

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL  
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

( I. N. É. A. C. )

COMPORTEMENT PHYSIOLOGIQUE  
DU BÉTAIL LAITIER FRIESLAND  
DU HAUT-KATANGA

PAR

**M. JOTTRAND**

Ingénieur agronome Gx  
Directeur de la Station expérimentale de Keyberg

et

**A. LAHOUSSE**

Ingénieur agronome Sect. rég. trop. Gx  
Chef du Groupe zootechnique

**M. VANDENBRANDEN**

Ingénieur agronome Sect. rég. trop. Gx  
Assistant au Groupe zootechnique  
de la Station expérimentale de Keyberg

---

SÉRIE TECHNIQUE N° 55

1959

---

---

PRIX : 50 F

---

**Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge**  
**I. N. É. A. C.**

(A. R. du 22-12-33 et du 21-12-39).

L'INÉAC, créé pour promouvoir le développement scientifique de l'agriculture au Congo belge, exerce les attributions suivantes :

1. Administration de Stations de recherches dont la gestion lui est confiée par le Ministère du Congo belge et du Ruanda-Urundi.
2. Organisation de missions d'études agronomiques et formation d'experts et de spécialistes.
3. Études, recherches, expérimentation et, en général, tous travaux quelconques se rapportant à son objet.

**Administration :**

*A. COMMISSION.*

*Président :*

**S. A. R. le prince ALBERT de Belgique.**

*Vice-Président :*

**M. JURION, F.,** Directeur général de l'I.N.É.A.C.

*Secrétaire :*

**M. LEBRUN, J.,** Secrétaire général de l'I.N.É.A.C.

*Membres :*

- MM. BOUILLENNE, R.,** Membre de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique;
- BRIEN, P.,** Membre de l'Académie Royale des Sciences Coloniales;
- DEBAUCHE, H.,** Professeur à l'Université Catholique de Louvain;
- DE BRUYNE, E.,** Président du Conseil Académique de l'Institut Universitaire des Territoires d'Outre-Mer, à Anvers;
- DE WILDE, L.,** Professeur à l'Institut Agronomique de l'État, à Gand;
- DONIS, C.,** Professeur à l'Institut Agronomique de l'État, à Gembloux;
- GEURDEN, L.,** Professeur à l'École de Médecine Vétérinaire de l'État, à Gand;
- GILLIEAUX, P.,** Membre du Comité Cotonnier Congolais;
- GUILLAUME, A.,** Président du Comité Spécial du Katanga;
- HELBIG DE BALZAC, L.,** Président du Comité National du Kivu;
- HENRARD, J.,** Directeur de l'Agriculture, Forêts, Élevage et Colonisation au Ministère du Congo belge et du Ruanda-Urundi;
- HOMÈS, M.,** Professeur à l'Université Libre de Bruxelles;
- JANSSENS, P.,** Directeur de l'Institut de Médecine Tropicale « Prince Léopold », à Anvers;
- MAQUET, M.,** Vice-Président du Comité de Direction de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge;
- OPSOMER, J.,** Professeur à l'Institut Agronomique de Louvain;
- PEETERS, G.,** Professeur à l'Université de Gand;
- PONCELET, L.,** Météorologiste, Chef du Service de Climatologie à l'Institut Royal Météorologique, à Uccle;
- ROBYNS, W.,** Membre de l'Académie Royale Flamande des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique;
- SCHOENAERS, F.,** Professeur à l'École de Médecine Vétérinaire de l'État, à Cureghem;

**M. Jottrand, A. Lahousse et M. Vandenbranden. — Comportement physiologique du bétail laitier Friesland du Haut-Katanga.**

ADDENDUM : page 29.

### § 3. POIDS DES VACHES

#### 1. Remarques préliminaires.

*Lire* : Diverses opinions exprimées au V<sup>e</sup> Congrès International de Zootechnie (Paris, novembre 1959) peuvent être prises en considération.

Le bétail laitier à...





COMPORTEMENT PHYSIOLOGIQUE  
DU BÉTAIL LAITIER FRIESLAND  
DU HAUT-KATANGA



**PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL  
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE  
( I. N. É. A. C. )**

**COMPORTEMENT PHYSIOLOGIQUE  
DU BÉTAIL LAITIER FRIESLAND  
DU HAUT-KATANGA**

PAR

**M. JOTTRAND**

Ingénieur agronome Gx  
Directeur de la Station expérimentale de Keyberg

et

**A. LAHOUSSE**

Ingénieur agronome Sect. rég. trop. Gx  
Chef du Groupe zootechnique  
de la Station expérimentale de Keyberg

**M. VANDENBRANDEN**

Ingénieur agronome Sect. rég. trop. Gx  
Assistant au Groupe zootechnique  
de la Station expérimentale de Keyberg

SÉRIE TECHNIQUE N° 55  
**1959**





## Table des matières

---

	Pages
AVANT-PROPOS . . . . .	9
§ 1. <i>Poids des veaux à la naissance</i> . . . . .	14
1. Facteurs extrinsèques . . . . .	14
2. Facteurs maternels . . . . .	14
3. Facteurs génétiques . . . . .	17
§ 2. <i>Croissance et alimentation des veaux</i> . . . . .	19
1. Cas des veaux femelles . . . . .	21
2. Cas des veaux mâles . . . . .	28
§ 3. <i>Poids des vaches</i> . . . . .	29
1. Remarques préliminaires . . . . .	29
2. Facteurs affectant le poids des vaches . . . . .	32
§ 4. <i>Quelques facteurs affectant la durée de gestation</i> . . . . .	35
1. Saison de vêlage . . . . .	35
2. Sexe . . . . .	36
3. Influence génétique . . . . .	38
§ 5. <i>Époque des saillies efficaces</i> . . . . .	39
§ 6. <i>Intervalle « vêlage-saillie efficace »</i> . . . . .	44
1. Distribution des intervalles « vêlage-saillie efficace » . . . . .	44
2. Influence du mois de vêlage . . . . .	45
3. Influence de l'âge . . . . .	47
4. Influence de l'ordre de vêlage . . . . .	49
5. Influence de l'individu . . . . .	52
6. Influence du niveau de la production laitière . . . . .	52
7. Influence de l'intervalle « vêlage-fécondation » sur la production laitière . . . . .	53
RÉSUMÉ . . . . .	57
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	59



## AVANT-PROPOS

La connaissance approfondie du comportement, au Katanga, des races bovines laitières d'origine européenne, principalement de la race Friesland, est indispensable pour pratiquer un élevage rationnel.

Les renseignements disponibles à cet égard étant rares et incomplets, parfois aléatoires, notre étude est basée sur les observations recueillies sur le troupeau de race pure Friesland de la Ferme Hubert Droogmans.

Ce troupeau a pratiquement été maintenu dans les mêmes conditions depuis une dizaine d'années; il constitue probablement l'effectif le plus régulier, à tous points de vue, de la région d'Élisabethville. En regard du comportement observé en Europe, il peut être considéré comme un très bon troupeau moyen, compte tenu des conditions de milieu très éloignées de celles du berceau d'origine (1.200-1.300 m d'altitude, sept mois de saison sèche, amplitude de température journalière atteignant 35° sous abri).

Il est constitué de bétail Friesland pur sang, importé à l'origine d'Afrique du Sud. Depuis 1938, toutes les femelles sont nées à la Ferme; par contre, des taureaux pédigrés ont été régulièrement introduits d'Afrique du Sud ou de Hollande (1951 et 1954). Des essais d'insémination artificielle avec du sperme surgelé, importé de Hollande, n'ont pas donné les résultats escomptés.

La composition mensuelle du troupeau fluctue, suivant les années, de la manière suivante :

Vaches . . . . .	60 à 75
Taureaux . . . . .	2 à 4
Génisses (de 4 mois à la mise bas) . . . . .	45 à 60
Taurillons (de 4 mois à 1 an) . . . . .	15 à 25
Veaux femelles (moins de 4 mois) . . . . .	5 à 15
Veaux mâles (moins de 4 mois). . . . .	5 à 15

La production laitière moyenne journalière (en kg) des vaches Friesland s'établit comme suit :

	Par vache en lactation	Par vache à l'étable (1)
1940 ...	8,1	5,5
1945 ...	7,9	4,7
1948 ...	10,2	7,6
1950 ...	10,2	8,4
1951 ...	10,8	8,3
1952 ...	10,5	8,2
1953 ...	11,6	8,7
1954 ...	13,2	10,7
1955 ...	10,0	7,6
1956 ...	10,1	7,3
1957 ...	11,8	9,6
1958 ...	12,5	8,2

Les productions suivantes ont été enregistrées lors des mises bas :

	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
Production laitière (kg)	3.326	3.694	3.465	4.172	3.936	3.753	3.487	3.973
Durée de lactation (j)	300	305	305	305	305	305	305	305
Taux moyen de matière grasse (‰)	35,5	36,8	35,7	35,4	36,0	36,8	37,1	36,9
Production laitière ame- née à 40 ‰ de matière grasse (kg)	2.946	3.397	3.089	3.678	3.545	4.464	3.240	3.660
Production de matière grasse (kg)	117,8	135,9	123,7	147,1	141,8	138,6	129,6	146,4

---

(1) Dans le cas de la Ferme Hubert Droogmans, la production moyenne par vache à l'étable n'a qu'un intérêt relatif. En effet, elle tient compte d'animaux dépourvus d'intérêt économique, qui sont conservés pour divers motifs (recherches sur l'infécondité, valeur des filles par rapport à leurs mères, etc.).

Les rendements des premières filles des deux taureaux importés de Hollande en 1951, obtenus en 1955-1956 et 1956-1957, confirment les qualités amélioratrices de ces taureaux.

	Mères	Filles de COR	Mères	Filles de BETJE'S
Nombre . . . . .	14	14	10	10
Age moyen à la mise bas (mois) . . . . .	29	30	30	32
Durée de lactation (j)	305	305	305	305
Production laitière (kg) .	3.065	3.452	3.055	3.227
Taux moyen de matière grasse (‰) . . . . .	34,9	37,6	35,4	38,2
Production laitière rame- née à 40 ‰ de matière grasse (kg) . . . . .	2.685	3.238	2.681	3.081
Production corrigée pour l'âge (kg) . . . . .	3.411	4.093	3.400	3.894

La progression du poids moyen, pour un troupeau de 72 vaches Friesland, est la suivante :

	Vaches âgées de				
	6 ans et plus	5 à 6 ans	4 à 5 ans	3 à 4 ans	2 à 3 ans
1 <sup>er</sup> janvier 1951 ..	500	500	478	450	421
1 <sup>er</sup> janvier 1952 ..	501	500	490	452	410
1 <sup>er</sup> janvier 1953 ..	530	527	482	475	432
1 <sup>er</sup> janvier 1954 ..	564	544	513	495	410
1 <sup>er</sup> janvier 1955 ..	523	515	487	459	—
1 <sup>er</sup> janvier 1956 ..	544	542	533	515	444
1 <sup>er</sup> janvier 1957 ..	550	520	553	487	419
1 <sup>er</sup> janvier 1958 ..	551	549	542	486	454
1 <sup>er</sup> janvier 1959 ..	544	581	542	498	444

Nous donnons ci-après un exemple de rationnement au cours de l'année (la ration fourragère de base a une valeur moyenne annuelle de 4,5 à 5 U.F.).

Saison des pluies : Janvier-mars	Pâture : valeur alimentaire moyenne ( $\pm 1$ U.F.) 30 kg de <i>Pennisetum</i> vert ou de maïs fourrager 1 kg de farine de luzerne (si possible)
Avril-juin	Pâture : valeur alimentaire nulle 20 kg de feuilles et tiges de patates douces
Saison sèche :	5 kg de <i>Pennisetum</i> vert 1 kg de farine de luzerne (si possible)
Juillet-septembre	Pâture : valeur alimentaire nulle 25 kg d'ensilage de maïs ou de <i>Pennisetum</i> 5 kg de racines de patates douces 1 kg de farine de luzerne (si possible)
Début de la saison des pluies : Octobre-décembre	Pâture : valeur alimentaire médiocre 25 kg d'ensilage de maïs ou de <i>Pennisetum</i> 5 kg de <i>Pennisetum</i> vert ou autre fourrage vert 1 kg de farine de luzerne (si possible)

Les besoins d'entretien sont pratiquement couverts toute l'année par la ration de base. Pour assurer la ration de production ainsi que les besoins de gestation et de croissance des jeunes laitières, on a distribué les quantités moyennes journalières suivantes d'aliments concentrés à 18 % de protéine digestible :

1952	.....	4,7 kg
1953	.....	5,0 kg
1954	.....	5,5 kg
1955	.....	4,4 kg
1956	.....	3,6 kg
1957	.....	4,3 kg
1958	.....	5,2 kg

La présente étude a été commencée en 1951. A cette époque, nous possédions des renseignements complets pour les années 1949 et 1950 et des données fragmentaires pour les exercices 1938 à 1948. Pour les années 1951—1958, toutes les données individuelles nécessaires, de la naissance à la réforme, ont été enregistrées.

Tous les animaux sont pesés dans les douze heures suivant la naissance puis, jusqu'à l'âge de quatre mois, chaque semaine.

A partir de l'âge de quatre mois, les animaux (génisses, taurillons, plus tard vaches) ne passent plus à la bascule que tous les quinze jours.

Les vaches sont traites trois fois par jour (à 4, 12 et 17 h) et le rendement laitier est contrôlé à chaque traite.

Nous effectuons le contrôle de la matière grasse tous les quinze jours et le Service Vétérinaire du Comité Spécial du Katanga, tous les mois.

Les périodes de chaleurs des vaches et génisses, les saillies ou inséminations ainsi que tous les renseignements concernant l'état sanitaire, les vaccinations, les examens pour la brucellose, la tuberculose, etc., sont également notés.

Nous avons ainsi pu faire le point sur certains problèmes, sans pouvoir cependant en donner une solution ou une explication, mais de façon à trouver la marche à suivre pour obtenir l'une ou l'autre.

Les observations devront se poursuivre de longues années encore, mais nous espérons que ce travail aura déjà pu être d'une certaine utilité pour mieux comprendre et pratiquer l'élevage de bovins de race Friesland dans le Haut-Katanga.

