau IV ; nous avons affaire, dans ce cas, à une courbe de régression (graphique 1) avec maximum qui diffère sensiblement d'une ligne droite ; le peu de données correspondant à la première partie de la courbe justifie cependant les calculs effectués.

TABLEAU IV

VALEURS DES COEFFICIENTS DE CORRÉLATION (R) ET DE RÉGRESSION (B) DE LA PRODUCTION JOURNALIÈRE MOYENNE EN KILOGRAMMES DE LAIT SUR L'I.V. EN CLASSES DE VINGT JOURS

Population animale	Nombre de données	Production moyenne d'âge adulte	I. V. précédent		I. V. en cours	
			R	B	R	B
Seine-Maritime :						
Etable A	67	6.100	+ 0,04	+ 0,028	- 0,63	- 0,500
Etable B	174	5.000	+ 0,09	+ 0,075	- 0,39	- 0,067
Etable C	97	4.700	+ 0,06	+ 0,064	- 0,26	- 0,358
Seine-et-Marne . . .	547	4.500	+ 0,06	+ 0,055	- 0,27	- 0,263
Sologne et Gâtinais.	223	2.200			- 0,23	- 0,145

D'abord, contrairement aux conclusions de GAINES et PALFREY, l'action de l'I. V. précédent sur la production journalière durant la lactation suivante n'a pu être mise en évidence dans nos échantillons de travail. Les coefficients de corrélation obtenus ne sont pas significativement différents de 0 ; il ne semble pas logique de tenir compte de cette action dans une telle étude.

De plus, malgré l'imprécision statistique du coefficient de régression linéaire, on peut dire qu'une augmentation moyenne de vingt jours de l'I. V. entraîne une diminution de productivité journalière comprise entre 0 kg. 15 et 0 kg. 50 de lait suivant les populations de données. Il est clair, comme nous l'avons fait remarquer, que l'importance de cette réduction de productivité est liée au niveau de production de la population considérée.

Ce phénomène, que nous nous contenterons de signaler ici, mais que nous envisageons d'étudier plus en détail peut être attribué aux différences de forme de la courbe de lactation avec le niveau de production des femelles. GAINES [3] a trouvé, par exemple, un coefficient de corrélation négatif entre les productions maxima après vêlage et les persistances des lactations correspondantes. DELAGE, LEROY, POLY [2] ont montré que la courbe de lactation théorique pouvait être assimilée, à partir du deuxième mois après le vêlage, soit à une parabole, soit à une exponentielle de la forme :

$$Y = A \cdot 10^{-kt}$$

où Y est la production journalière en kilogrammes ; t le temps à partir du deuxième mois de lactation ; A, la production à cette date ; k, un coefficient exprimant la persistance de la lactation.

Cette dernière expression, moins précise que la précédente, a l'avantage de se prêter à une interprétation simple car elle traduit un taux de décroissance constant de la production laitière de mois à mois.

Il serait important de connaître l'expression mathématique de la productivité en fonction du niveau de production journalière maximum après vêlage des femelles, de la persistance et de la durée de leur lactation ; on doit en effet, penser que les valeurs optima de l'I. V. dépendent de ces différents paramètres qui conditionnent la forme de la courbe de lactation, et qui sont liés dans leurs variations les uns aux autres.

Or, si l'expression de la productivité, p, est égale à $\frac{P}{I. V.}$ où P représente la performance totale par lactation, on peut écrire encore, en admettant en première approximation une décroissance exponentielle de la production à dater du vêlage :

$$p = \frac{\int_0^L A 10^{-kt} dt}{I. V.}$$

A est la production maximum après vêlage ; k est un critère de persistance ; L est la durée de lactation.

En intégrant la fonction du numérateur, on obtient :

$$p = \frac{-\frac{A}{K} (10^{-kt} - 1)}{I. V.}$$

Pour préciser les sens de variation de cette fonction, et ses valeurs maxima, il faudrait étudier ses dérivés par rapport aux différentes variables ; ceci implique qu'au départ on ait effectué

une analyse des relations statistiques vraies existant entre L, A, k et I. V. sur un nombre suffisant de données, ce que ne permettait pas notre échantillon de travail.

IV. Conclusion

Il ressort de cette recherche que, pour un cheptel de vaches laitières, la productivité mesurée par la production par jour d'affouragement est maximum pour des I. V. compris entre 11 et 13 mois ; cela confirme par conséquent, la règle du vêlage annuel généralement préconisée. On ne note cependant pas de diminution sensible de productivité pour des I. V. allongés jusqu'à 14 mois.

Au delà de cette limite une augmentation d'I. V. est accompagnée d'une chute de productivité d'autant plus accusée qu'on est en présence d'un échantillon de fortes laitières.

Nous nous proposons d'étudier ultérieurement l'expression mathématique représentant la productivité d'une vache en fonction des éléments qui caractérisent ses cycles de production ou de reproduction, et particulièrement la forme de sa courbe de lactation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] A. B. CHAPMAN, L. E. CASIDA. Length of service period in relation to productive and reproductive efficiency in dairy cows. *Proceedings of the American Society of Animal Production*. 1935., 66-70.
- [2] J. DELAGE, A. M. LEROY, J. POLY. Une étude sur les courbes de lactation. *Annales de Zootechnie de l'I.N.R.A.*, 1953, n° 3, 225-267.
- [3] W. L. GAINES. Interpretation of the lactation curve. *Journal of general Physiology*, 1926, n° 9, 325.
- [4] W. L. GAINES, J. R. PALFREY. Length of calving interval and average milk yield. *Journal of Dairy Science*, 1931, 294-306.
- [5] J. HAMMOND. Physiological limits to intensive production in animals. *British Agricultural bulletin*, 4, n° 16, 222-224.
- [6] I. JOHANSSON, A. HANSSON. Causes of variations in milk and butterfat yield of dairy cows. *Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift*, 1940.
- [7] J. POLY. Influence de l'âge sur la production laitière. Travaux non encore publiés.
- [8] H. G. SANDERS. The length of the interval between calvings. *Journal of Agricultural Science*, 1927, 17, n° 1, 21-32.
- [9] B. VISSAC. Les causes de variation de l'intervalle vêlage-fécondation, dans quelques troupeaux de Seine-Maritime, de l'Yonne et du Loiret (à paraître).
- [10] B. VISSAC, J. POLY. Etude statistique des causes de variation de quelques paramètres du cycle de reproduction des vaches laitières. II. L'intervalle vêlage. Fécondation dans les troupeaux du département de Seine-et-Marne. *Annales de Zootechnie de l'I.N.R.A.*, 1957, n° 3, 237-268.