Seul l'aspect physiologique de l'élevage bovin laitier et ce, pour une seule race (Friesland pure), a été envisagé.

L'aspect économique de la question a été étudié par JOTTRAND [1953, 1956, 1956, 1957] et LAHOUSSE [1959].

Nous tenons à remercier ici Monsieur le Professeur DE MUNTER, de l'Université Officielle du Congo belge, et Monsieur DALEBROUX, Assistant à la Station expérimentale de Keyberg, pour leur collaboration aux calculs statistiques figurant dans ce travail.



§ 1. POIDS DES VEAUX A LA NAISSANCE

1. Facteurs extrinsèques.

*Saison de vêlage.*

Selon KNAPP et coll. [*in* ANGEL et POLY, 1956], il est possible que la saison de vêlage ait une influence indirecte sur le poids des veaux à la naissance; la différence de poids qu'ils ont observée pour la race Shorthorn n'était pas significative. KOHLI et SURI [1957] ainsi que BRIQUET et DE ABREU [1949], confirment ce dernier point. Les données fournies pour des vaches pluripares (tabl. I) permettent de formuler une conclusion semblable.

TABLEAU I

Veaux	Saison	Nombre de données	Poids moyen (kg)	Test d'homogénéité		
				t	T au seuil 0,05	T au seuil 0,01
Mâles	sèche	141	34,6 ± 0,60	2,588	1,971	2,621
	des pluies	80	33,9 ± 0,60			
Femelles	sèche	137	31,1 ± 0,05	1,180	1,971	2,621
	des pluies	83	30,8 ± 0,15			

2. Facteurs maternels.

a. *Poids des vaches avant la mise bas.*

Nous avons recherché la valeur de la corrélation liant, d'une part, le poids du veau à la naissance, et d'autre part, le poids de la vache moins de quatorze jours avant la mise bas. Les observations sont effectuées sur des vaches pluripares. Nous obtenons un coefficient de corrélation de + 0,314 dans le cas de veaux mâles et de + 0,232 pour les veaux femelles; ces deux coefficients sont significatifs au seuil de probabilité 0,05 (tabl. II, fig. 1).

Le poids du veau à la naissance sera donc légèrement influencé par le poids de la mère avant la mise bas.

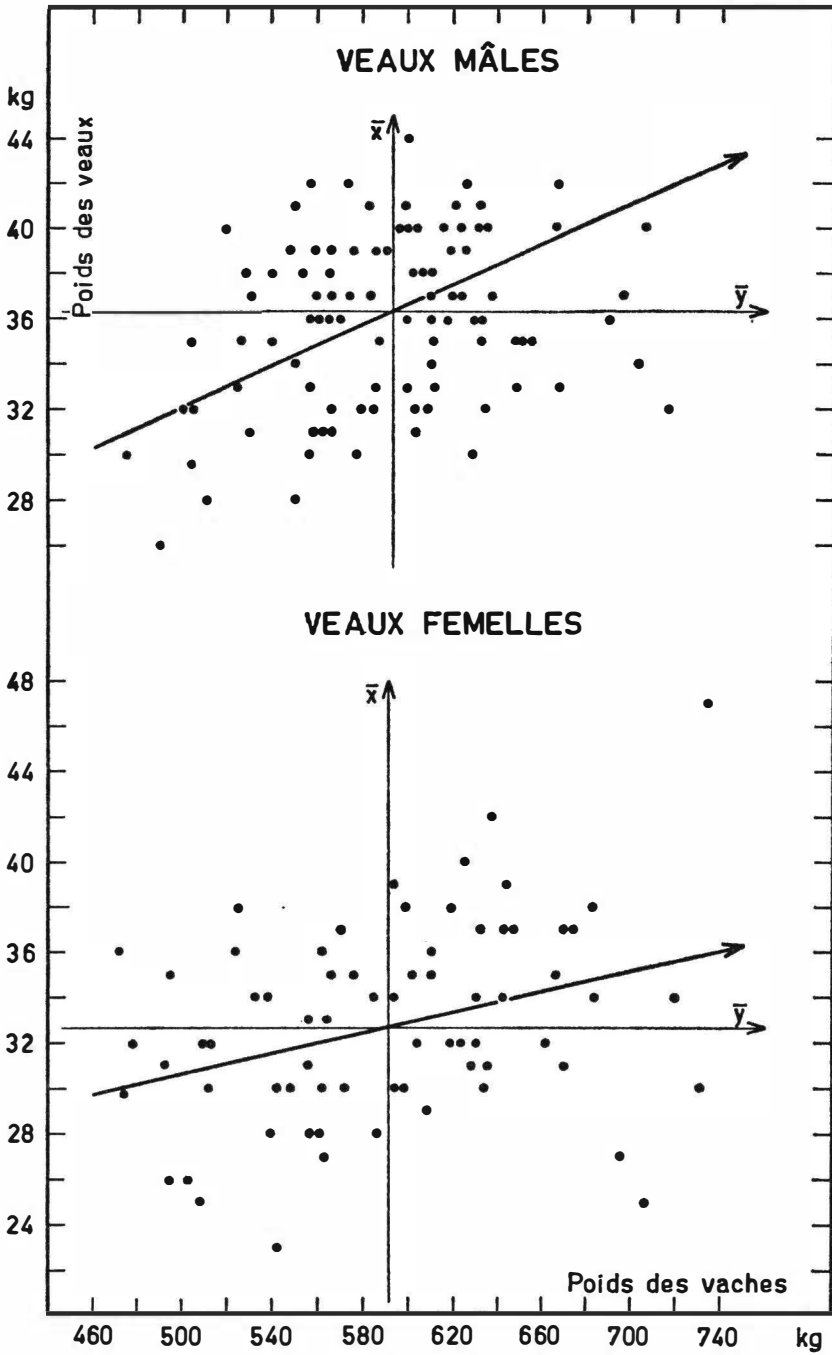


Fig. 1 — Corrélation entre le poids des veaux à la naissance et le poids des vaches avant la mise bas.  
Diagramme de dispersion et droite de régression de  $y$  en  $x$ .

TABLEAU II

Veaux	Nombre de données	r calculé	r estimé	R au seuil 0,05	R au seuil 0,01
Mâles . .	101	+ 0,314	0,313	0,198	0,26
Femelles .	77	+ 0,232	0,232	0,230	0,30

b. Poids des vaches après la mise bas.

D'après quelques auteurs [*in* ANGEL et POLY, 1956], il existerait une corrélation significative entre le poids du veau à la naissance et celui de la vache après le vêlage.

Pour des vaches pluripares, le coefficient de corrélation est de + 0,171 pour les veaux mâles et de + 0,175 pour les femelles (tabl. III). Ces coefficients ne sont pas significatifs.

TABLEAU III

Veaux	Nombre de données	r calculé	R au seuil 0,05	R au seuil 0,01
Mâles .....	101	0,171	0,200	0,260
Femelles .....	77	0,175	0,232	0,302

c. Durée de la gestation.

ANGEL et POLY [1956], BURRIS et BLUNN [1952], KOHLI et SURI [1957], ARUNACHALAM, LAZARUS et ANANTAKRISHNAN [1952] et VUKAVIC [1952] ont observé que les veaux les plus lourds à la naissance tendaient à provenir des gestations les plus longues. Cependant, FITCH et coll. [*in* ANGEL et POLY, *op. cit.*] ainsi que PIAM [*in* ANGEL et POLY, *op. cit.*] ne trouvent pas de relation significative entre le poids à la naissance et la longueur de la période de gestation.

Le coefficient de corrélation liant la durée de la gestation et le poids du veau à la naissance doit être calculé en tenant compte du fait que la durée de gestation est influencée par le sexe du veau

et l'identité du taureau [DIMITROPOULOS, 1952; ROLLINS, LABEN et MEAD, 1956; NORTON, 1956; KOHLI et SURI, 1957; WILLET, 1950; BRAKEL, RIFE et SALISBURY, 1952; LAZARUS et ANANTAKRISHNAN, 1952; WHEAT et RIGGS, 1952; ARUNACHALAM, LAZARUS et ANANTAKRISHNAN, 1952].

TABLEAU IV

Veaux	Taureaux	Nombre de données	r calculé	R au seuil 0,05	R au seuil 0,01
Mâles	C	59	+ 0,131	0,25	0,33
	B	41	+ 0,100	0,31	0,40
Femelles	C	41	+ 0,259	0,31	0,40
	B	35	+ 0,078	0,33	0,42

Par l'examen des résultats repris au tableau IV, nous pouvons donc conclure que, pour le troupeau considéré, il n'y a pas d'influence significative de la durée de gestation sur le poids du veau à la naissance.

### 3. Facteurs génétiques.

#### a. Influence du sexe du veau.

ANGEL et POLY [1956], RAGAB et ASKER [1951], DIMITROPOULOS [1952], GREGORY, BLUNN et BAKER [1950], AHMED et TANTAWY [1954] et VEIGA, ANDREASI et CHIEFFI [1950] arrivent à la conclusion que le veau mâle est généralement plus lourd que le veau femelle.

Dans le présent travail, nous comparons le poids de veaux mâles et femelles issus de vaches pluripares fécondées par un même taureau.

La comparaison des moyennes obtenues est effectuée par un test d'homogénéité.

Des données reprises dans le tableau V, on peut conclure que le sexe influence, d'une façon significative, le poids à la naissance.

TABLEAU V

Taureau	Nombre de données		Poids moyen		Test d'homogénéité		
	mâles	femelles	mâles (kg)	femelles (kg)	t	T au seuil 0,05	T au seuil 0,01
C	59	41	36,3 ± 1,3	33,7 ± 1,6	15,30	1,98	2,63
B	41	34	36,2 ± 1,5	31,8 ± 1,5	5,17	1,99	2,65

b. *Influence du taureau.*

FITCH et coll. ainsi que PIAM [*in* ANGEL et POLY, *op. cit.*] ont noté que le poids du veau à la naissance n'est pas influencé significativement par le taureau. D'autre part, ECKLES [*in* ANGEL et POLY, *op. cit.*] estime que l'action du taureau est faible si celui-ci est accouplé à une vache de la même race.

Les résultats obtenus pour des vaches pluripares (tabl. VI) montrent que l'influence du taureau n'est pas significative.

TABLEAU VI

Veaux	Taureau	Nombre de données	Poids moyen (kg)	Test d'homogénéité		
				t	T au seuil 0,05	T au seuil 0,01
Mâles	C	59	36,3 ± 1,3	0,66	1,985	2,637
	B	41	36,2 ± 1,5			
Femelles	C	41	33,7 ± 1,6	1,70	1,996	2,652
	B	34	31,8 ± 1,5			

c. *Influence de la durée de l'interruption de la lactation.*

Des observations effectuées en Allemagne [xxx, 1958] conduisent à admettre une légère influence de la durée de tarissement sur le

poids du veau à la naissance; les auteurs constatent que le poids le plus élevé est donné par une interruption de production de 60 jours.

Nous n'avons constaté aucune corrélation liant l'intervalle entre deux lactations et le poids du veau, les coefficients obtenus sont respectivement de  $\pm 0,007$  pour les veaux mâles (118 individus) et de  $- 0,003$  pour les femelles (104 individus).

En résumé :

1. Le poids du veau à la naissance semble être légèrement influencé par la saison de vêlage. Selon KNAPP et coll. [*in* ANGEL et POLY, *op. cit.*], cette influence s'expliquerait par le fait que le cycle cestral varie avec la saison. Nous avons observé une influence de la saison sur la durée de la gestation; nous n'obtenons cependant qu'une très faible corrélation, non significative, entre le poids à la naissance et la durée de gestation.

2. Le poids à la naissance est lié au poids de la mère avant le vêlage; par contre, nous ne constatons aucune influence du poids de celle-ci après la mise bas.

3. La durée de la gestation ne semble pas être responsable d'une variation de poids à la naissance.

4. Pour la race Friesland, les mâles sont significativement plus lourds à la naissance que les femelles.

5. Le taureau n'influence pas le poids à la naissance de sa descendance.

6. La durée de tarissement n'influence pas le poids du veau.

## § 2. CROISSANCE ET ALIMENTATION DES VEAUX

La croissance des jeunes a été étudiée; parallèlement à ces observations, divers essais ont été menés en vue de rechercher un système économique et simple d'alimentation.

Les données du problème ont été exposées en détail par JOTTRAND [1957]. Rappelons qu'il s'agit de réduire au maximum la quantité de lait, entier et écrémé, consommé par les veaux, la vente du lait entier constituant la meilleure forme de valorisation de la production laitière dans le Haut-Katanga.

Les quatre modes d'alimentation suivants ont été comparés :

a. La méthode GOUIN et ANDOUARD, caractérisée par l'emploi de lait entier jusqu'à l'âge de six semaines. Cet aliment est ensuite remplacé progressivement par du lait écrémé additionné de farine de manioc.

b. Une méthode utilisant un minimum de lait entier, du lait écrémé et, un aliment concentré du commerce dosant 15 % d'albumine brute digestible (15 % A.B.D.).

c. Une méthode mettant en œuvre un minimum de lait entier, du lait écrémé et, un aliment concentré du commerce dosant 14 % d'albumine brute digestible (14 % A.B.D.).

d. La méthode « Keyberg II » qui réduit au maximum la consommation des laits entier et écrémé, tout en assurant complètement les besoins des animaux.

JOTTRAND (*op. cit.*) a établi, pour ces quatre méthodes, les prix de revient correspondant à une augmentation d'un kilogramme de poids vif, exprimés en fonction du prix de revient de la méthode de GOUIN et ANDOUARD (tabl. VII).

TABLEAU VII

Méthode d'alimentation	Veaux mâles	Veaux femelles
GOUIN et ANDOUARD .....	100,0	100,0
Concentré (15 % A.B.D.) .....	83,1	71,9
Concentré (14 % A.B.D.) .....	83,5	84,4
« Keyberg II » .....	50,5	43,1

La méthode dite « Keyberg II », basée sur les résultats d'essais entrepris à Beltsville [CONVERSE, 1949], s'est donc avérée la plus économique. Elle donne lieu à une croissance très satisfaisante et la détermination du coût du veau mâle âgé de trois mois indique, par ailleurs, qu'elle seule procure un bénéfice à l'éleveur.

L'application du système GOUIN et ANDOUARD se solde par une perte supérieure au double de celle consécutive à l'emploi de l'un ou l'autre aliment concentré du commerce.

Il importait toutefois de prolonger les observations dans le but de déceler l'incidence éventuelle de l'alimentation du veau sur

sa production future. Deux cas sont à distinguer : celui du veau femelle et celui du veau mâle. L'étude de ce dernier sera forcément limitée, la quasi totalité des veaux mâles de la Ferme Hubert Droogmans étant vendue aux colons à l'âge d'un an.

### 1. Cas des veaux femelles.

#### a. Croissance de la naissance à l'âge de deux ans.

Depuis leur naissance, les veaux femelles ont été pesés, hebdomadairement jusqu'à l'âge de seize semaines, tous les quinze jours ensuite. Le tableau VIII indique les poids moyens à la naissance et aux âges de 3, 6, 9, 12, 18 et 24 mois. On a distingué quatre lots d'animaux, selon l'alimentation reçue dans le jeune âge. Les intervalles de sécurité ont été calculés au seuil de probabilité 0,01. Le nombre d'individus est renseigné entre parenthèses. La figure 2 retrace l'évolution du poids des veaux observés.

TABLEAU VIII

Age	Poids moyens			
	GOUIN et ANDOUARD	Concentré (15 % A.B.D.)	Concentré (14 % A.B.D.)	« Keyberg II »
Naissance .	31,5 ± 3,0 (24)	32,5 ± 3,0 (22)	32,0 ± 2,8 (22)	33,0 ± 3,0 (23)
3 mois ...	107,7 ± 8,3 (24)	99,0 ± 8,6 (22)	99,8 ± 7,5 (22)	99,0 ± 5,5 (21)
6 mois ...	167,0 ± 13,6 (24)	157,0 ± 9,7 (21)	159,0 ± 11,2 (22)	145,0 ± 8,8 (21)
9 mois ...	220,0 ± 15,3 (24)	212,0 ± 12,2 (21)	208,0 ± 13,2 (22)	188,0 ± 15,8 (21)
12 mois ..	266,0 ± 19,8 (24)	257,0 ± 16,4 (21)	258,0 ± 16,8 (22)	235,0 ± 17,8 (21)
18 mois ..	355,0 ± 22,7 (23)	351,0 ± 19,6 (19)	351,0 ± 18,9 (21)	336,0 ± 21,4 (21)
24 mois ..	442,0 ± 30,5 (22)	443,0 ± 26,8 (18)	443,0 ± 20,0 (20)	423,0 ± 26,6 (19)

Sur la base des données recueillies pour 87 veaux femelles, nous avons établi le coefficient de corrélation entre le poids à la naissance et le poids à l'âge de six mois. Ce coefficient ( $r = + 0,49$ ) est hautement significatif. La figure 3 représente le diagramme de dispersion et de régression des variables considérées.



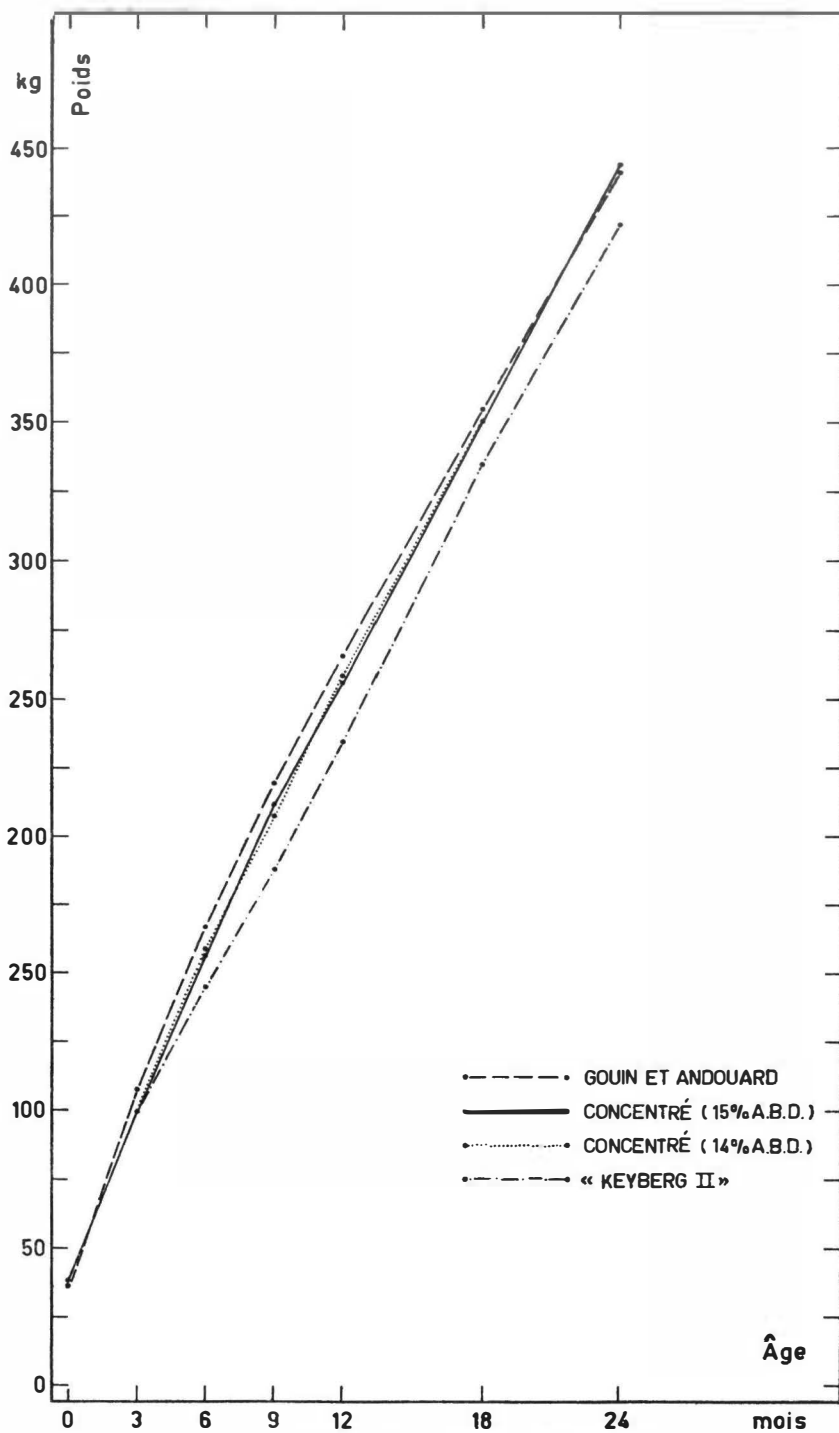


Fig. 2. — Influence des méthodes d'alimentation sur le poids des veaux femelles.

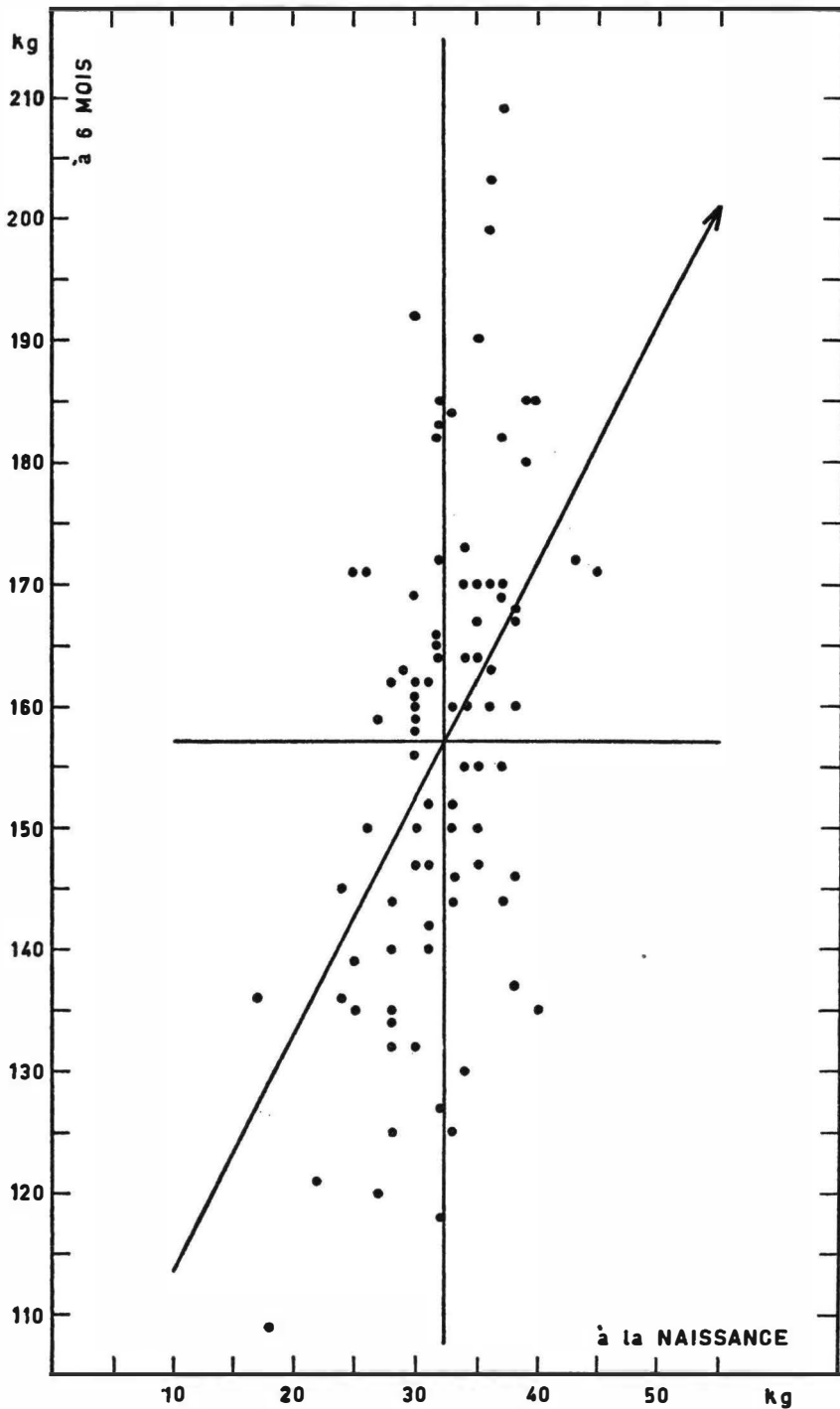


Fig. 3. — Relation entre les poids des veaux femelles à la naissance et à l'âge de 6 mois. Diagramme de dispersion et droite de régression de  $y$  en  $x$ .

D'autre part, le coefficient de corrélation entre le poids à la naissance et le poids à l'âge de 18 mois a été calculé pour le même échantillon de veaux femelles, dont l'effectif était alors réduit à 84 unités. Ce coefficient, hautement significatif, présente toutefois une valeur inférieure au précédent ( $r = + 0,38$ ).

Le poids à la naissance semble donc avoir une influence sur la croissance postnatale du jeune. Cet effet tendrait à disparaître plus tard. L'observation présente un intérêt dans le cas de production de veaux de boucherie.

Afin de comparer la croissance consécutive aux quatre méthodes d'alimentation utilisées, il importe, par conséquent, de tenir compte, durant les premiers mois, des accroissements de poids et non des poids eux-mêmes.

Les gains de poids moyens de la naissance aux âges de 3 mois et de 6 mois ont été déterminés pour chaque méthode d'alimentation et repris au tableau IX ; le nombre d'individus est renseigné entre parenthèses. Ces gains moyens sont affectés de leur intervalle de sécurité au seuil de probabilité 0,01. Certaines différences entre ces gains de poids moyens se sont révélées significatives, comme l'indique le tableau X.

TABLEAU IX

Méthode d'alimentation	Gains de poids moyen (kg) à l'âge de	
	3 mois	6 mois
GOUIN et ANDOUARD .....	76,2 ± 6,2 (24)	135,0 ± 11,7 (24)
Concentré (15 % A.B.D.) .....	66,5 ± 6,5 (22)	125,0 ± 8,3 (21)
Concentré (14 % A.B.D.) .....	67,6 ± 6,5 (22)	126,0 ± 10,1 (22)
« Keyberg II » .....	66,2 ± 5,6 (21)	112,0 ± 8,3 (21)

TABLEAU X

Différences de gain de poids moyen (kg)		à l'âge de	
entre	et	3 mois	6 mois
« Keyberg II » .....	GOUIN et ANDOUARD ...	10,0 *	23,0 *
	Concentré (15 % A.B.D.)	0,3	13,0 *
	Concentré (14 % A.B.D.)	1,1	14,0 *
Concentré (15 % A.B.D.)	GOUIN et ANDOUARD	9,7 *	10,0
	Concentré (14 % A.B.D.)	1,1	1,0
Concentré (14 % A.B.D.)	GOUIN et ANDOUARD	8,6 *	9,0

\* Différence significative au seuil  $P \leq 0,01$ .

Lorsqu'on envisage les gains pondéraux moyens depuis la naissance jusqu'à l'âge de 3 mois :

1° La méthode GOUIN et ANDOUARD donne lieu au plus fort accroissement; celui-ci est significativement différent (au seuil de probabilité 0,01) de ceux observés pour les trois autres méthodes.

2° Les gains de poids dus aux régimes « Keyberg II » et à ceux faisant appel à un aliment concentré du commerce (15 % A.B.D. ou 14 % A.B.D.) ne diffèrent pas de manière significative.

En ce qui concerne les gains pondéraux moyens jusqu'à l'âge de 6 mois :

1° Les méthodes GOUIN et ANDOUARD et celles utilisant des concentrés du commerce (15 % A.B.D. et 14 % A.B.D.) ne diffèrent pas significativement.

2° L'accroissement pondéral consécutif à une alimentation par la méthode « Keyberg II » est significativement inférieur (au seuil de probabilité 0,01) à ceux observés dans les trois autres cas.

Nous avons comparé ensuite les poids moyens des veaux femelles aux âges de 9 mois et de 2 ans; les différences de poids moyens figurent au tableau XI.

TABLEAU XI

Différences de poids moyen (kg)		à l'âge de	
entre	et	9 mois	2 ans
* Keyberg II *	GOUIN et ANDOUARD	32,0 *	19,0
	Concentré (15 % A.B.D.)	24,0 *	20,0
	Concentré (14 % A.B.D.)	20,0 *	20,0
Concentré (15 % A.B.D.)	GOUIN et ANDOUARD	8,0	1,0
	Concentré (14 % A.B.D.)	4,0	0,0
Concentré (14 % A.B.D.)	GOUIN et ANDOUARD	12,0	1,0

\* Différence significative au seuil  $P \leq 0,01$ .

Il apparaît qu'à l'âge de 9 mois :

1° Les poids moyens des lots ayant été alimentés selon la méthode GOUIN et ANDOUARD ou les méthodes avec concentrés du commerce ne diffèrent pas significativement.

2° Le poids moyen du lot « Keyberg II » est significativement inférieur (au seuil  $P \leq 0,01$ ) à ceux des autres lots.

A l'âge de 2 ans, les poids moyens des quatre lots ne diffèrent pas significativement.

b. *Productions ultérieures.*

L'observation de la croissance des quatre lots de veaux femelles devait être complétée par l'examen des performances ultérieures. Le tableau XII schématise les résultats enregistrés.

Les âges moyens des premiers parts ont été comparés par un test d'homogénéité. Pour l'ensemble des génisses, la mise au mâle n'était permise qu'à partir de 18 mois. Quoique certains âges moyens diffèrent entre eux de deux mois, aucun lot n'est significativement plus précoce que les autres en ce qui concerne la production du premier veau. Notons, par surcroît, que l'influence de l'âge au premier vêlage sur la production laitière est, par ailleurs, très discutée. VENKAYYA et ANANTAKRISHNAN [1957] décèlent une influence sur la première lactation; en considérant les quatre premières lactations,

TABLEAU XII

Caractéristique	Méthode d'alimentation			
	GOUIN et ANDOUARD	Concentré (15 % A.B.D.)	Concentré (14 % A.B.D.)	« Keyberg II »
Nombre de bêtes	24	22	22	23
Age du sevrage (mois) . . . . .	6	6	6	6
Age moyen au 1 <sup>er</sup> vêlage (jours) .	989	952	928	1.021
Poids moyen au 1 <sup>er</sup> vêlage (kg)	519,0	535,0	532,0	569,0
Poids moyen des veaux à la nais- sance lors du 1 <sup>er</sup> vêlage (kg)	31,7	32,3	29,5	32,9
Production de lait à 4% de matière grasse (kg), en 305 jours . . . .	3.217,7	3.345,8	3.211,5	3.153,7

ils n'observent plus cet effet. D'une vaste revue de la bibliographie, GETHIN [1950] conclut que la durée de production des vaches ayant eu un premier vêlage précoce ne diffère pas sensiblement de celle des vaches plus tardives.

Les poids moyens au premier vêlage et les poids moyens des veaux à la naissance sont repris, à titre indicatif, au tableau XII. En effet, divers facteurs, — envisagés ailleurs dans ce travail, — paraissent pouvoir les affecter. L'on peut simplement constater que ces poids sont conformes aux normes sauf celui du lot « Keyberg II », légèrement supérieur. Ceci peut s'expliquer, du moins partiellement, par le nombre moyen de jours plus élevé requis par ces génisses pour vêler.

Les moyennes des productions laitières consécutives aux premiers vêlages ont été calculées pour les divers lots, sur la base de lactations de 305 jours et pour un lait à 4 % de matières grasses (tabl. XII). Pour le groupe « Keyberg II », deux lactations seulement ont pris fin, le chiffre moyen est cité sous toutes réserves. Une com-

paraison rigoureuse des productions laitières est difficile; le facteur hérédité intervenant pour une large part dans le rendement laitier [xxx, 1950], il faudrait disposer d'animaux de même ascendance, ne fût-ce que du côté paternel, judicieusement répartis et suffisamment nombreux dans les quatre lots, ce qui n'a pas été réalisé pour cette comparaison.

Ajoutons que, si l'alimentation du jeune semble influencer sa croissance, au moins jusqu'à l'âge de 9 mois, la croissance ne paraît pas affecter, dans de notables proportions, la production laitière. MARTIN [1956] ne trouve pas de corrélation entre les gains de poids et l'âge au premier vêlage d'une part, et la production de lait d'autre part. Pour 15 filles primipares du taureau C, le coefficient de corrélation entre les gains de poids (de 9 mois à 2 ans) et la production de lait au premier vêlage (en 305 jours et à 4 % de matières grasses) vaut + 0,12 et n'est pas significatif. SOLBERG et HALSE [1952] signalent que les vaches soumises à une alimentation excessive pendant leur période de croissance ne maintiennent pas leurs rendements élevés aussi longtemps que celles recevant une ration normale ou même inférieure à la normale.

En résumé :

1. La méthode d'alimentation du jeune veau femelle peut modifier, de manière significative, les gains de poids de la naissance à l'âge de 6 mois; à l'âge de 9 mois, certaines différences de poids sont encore significatives.

2. Pour les bêtes de 2 ans, les poids ne diffèrent plus significativement.

3. Sur la base des données déjà acquises concernant les productions ultérieures et, notamment, en ce qui regarde l'âge au premier vêlage, aucun défaut majeur n'a été observé chez les quatre groupes d'animaux étudiés.

Ceci met bien en évidence l'aspect économique des systèmes d'alimentation du jeune. La méthode « Keyberg II », dont le prix de revient est de loin le plus faible, nous paraît pouvoir être adoptée, afin d'obtenir des génisses d'élevage de race Friesland dans le Haut-Katanga.

## **2. Cas des veaux mâles.**

La croissance des veaux mâles sera décrite très succinctement. En effet, la majorité de ces veaux quitte la Ferme Hubert Droogmans

dès l'âge d'un an. Pour quatre lots de veaux, distincts par l'alimentation reçue dans le jeune âge, le tableau XIII renseigne les poids moyens à la naissance et aux âges de 3, 6, 9 et 12 mois. Le nombre de données figure entre parenthèses. Les courbes de croissance de ces groupes d'animaux sont reprises à la figure 4.

TABLEAU XIII

Méthode d'alimentation	Poids à la naissance (kg)	Poids (kg) à l'âge de			
		3 mois	6 mois	9 mois	12 mois
GOUIN et ANDOUARD . . . . .	33,9 (22)	117,2 (22)	189,0 (22)	241,0 (21)	298,0 (18)
Concentré (15 % A.B.D.) . .	34,2 (20)	111,9 (20)	180,0 (20)	240,0 (15)	294,0 (11)
Concentré (14 % A.B.D.) . .	33,8 (18)	108,2 (18)	182,0 (16)	242,0 (16)	311,0 (12)
« Keyberg II » . . . . .	35,2 (23)	105,5 (23)	158,0 (21)	213,0 (17)	277,0 (14)

Pour 80 veaux mâles de race Friesland, le coefficient de corrélation entre le poids à la naissance et le poids à 6 mois a été déterminé :  $r$ , hautement significatif, est égal à + 0,46. Les diagrammes de dispersion et de régression sont représentés à la figure 5.

### § 3. POIDS DES VACHES

#### 1. Remarques préliminaires.

Le bétail laitier a un développement plus lent que le bétail de boucherie. Le fait d'obtenir le plus rapidement possible des bêtes de poids ne présente aucune signification quand il s'agit de bétail laitier.

L'adaptation au milieu doit être la loi générale et l'essentiel est d'harmoniser le type de bétail et les ressources du milieu.

Le type idéal de bétail laitier est celui qui, dans une région donnée, est capable de valoriser dans les meilleures conditions les ressources alimentaires produites par l'entreprise.



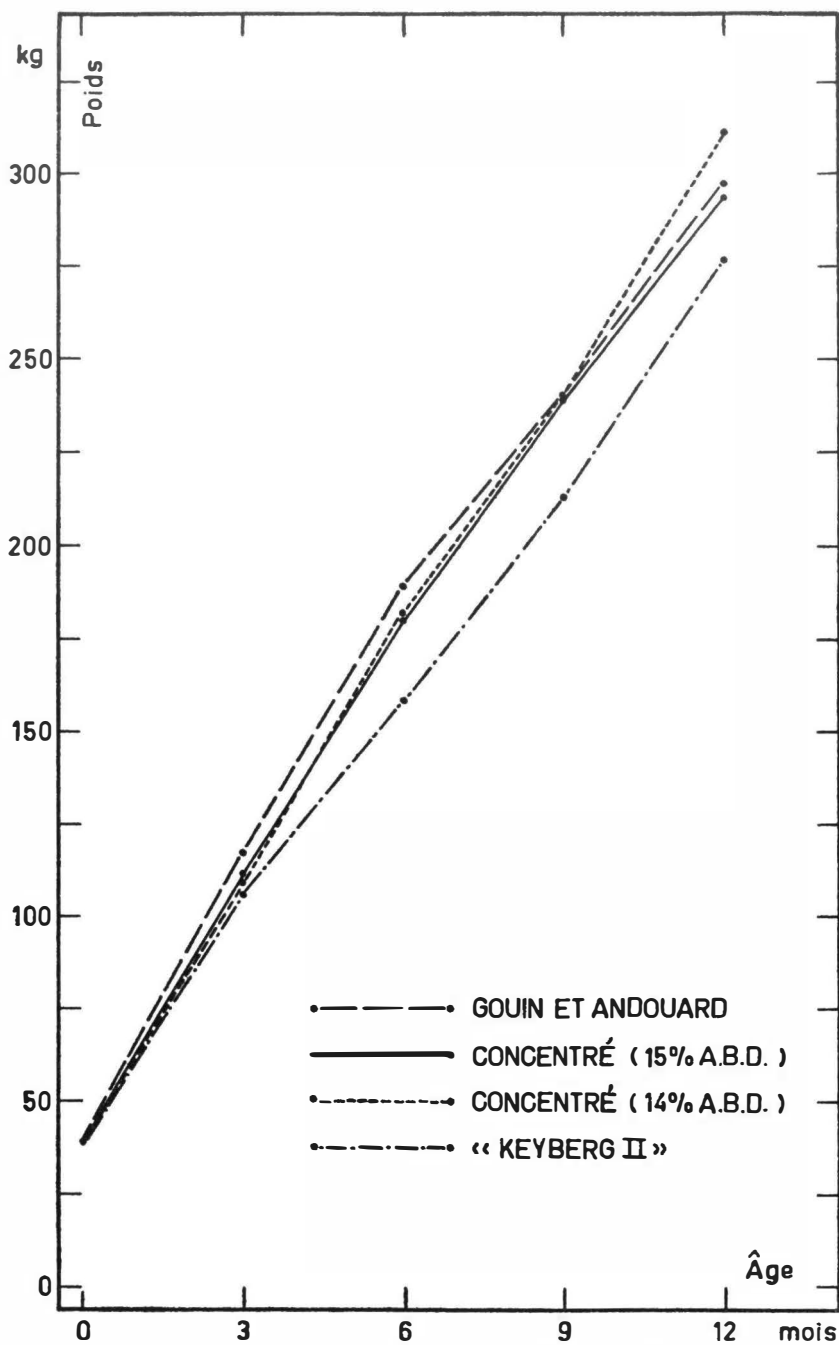


Fig. 4. — Influence des méthodes d'alimentation sur le poids des veaux mâles.

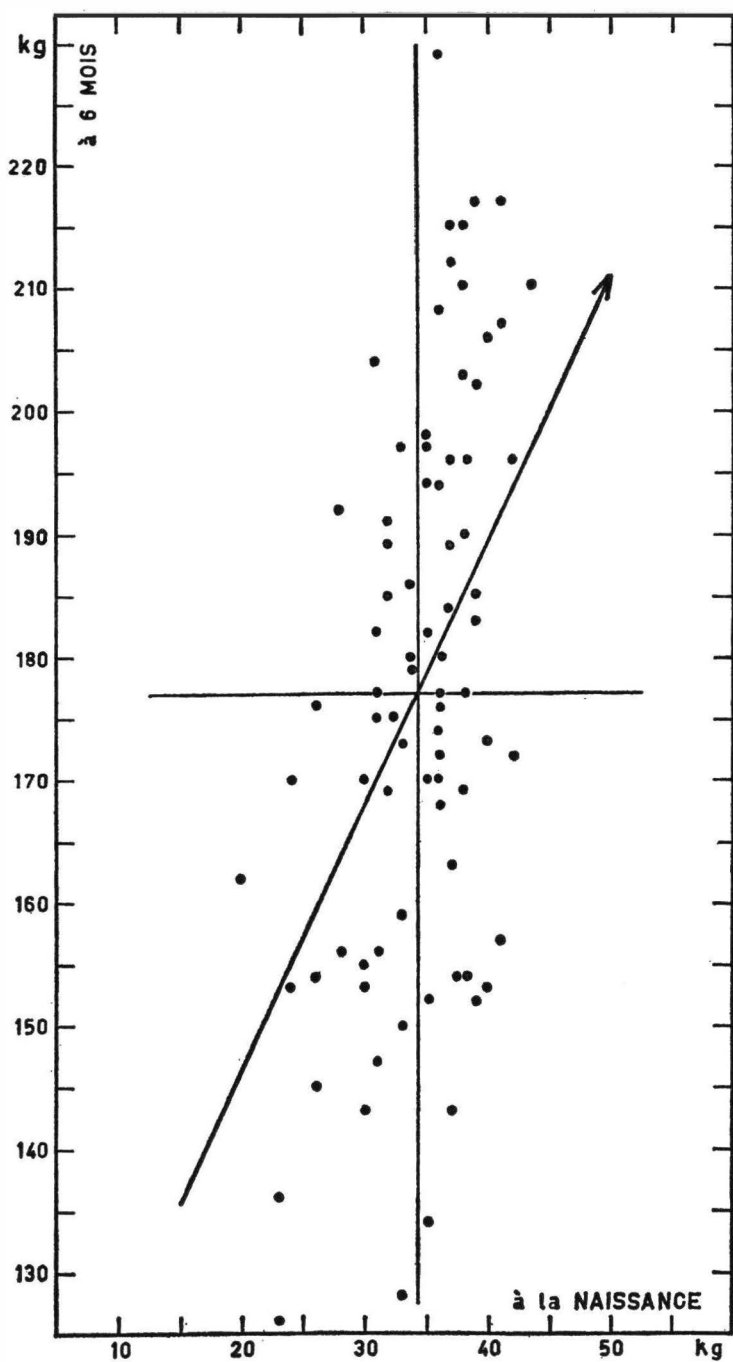


Fig. 5. — Relation entre le poids des veaux mâles à la naissance et à l'âge de 6 mois.  
Diagramme de dispersion et droite de régression de  $y$  en  $x$ .

La méthode d'appréciation du bétail laitier doit être basée sur la recherche du plus grand rendement économique, lequel s'établira par l'étude du bétail basée sur les points ci-dessous.

a. *Facteurs principaux.*

— La faculté d'assimilation et le bon rendement des matières premières mises à la disposition de l'animal, compte tenu de la quantité de nourriture utilisée par rapport au poids vif, à la croissance et à la production.

— Les quantités de lait et de matière grasse produites au cours de toutes les lactations de l'animal.

— Le nombre de vêlages et le nombre de veaux obtenus pendant la période d'utilisation.

— La durée de la période d'utilisation.

— L'amélioration constatée sur la descendance par rapport aux ascendants (transmission à la descendance).

— La résistance aux variations climatiques, aux accidents ou aux maladies, résistance qui constitue un facteur favorable à l'acclimatation.

b. *Facteurs secondaires.*

— La facilité de la traite, grâce à la belle conformation du pis et des trayons.

— L'harmonie des formes qui donne à l'animal sa valeur vénale artistique.

## 2. **Facteurs affectant le poids des vaches.**

a. *Influence de la saison.*

Il ressort des données reprises au tableau XIV et à la figure 6 que le poids moyen du troupeau est moins élevé en saison des pluies qu'en saison sèche. Si, pour des vaches de même âge, nous analysons cette diminution (tabl. XV), nous constatons que la différence de poids entre la saison des pluies et la saison sèche est hautement significative.

En saison sèche, les animaux, ne trouvant rien dans les pâtures, utilisent au maximum les produits des cultures fourragères qui leur sont distribués. En saison des pluies, par contre, les vaches se nour-

rissent d'herbes qui perdent rapidement une valeur nutritive déjà relative. Notons que cette constatation ne vaut que pour une exploitation où le bétail reçoit la ration requise pour compenser ses besoins, ce qui n'est pas toujours le cas pour les troupeaux de la région qui doivent souvent se contenter de la pâture pour couvrir la plupart de leurs besoins.

TABLEAU XIV

Mois	Quinzaine	Saison	Nombre de données	Poids moyen (kg)
Janvier .....	1	des pluies	384	493
	2	»	387	505
Février .....	1	»	388	506
	2	»	388	510
Mars .....	1	»	381	507
	2	»	379	509
Avril .....	1	»	390	507
	2	sèche	392	507
Mai .....	1	»	377	510
	2	»	376	512
Juin .....	1	»	384	518
	2	»	395	518
Juillet .....	1	»	388	515
	2	»	388	521
Août .....	1	»	384	522
	2	»	383	523
Septembre .....	1	»	390	520
	2	»	394	519
Octobre .....	1	»	394	518
	2	»	397	522
Novembre .....	1	»	327	512
	2	des pluies	328	509
Décembre .....	1	»	329	511
	2	»	328	505

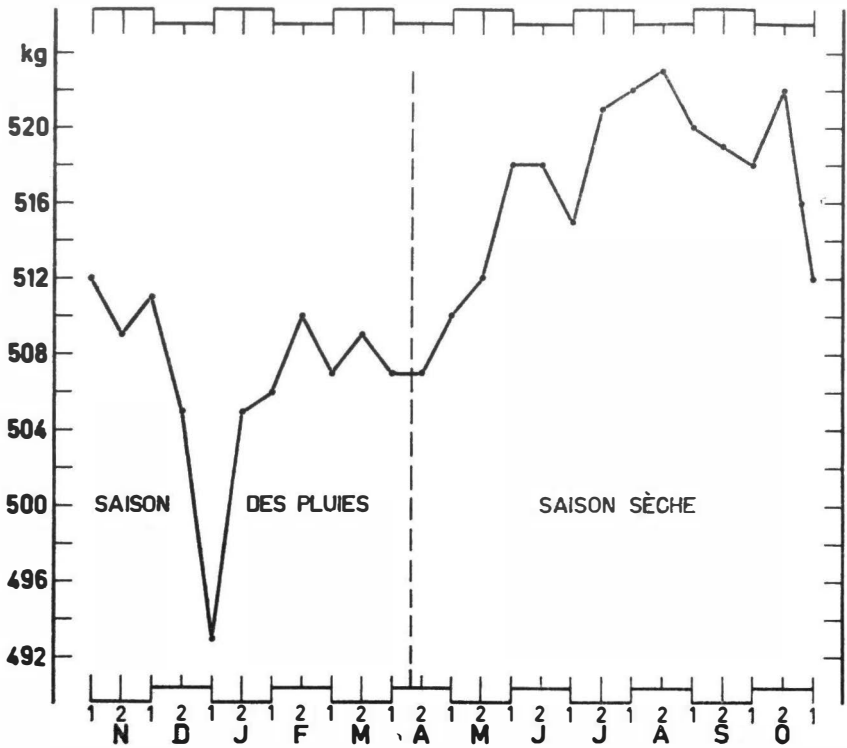


Fig. 6. — Poids moyen du troupeau (1951-1958).

TABLEAU XV

Age des vaches (ans)	Saison	Nombre de données	Poids moyen (kg)	Test d'homogénéité		
				t	T au seuil 0,05	T au seuil 0,01
3	sèche	1.467	471,9	14,5	1,960	2,576
	des pluies	1.010	457,8			
4	sèche	1.149	512,5	14,2	1,960	2,576
	des pluies	766	498,3			
5	sèche	923	530,2	11,4	1,960	2,576
	des pluies	746	520,4			

b. *Croissance.*

Le poids moyen des vaches adultes Friesland est d'environ 550 kg. En Hollande, par contre, ce poids oscille entre 600 et 650 kg. On remarque à la figure 7 que le poids adulte n'est atteint qu'à l'âge de 5 ans.

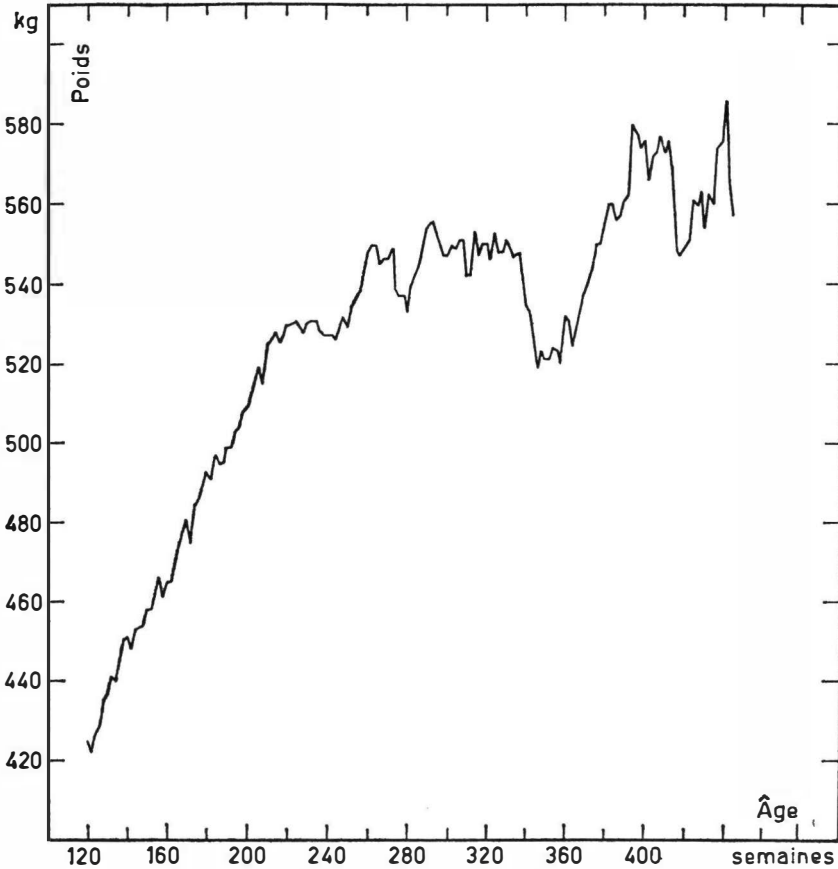


Fig. 7. — Accroissement pondéral moyen des vaches.

§ 4. QUELQUES FACTEURS  
AFFECTANT LA DURÉE DE GESTATION

1. **Saison de vêlage.**

Les observations relevées dans la bibliographie sont assez discordantes. En effet, AHMED et TANTAWY [1956], JAPAR et coll.

[in SIGNORET, POLY et VISSAC, 1956], BRIQUET et DE ABREU [1949], HIRT [1952] et CHAUDHURI et SINKA [1951] signalent que la saison de vêlage n'influe pas sur la durée de gestation.

Selon VUKAVIC [1952], SIGNORET, POLY et VISSAC [1956] et, RAGAB et ASKER [1951], la saison de mise bas affecterait la gestation.

Nous avons constaté une influence hautement significative de la saison pour les veaux mâles et nulle pour les veaux femelles (tabl. XVI et fig. 8 ). Il convient de remarquer que l'influence de la saison est en fait la résultante de plusieurs facteurs, notamment l'alimentation, le climat, etc.

TABLEAU XVI

Veaux de vaches pluripares	Saison	Nombre de données	Durée moyenne de gestation (jours)	Test d'homogénéité		
				t	T au seuil 0,05	T au seuil 0,01
Mâles	sèche	137	274,5 ± 0,4	5,7	1,972	2,601
	des pluies	77	273,0 ± 0,6			
Femelles	sèche	133	272,7 ± 0,4	0,39	1,972	2,601
	des pluies	82	272,8 ± 0,4			

## 2. Sexe.

RAGAB et ASKER [1951], ROLLINS, LABEN et MEAD [1956], BURRIS et BLUNN [1952], NORTON [1956], KOHLI et SURI [1957], BRAKEL, RIFE et SALISBURY [1952], LAZARUS et ANANTAKRISHNAN [1952], WHEAT et RIGGS [1952], VUKAVIC [1952], SIGNORET, POLY et VISSAC [1956], HIRT [1953], LAMBARDT [1951], SCHMIDT [1948], AHMED et TANTAWY [1956] et DAVIS, PLUM et BROST [1954] ont observé une durée de gestation plus longue pour les veaux mâles que pour les femelles.

Les résultats obtenus à la Ferme Hubert Droogmans sont repris dans le tableau XVII. Notons que la durée de gestation pour les veaux mâles est supérieure de deux à trois jours à celle des veaux femelles et que cette différence est hautement significative.

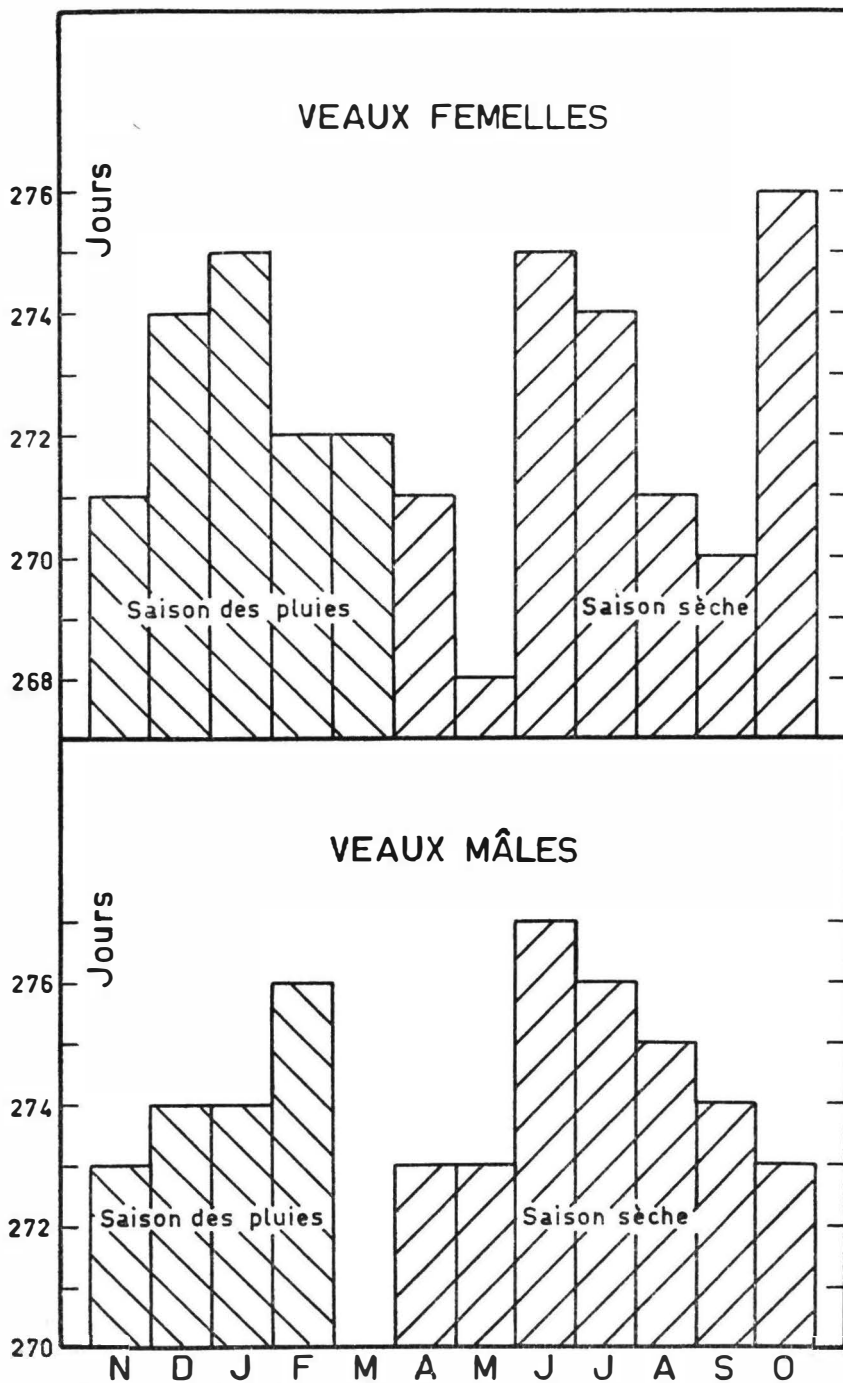


Fig. 8. — Influence de la saison de vêlage sur la durée de gestation.



TABLEAU XVII

Taureau	Veaux de vaches pluripares	Nombre de données	Durée moyenne de gestation (jours)	Test d'homogénéité		
				t	T au seuil 0,05	T au seuil 0,01
C	mâles	59	273,3 ± 1,7	4,182	1,987	2,632
	femelles	39	270,0 ± 1,9			
B	mâles	41	275,8 ± 2,5	5,260	1,995	2,639
	femelles	38	273,7 ± 2,0			

### 3. Influence génétique.

Il est difficile de déceler l'influence directe des parents sur la durée de gestation du fœtus. En effet, la vache possède une action indirecte par l'intermédiaire du milieu utérin; c'est pourquoi, la plupart des chercheurs ont étudié les variations des durées de gestation des descendants de différents taureaux [SIGNORET, POLY et VISSAC, 1956; WILLET, 1950; WHEAT et RIGGS, 1952].

Nous avons recherché si le taureau influence la durée de vie utérine du fœtus, ainsi que l'ont noté JAPAR et coll. [*in* SIGNORET, POLY et VISSAC, 1956] et AHMED et TANTAWY [1956]. L'examen du tableau XVIII montre que le génotype du fœtus possède une action hautement significative sur la durée de sa vie utérine.

TABLEAU XVIII

Taureau	Veaux de vaches pluripares	Nombre de données	Durée moyenne de gestation (jours)	Test d'homogénéité		
				t	T au seuil 0,05	T au seuil 0,01
C	Mâles	59	273,3 ± 1,8	11,45	1,99	2,639
B		41	275,8 ± 2,0			
C	Femelles	39	270,0 ± 1,9	3,07	2,00	2,660
B		38	273,8 ± 2,5			

## § 5. ÉPOQUE DES SAILLIES EFFICACES

Les dates de 1.735 saillies effectuées, depuis 1941, par les taureaux de race Friesland en service à la Ferme Hubert Droogmans ont été enregistrées. La répartition de la totalité des saillies et des fécondations durant les mois de l'année figure au tableau XIX (on n'a tenu compte que des saillies opérées sur des vaches primipares et pluripares reconnues fertiles avec certitude). Les pourcentages de fécondation par rapport au total des saillies du même mois ont été calculés, de même que les limites des intervalles de sécurité de ces pourcentages mensuels, pour les coefficients de risque  $K = 0,025$  et  $K = 0,005$ .

La figure 9 retrace les fréquences des saillies et des fécondations au cours de l'année; la figure 10 indique les pourcentages mensuels de saillies efficaces ou fécondantes. Les intervalles de sécurité sont ceux établis pour les coefficients de risque  $K = 0,025$  et  $K = 0,005$ .

La répartition des saillies entre les différents mois de l'année ne se fait pas strictement au hasard, bien que la saillie soit permise à n'importe quelle époque (remarquons toutefois que les taureaux ne sont pas élevés au sein du troupeau).

En effet, la valeur de  $\chi^2$  est égale à 59,40, avec onze degrés de liberté, ce qui correspond à une valeur de P nettement inférieure à 0,025. Les résultats observés sont donc en désaccord marqué avec l'hypothèse de la répartition au hasard des saillies efficaces durant l'année.

L'examen de la figure 9 conduit aux constatations suivantes :

- Les saillies sont les moins fréquentes durant le mois de février.
- Le mois de février excepté, la fréquence des saillies augmente depuis le début de la saison des pluies pour atteindre son maximum à la seconde moitié de la saison sèche.
- De manière générale, les saillies sont les plus nombreuses en saison sèche, ce qui équivaut à dire que les chaleurs sont les plus fréquentes à cette époque de l'année.
- Les saillies efficaces sont les plus fréquentes durant les cinq derniers mois de la saison sèche.
- Le minimum de saillies efficaces se situe au mois de février.

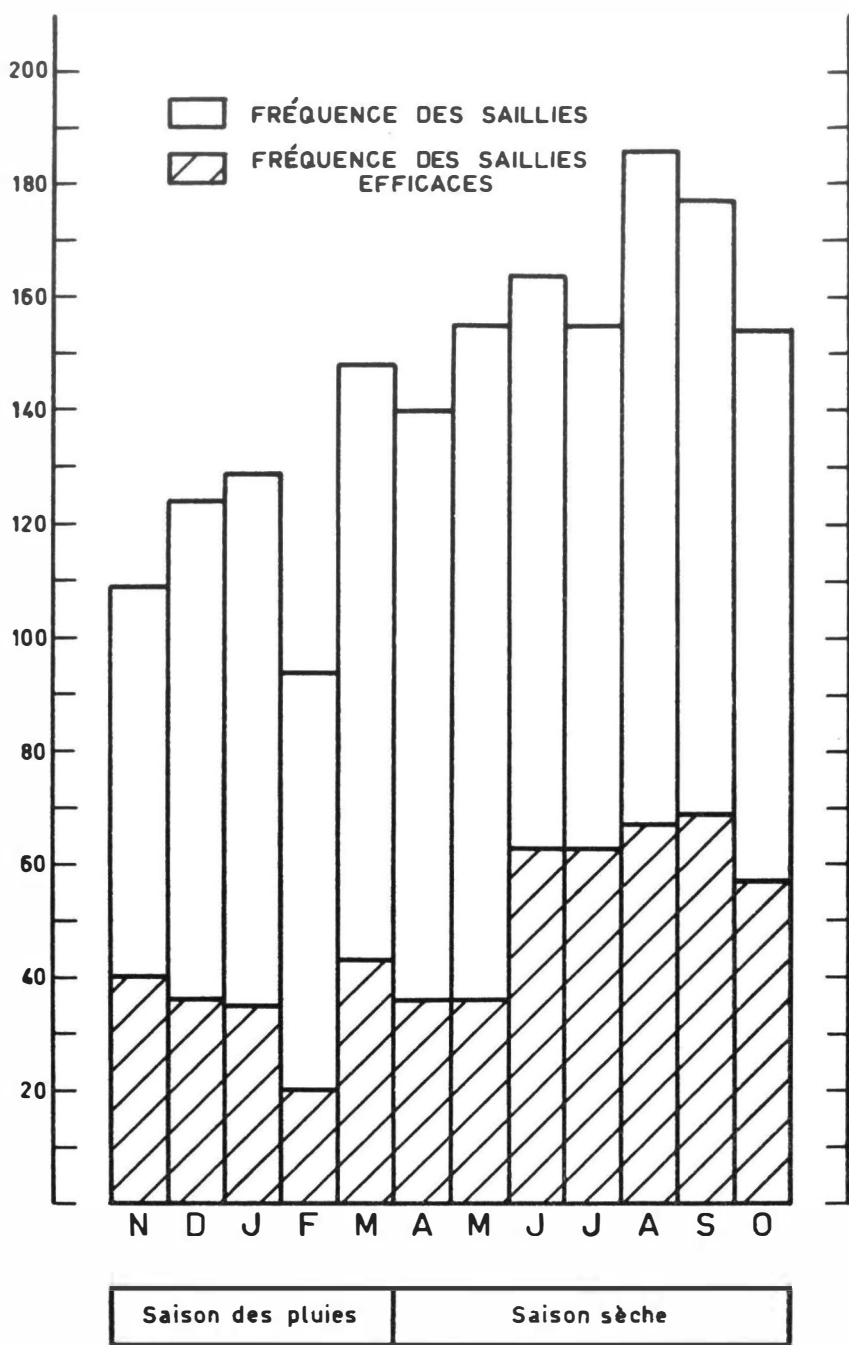


Fig. 9. — Fréquence des saillies et des saillies efficaces au cours de l'année.

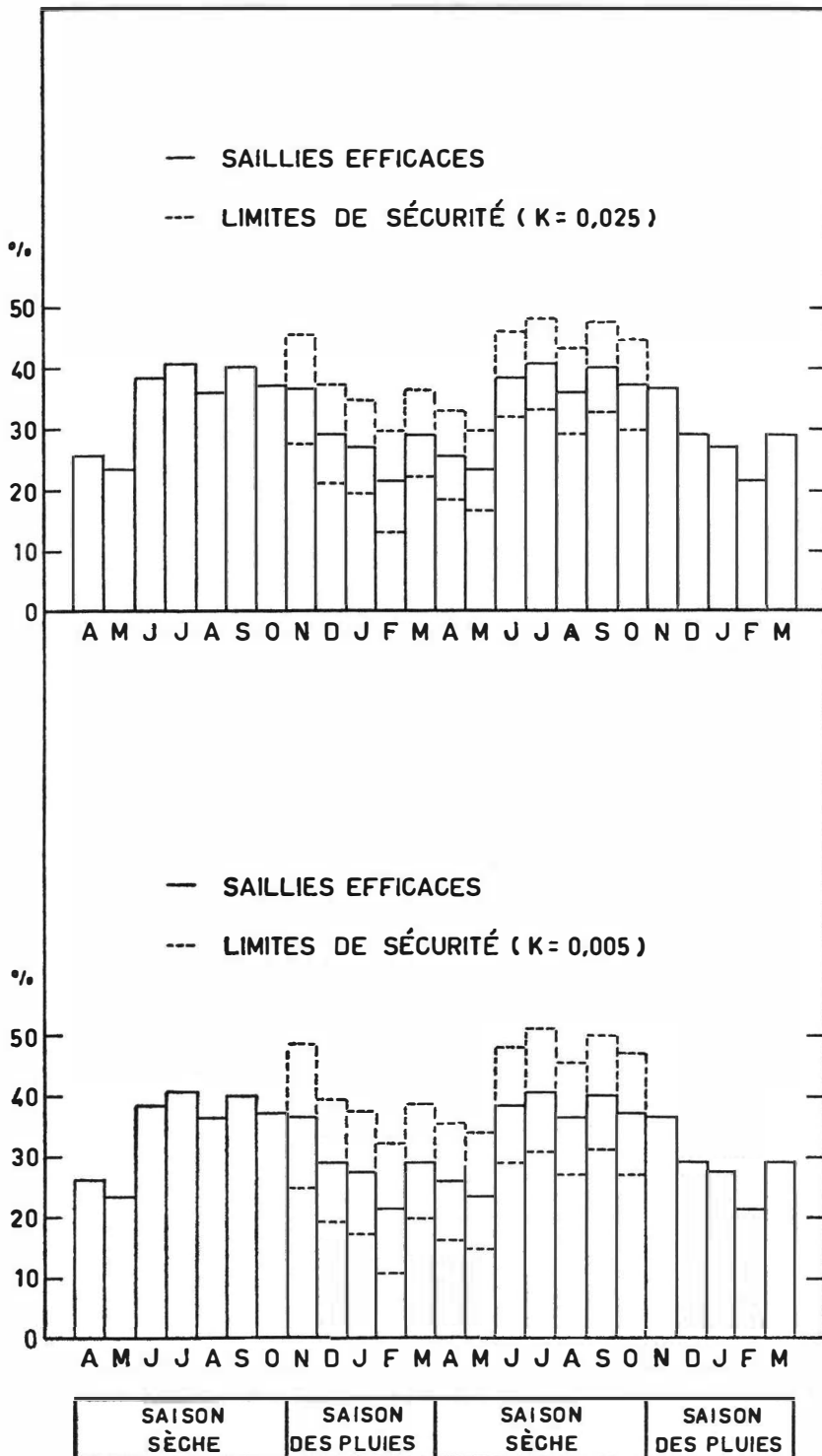


Fig. 10. — Pourcentage de saillies efficaces au cours de l'année.

- D'autre part, des données de la figure 10, il se dégage que :
- Les pourcentages mensuels de saillies efficaces, — ou de fécondations, — varient de 21,3 (février) à 40,6 % (juillet).
  - Les pourcentages de saillies efficaces sont les plus élevés durant les cinq derniers mois de la saison sèche, le mois de novembre pouvant être considéré comme un mois de transition.
  - Durant la saison des pluies et le début de la saison sèche, le pourcentage de fécondation est faible. Compte tenu des intervalles de sécurité pour le coefficient de risque  $K = 0,025$ , des mois tels que février et mai sont nettement surclassés par juin, juillet et septembre.

TABLEAU XIX

Mois	Caractéristiques						
	Fré- quence des saillies	Fré- quence des saillies effi- caces	Pourcentages mensuels de saillies efficaces				
			Limites inférieures		Pour- centage observé	Limites supérieures	
			pour $K=0,005$	pour $K=0,025$		pour $K=0,025$	pour $K=0,005$
Novembre ...	109	40	24,8	27,7	36,7	45,7	48,6
Décembre ...	124	36	18,5	21,0	29,0	37,0	39,5
Janvier .....	129	35	17,0	19,4	27,1	34,8	37,2
Février .....	94	20	10,4	13,0	21,3	29,6	32,2
Mars .....	148	43	19,5	21,8	29,1	36,4	38,7
Avril .....	140	36	16,2	18,5	25,7	32,9	35,2
Mai .....	155	36	14,5	16,6	23,2	29,8	31,9
Juin .....	164	63	28,6	31,0	38,4	45,8	48,2
Juillet .....	155	63	30,4	32,9	40,6	48,3	50,8
Août .....	186	67	26,9	29,1	36,0	42,9	45,0
Septembre ...	177	69	30,5	32,8	40,0	47,2	49,5
Octobre .....	154	57	27,0	29,4	37,0	44,6	47,0

— L'emploi du coefficient de risque  $K = 0,005$  ne laisse plus subsister de différences aussi probantes, ce qui est normal, la fixation d'un intervalle de sécurité restreint, dans le cas d'un pourcentage, requérant des observations plus nombreuses.

Les deux derniers tiers de la saison sèche se caractérisent donc par les fréquences des saillies, les fréquences de saillies positives et les pourcentages de fécondation les plus élevés. En ce qui regarde ce dernier point, le mois de novembre se classe aussi favorablement.

Il est à noter que, pendant la période sèche, les journées sont très ensoleillées et les nuits froides, surtout en juin-juillet, au cours desquels on enregistre, assez souvent, des gelées nocturnes.

BONADONNA [1950], URAY [1955], PAGOT [1951-1952], LETARD et coll. [1951-1952] constatent également l'influence de la saison sur le pourcentage de fécondation.

Au Nyasaland, WILSON [1946] a observé que 61 % des veaux zébus naissent de juin à octobre, la moyenne des naissances étant alors de 30 pour 1.000 de l'effectif, alors qu'elle n'en atteint plus que 10 pour 1.000 de décembre à avril. Le maximum d'activité sexuelle se situe donc, chez les vaches, de septembre à décembre, période durant laquelle la température atteint son maximum (et dépasse 30 °C), l'humidité relative est la plus faible (moins de 50 %) et les précipitations atmosphériques les moins abondantes.

Des observations similaires ont été effectuées au Kenya ; selon CURASSON [1949], la proportion des saillies à résultat positif était la plus grande en saison sèche et ce, pour des bovins indigènes et d'origine européenne.

Le mécanisme de l'action inhibitrice des climats chauds sur l'activité sexuelle des reproducteurs, tant mâles que femelles, est difficile à préciser ; CURASSON (*op. cit.*) distingue plusieurs facteurs : action de la chaleur, de la lumière et de l'alimentation.

La chaleur agit directement sur le testicule en causant des troubles de la spermatogenèse. Chez le taureau, le volume du sperme peut être faible en été, la proportion des spermatozoïdes anormaux augmente et le taux des saillies positives diminue. Il en est de même pour le bélier [PHILIPS et coll. *in* CURASSON, *op. cit.*]. A Singapour, des vaches de race Holstein placées dans une étable climatisée à 21°C sont fécondées dans la proportion de 58 %, soumises à la température normale du milieu, 25 % seulement sont fécondées.

Divers faits plaident en faveur de l'influence de la lumière sur l'activité sexuelle chez les mammifères et les oiseaux. Chez les mammifères, cette influence s'exercerait, notamment, par l'intermédiaire de l'hypophyse.

L'alimentation joue également un rôle important. Il apparaît suffisamment que les déficiences protéiniques, les avitaminoses, les déséquilibres alimentaires d'origine minérale peuvent altérer la fécondité des mâles et des femelles [WILSON, 1952; DURRELL, 1951]. Les effets de la carence phosphorique, généralement associés à un déséquilibre du rapport phospho-calcique, sont mis en cause par SNOOK [1952], STRAUCH et BRÜNNER [1955] et HIGNETT et HIGNETT [1951]. Selon LESBOUYRIES [1948], l'hypofonctionnement ovarien, consécutif à l'acclimatement, serait dû, pour une certaine part, à une alimentation déséquilibrée.

L'état actuel des observations ne nous permet pas de définir avec certitude la part respective de chacun de ces facteurs. Néanmoins, nous constatons qu'à la Ferme Hubert Droogmans, et dans le cas de bovins Friesland de race pure, les saillies ne se répartissent pas au hasard durant l'année et que la plus forte proportion de saillies positives se situe à la fin de la saison sèche, c'est-à-dire durant une période à forte insolation, faible degré hygrométrique et nuits froides.

Ajoutons, toutefois, que les conditions climatiques ne sont probablement pas seules en cause, le régime alimentaire de saison sèche pouvant aussi avoir une influence.

## § 6. INTERVALLE « VÊLAGE-SAILLIE EFFICACE »

### 1. Distribution des intervalles « vèlage-saillie efficace ».

Les durées de 328 intervalles « vèlage-saillie efficace » sont connues. La répartition des fréquences de la population d'intervalles a été établie par classes de 20 jours. La courbe de fréquence est représentée par la figure 11. Deux valeurs, comprises entre 761 et 800 jours, ont été classées dans le dernier intervalle (621-640 jours). La valeur moyenne de l'échantillon est de 191,1 jours et son écart type est de 137,7 jours. La moyenne est supérieure au mode (110 jours). L'allure de la courbe de fréquence et l'application de la méthode des probits indiquent que la répartition des fréquences de cet échantillon d'intervalles « vèlage-saillie efficace » diffère d'une répartition du type normal. VISSAC et POLY [1957], disposant

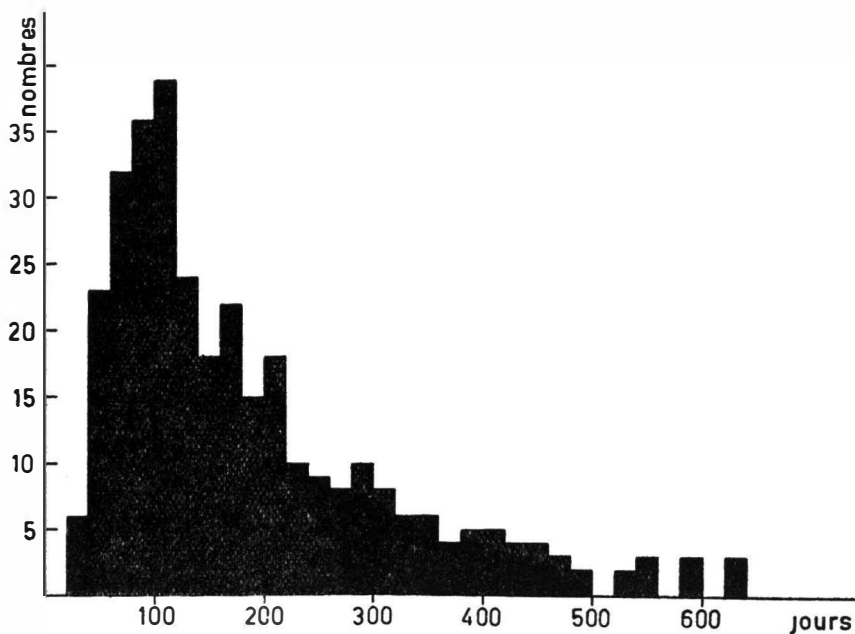


Fig. 11. — Histogramme des fréquences des intervalles « vêlage-saillie efficace » en fonction du mois de vêlage.

d'un échantillon plus vaste, concluent à une dissemblance significative par rapport à la courbe gaussienne.

## 2. Influence du mois de vêlage.

De nombreux auteurs, DURREL [1951], VISSAC et POLY [1957] et HIGNETT et HIGNETT [1953] notamment, se sont attachés à déceler l'influence de l'époque de l'année sur diverses phases de la reproduction.

Les valeurs moyennes de l'intervalle « vêlage-saillie efficace » correspondant à chaque mois de vêlage sont groupées dans le tableau XX. Nous avons distingué les intervalles « vêlage-saillie efficace » consécutifs au premier vêlage, ceux relatifs aux vêlages suivants et la totalité des intervalles. La figure 12 traduit les variations de ces valeurs moyennes au cours de l'année.



TABLEAU XX

*Durée moyenne journalière*

Mois de vèlage	Nombre des données	Premier intervalle (jours)	Intervalles suivants (jours)	Totalité des intervalles (jours)
Novembre . . . . .	12	257,5	236,0	243,1
Décembre . . . . .	23	225,8	199,2	213,1
Janvier . . . . .	24	168,6	171,0	169,8
Février . . . . .	25	169,0	183,2	178,7
Mars . . . . .	41	216,3	191,3	200,5
Avril . . . . .	35	144,4	156,0	153,0
Mai . . . . .	24	283,1	157,0	204,2
Juin . . . . .	34	176,2	179,3	178,0
Juillet . . . . .	30	174,1	162,9	167,0
Août . . . . .	29	184,3	216,9	204,5
Septembre . . . . .	19	143,7	216,2	174,2
Octobre . . . . .	23	233,0	197,0	214,2

L'analyse de la variance des intervalles « vèlage-saillie efficace », classés selon les mois de vèlage, donne les résultats consignés dans le tableau XXI. On constate que l'influence du mois de vèlage n'est pas significative.

TABLEAU XXI

Source de variance	Somme des carrés des écarts	Nombre de degrés de liberté	Variance calculée	Rapport des variances
Variance totale . . . . .	5.498.034	318		
Variance entre classes . . . . .	160.555	11	14.596	
Variance intra classes . . . . .	5.337.479	307	17.386	0,84

Remarquons que le nombre d'intervalles dont nous disposons est relativement restreint, surtout lorsque ces intervalles sont sériés selon le mois de vêlage. D'autre part, les individus présentent de grandes variations entre eux, ce qui reflète les troubles qui semblent affecter la fécondité des vaches laitières. Dans le cas de la Ferme Hubert Droogmans, on laisse, en général, s'écouler un délai de 60 jours entre la parturition et la première saillie. Toutefois, ce délai passé, il n'est plus fait obstacle à la saillie et les femelles repassent au taureau jusqu'à ce qu'elles soient fécondées. A l'encontre de ce qui se produit en régions tempérées, ce mode d'élevage ne s'efforce pas d'avancer ou de retarder la fécondation dans le but d'obtenir des vêlages à une époque déterminée, imposée par des motifs économiques [JOTTRAND, 1957].

Par conséquent, l'influence du mode d'élevage étant restreinte, — ou du moins s'exerçant dans le même sens pour tous les individus, — la fécondité, l'alimentation et le climat acquièrent une importance plus grande. Ces trois facteurs sont, d'ailleurs, en relation étroite. La figure 12 semble montrer une tendance à la diminution de la durée des intervalles « vêlage-saillie efficace » durant la saison des pluies. En considérant les résultats fournis par la totalité des intervalles (tabl. XX), on constate que les fécondations sont assez fréquemment reportées vers les mois présentant les plus hautes proportions de saillies efficaces. Rappelons toutefois que ce n'est là qu'une tendance et que l'analyse de la variance ne nous permet pas de conclure à l'influence significative du mois de vêlage sur la durée de l'intervalle « vêlage-saillie efficace ».

### 3. Influence de l'âge.

VISSAC et POLY [1957] trouvent que les premier, deuxième et troisième intervalles « vêlage-fécondation » augmentent avec l'âge à la première mise bas. Ils font remarquer que ce phénomène pourrait être dû à la répétition de troubles de la reproduction chez les animaux ayant déjà présenté ces symptômes avant leur première fécondation.

D'autre part, RENNIE [1954] et SKJERVOLD [1949] constatent que l'âge à la première mise bas n'exerce qu'une influence très faible ou nulle sur l'intervalle « vêlage-saillie efficace » suivant.

Pour une population de 110 individus, le coefficient de corrélation entre l'âge au premier vêlage et l'intervalle « mise bas-fécondation » n'est pas significatif ( $r = + 0,004$ ).

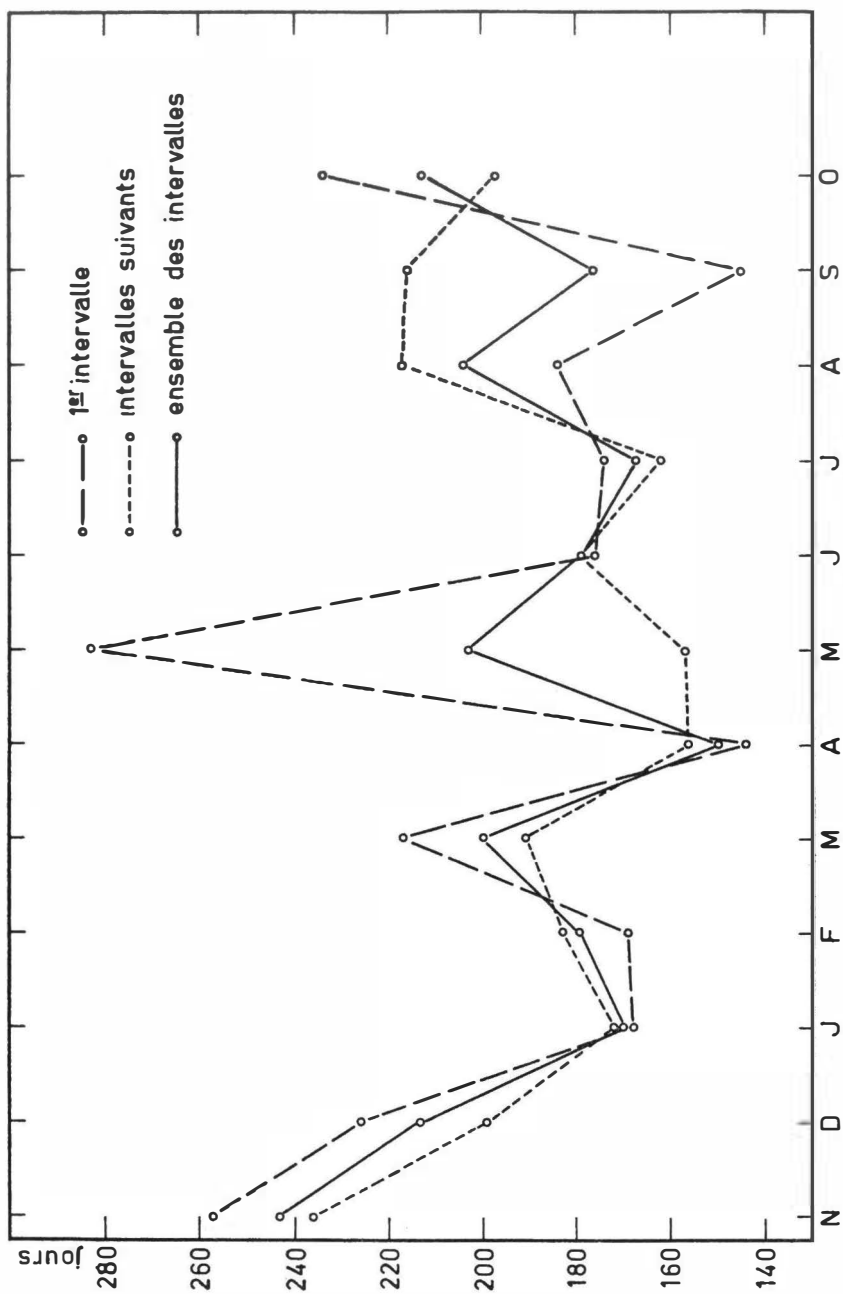


Fig. 12. — Durée moyenne des intervalles « vélage-saillie efficace » en fonction du mois de vélage.

#### 4. Influence de l'ordre de vêlage.

L'influence de l'ordre de vêlage sur la durée de l'intervalle « vêlage-fécondation » a été envisagée, à l'aide des données connues, pour 50 vaches laitières Friesland ayant produit quatre veaux. Les durées moyennes des intervalles « vêlage-saillie efficace » sont respectivement de :

158,7 jours pour l'intervalle entre le premier part et la deuxième fécondation;

160,8 jours pour l'intervalle entre le deuxième part et la troisième fécondation;

180,2 jours pour l'intervalle entre le troisième part et la quatrième fécondation.

L'analyse de la variance, schématisée au tableau XXII, ne permet pas de conclure à une influence significative de l'ordre de vêlage sur la durée des trois premiers intervalles « vêlage-saillie efficace ».

TABLEAU XXII

Source de variance	Somme des carrés des écarts	Nombre de degrés de liberté	Variance calculée	Rapport des variances
Variance totale . . . . .	1.760.312	149		
Variance entre classes . .	19.901	2	9.950	0,84
Variance intraclasses . . .	1.740.411	147	11.839	

Rappelons l'importance de la variance individuelle. Les individus envisagés ne donnent pas un reflet fidèle de la fertilité du troupeau. En effet, certaines vaches difficiles à féconder sont éliminées après la seconde lactation afin de ne conserver que les animaux les plus prolifiques.

Parallèlement à cette étude, nous avons calculé certains indices afin de caractériser l'évolution de la fertilité du troupeau :

1° Le pourcentage de femelles fécondées après une, deux ou trois saillies lors des différentes gestations.

2° Le pourcentage de saillies efficaces, — ou fécondantes, — par rapport au total des saillies effectuées lors des différentes gestations.

3° L'indice coïtal défini, selon CRAPLET [1952], comme le nombre de saillies par gestation reconnue.

Ajoutons que ces trois indices ne sont évalués que sur la base des données relatives aux vaches reconnues fertiles avec certitude. Par conséquent, elles donnent une idée imparfaite, — car incontestablement améliorée, — de la fertilité du troupeau. Cet écueil se rencontre dans de nombreuses études, ainsi que le signalent ROLLINSON [1955] et VISSAC et POLY [1957].

Le tableau XXIII résume les résultats obtenus pour l'ensemble des six premières gestations.

TABLEAU XXIII

Caractéristique	1 <sup>re</sup> gestation	2 <sup>e</sup> gestation	3 <sup>e</sup> gestation	4 <sup>e</sup> gestation	5 <sup>e</sup> gestation	6 <sup>e</sup> gestation
Nombre total de saillies .....	458	556	310	200	190	67
Femelles fécondées (%) après:						
une saillie (% calculé) .....	34,4	18,2	19,7	13,1	5,5	1,2
(limite inférieure) .....	41,4	25,1	29,0	24,5	17,9	19,0
(limite supérieure) .....	48,4	32,0	38,3	35,9	30,3	36,8
deux saillies (% calculé) ..	57,0	38,4	45,7	37,6	18,1	39,9
(limite inférieure) .....	63,8	46,3	55,9	50,8	33,3	61,9
(limite supérieure) .....	70,6	54,2	66,1	64,0	48,5	83,9
trois saillies (% calculé) ...	70,5	51,1	54,7	56,1	32,5	47,1
(limite inférieure) .....	76,5	58,9	64,5	68,4	48,7	71,4
(limite supérieure) .....	82,5	66,7	74,3	80,7	64,9	95,7
Saillies efficaces (%) .....	41,0	27,2	30,0	28,5	20,5	31,3
Indice coïtal .....	2,43	3,68	3,33	3,50	4,87	3,19

La figure 13 traduit les variations du pourcentage de femelles fécondées après une, deux ou trois saillies. Ces pourcentages sont cernés par les limites de leur intervalle de sécurité pour un coefficient de risque  $K = 0,025$ . Cette figure montre que les femelles sont plus rapidement fécondées avant le premier vêlage qu'avant le second, qui survient moins rapidement que le troisième. La fécondité semble diminuer ensuite de la troisième gestation à la cinquième pour se relever lors de la sixième. Pour

celle-ci, le nombre restreint d'observations assure imparfaitement le calcul des pourcentages; de plus, il ne subsiste que les vaches reconnues les plus fertiles. OLDS et SEATH [1950] ainsi que DAVIS et BRUST [1953] ont utilisé le même indice pour mesurer la fertilité des troupeaux.

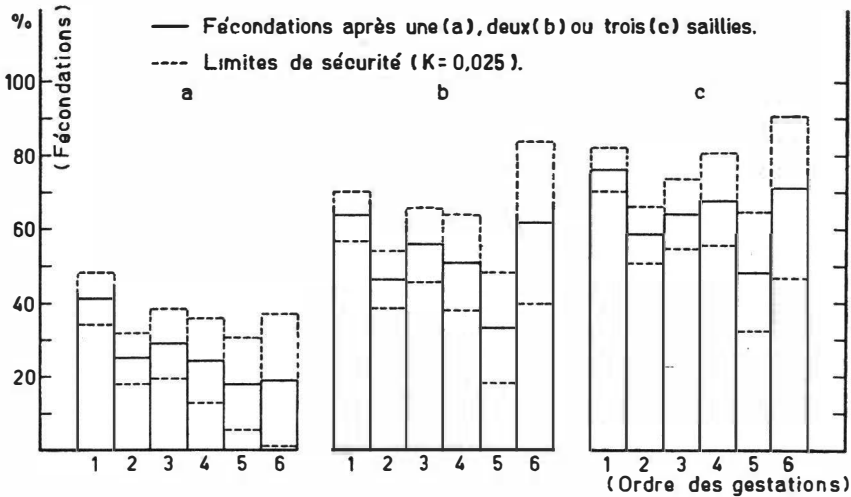


Fig. 13. — Pourcentage des vaches fécondées après une, deux ou trois saillies.

Pour ces derniers auteurs toutefois, des femelles croisées Holstein-Friesland requièrent plus de saillies à la première gestation qu'aux suivantes.

Au cours de nos observations il est au contraire apparu que les vaches arrivent moins facilement à l'état gravide après leur première gestation. Il n'est pas impossible que les animaux, épuisés par la gestation et le début de la première lactation, voient leurs fonctions physiologiques dérégées. LEWIS et HORWOOD [1950] constatent que l'intervalle entre le premier et le deuxième vêlage, — donc l'intervalle « vêlage-fécondation », — est plus long que ceux séparant les vêlages suivants.

Les autres indices de fertilité : pourcentage de saillies efficaces et indice coïtal, analysés notamment par LOU et coll. [1953], indiquent, de façon similaire, la baisse de fécondité lors de la seconde gestation. En réalité, cette baisse est encore accentuée par l'élimination des animaux les moins fertiles.

## 5. Influence de l'individu.

L'influence de la femelle sur ses intervalles « vêlage-saillie efficace » peut être exprimée par la constance avec laquelle ce caractère se répète au cours des lactations successives.

A l'aide des données relatives à 50 vaches Friesland, dont on connaissait les durées de trois intervalles « vêlage-fécondation » successifs, nous avons établi un coefficient de corrélation intraclasse entre les durées des intervalles « vêlage-saillie efficace ». Ce coefficient  $r$  vaut  $-0,024$  et n'est pas significatif.

DUNBAR et HENDERSON [1953], SKJERVOLD [1949], RENNIE [1954], VISSAC et POLY [1957] ainsi que les auteurs cités par ROLLINSON [1955] constatent une faible reproductibilité des principaux critères d'expression de la fertilité (intervalles entre vêlage, intervalles vêlage-chaleur, intervalle vêlage-fécondation). Notre conclusion semble donc conforme à celles de la bibliographie.

Remarquons que le nombre restreint de données ne nous permet pas de ne grouper que des animaux d'une même génération; or, selon LUSH et MCGILLIARD [1955], les modifications du milieu peuvent engendrer une différence de fertilité entre les générations.

## 6. Influence du niveau de la production laitière.

Il est permis de supposer qu'une production élevée puisse amener un état de carence affectant la reproduction. Selon LEWIS et HORWOOD [1950], il existe au cours d'une même lactation une relation entre le niveau de production et l'intervalle « vêlage-saillie efficace ».

OLDS et SEATH [1950] estiment que la production durant les 120 premiers jours de la lactation intervient seulement pour 0,9 % de la variation de l'intervalle « vêlage-fécondation ». BOYD et coll. [in VISSAC et POLY, 1957], SCHMIDT [1948] ainsi que HERMAN et EDMONDSON [1950], concluent par contre, qu'il n'y aurait pas de relation entre la production et la durée de cet intervalle.

Pour une population de 104 vaches, nous obtenons un coefficient de corrélation non significatif ( $r = +0,0012$ ) entre le niveau de production durant la première lactation et l'intervalle « premier vêlage-fécondation », le niveau de production étant la quantité moyenne journalière de lait recueillie pendant le mois de la plus forte production de l'animal.

## 7. Influence de l'intervalle « vêlage-fécondation » sur la production laitière.

L'obtention d'un veau tous les douze mois n'est-elle pas anti-économique (rendement insuffisant, élevage onéreux, des veaux etc.)?

Généralement, une vache donnant un veau seize à vingt mois après le précédent est un animal ayant eu une forte lactation et qui n'a pu être fécondé qu'après un laps de temps considérable. Dès lors, il serait peut-être intéressant de soumettre les fortes laitières à une nouvelle fécondation le plus rapidement possible, avant qu'elles n'aient entamé leurs réserves par une production intensive.

### a. Influence sur la lactation due à la saillie.

La valeur du coefficient de corrélation liant l'intervalle « vêlage-saillie efficace » et la production laitière a été calculée :

1<sup>o</sup> Sur une population de 26 vaches laitières de race Friesland, les deux variables considérées étant les suivantes (fig. 14) :

$x$  : différence des augmentations de production entre première-deuxième et deuxième-troisième lactations. On ne considère que les lactations de 305 jours et la production est donnée en kg de lait à 4 % de matière grasse ;

$y$  : différence entre les intervalles « premier vêlage - deuxième saillie efficace » et « deuxième vêlage - troisième saillie efficace ».

Les variables choisies permettent d'éliminer le facteur « individualité de la vache ». Le coefficient de corrélation obtenu, significatif au seuil de probabilité 0,01, vaut + 0,598.

2<sup>o</sup> Sur une population de 12 vaches laitières de race Friesland, les variables suivantes étant utilisées (fig. 15) :

$x$  : différence des augmentations de production entre deuxième-troisième et troisième-quatrième lactations (les lactations étant de 305 jours et la production étant donnée en kg de lait à 4 % de matière grasse) ;

$y$  : différence entre les intervalles « deuxième vêlage - troisième saillie efficace » et « troisième vêlage - quatrième saillie efficace ».

Le coefficient de corrélation obtenu est égal à + 0,65; il est significatif au seuil de probabilité 0,05.



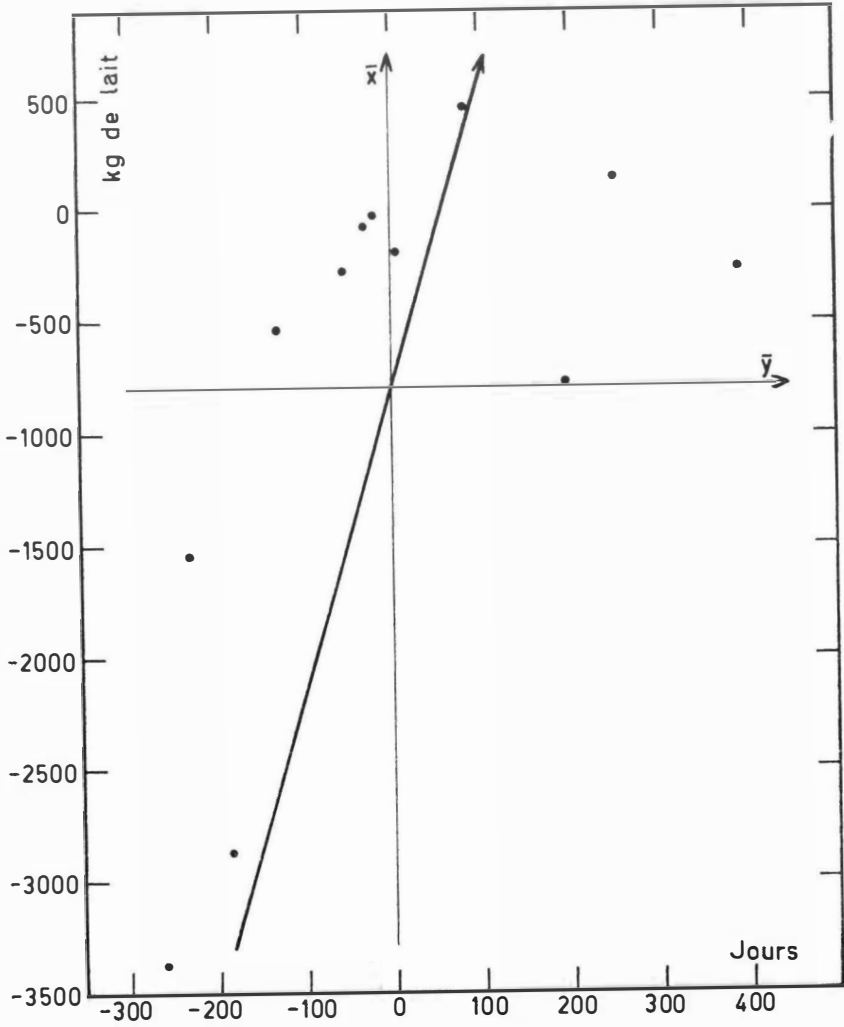


Fig. 14. — Corrélation entre l'intervalle « vélage-saillie efficace » et la production laitière (26 vaches).  
Diagramme de dispersion et droite de régression de y en x.

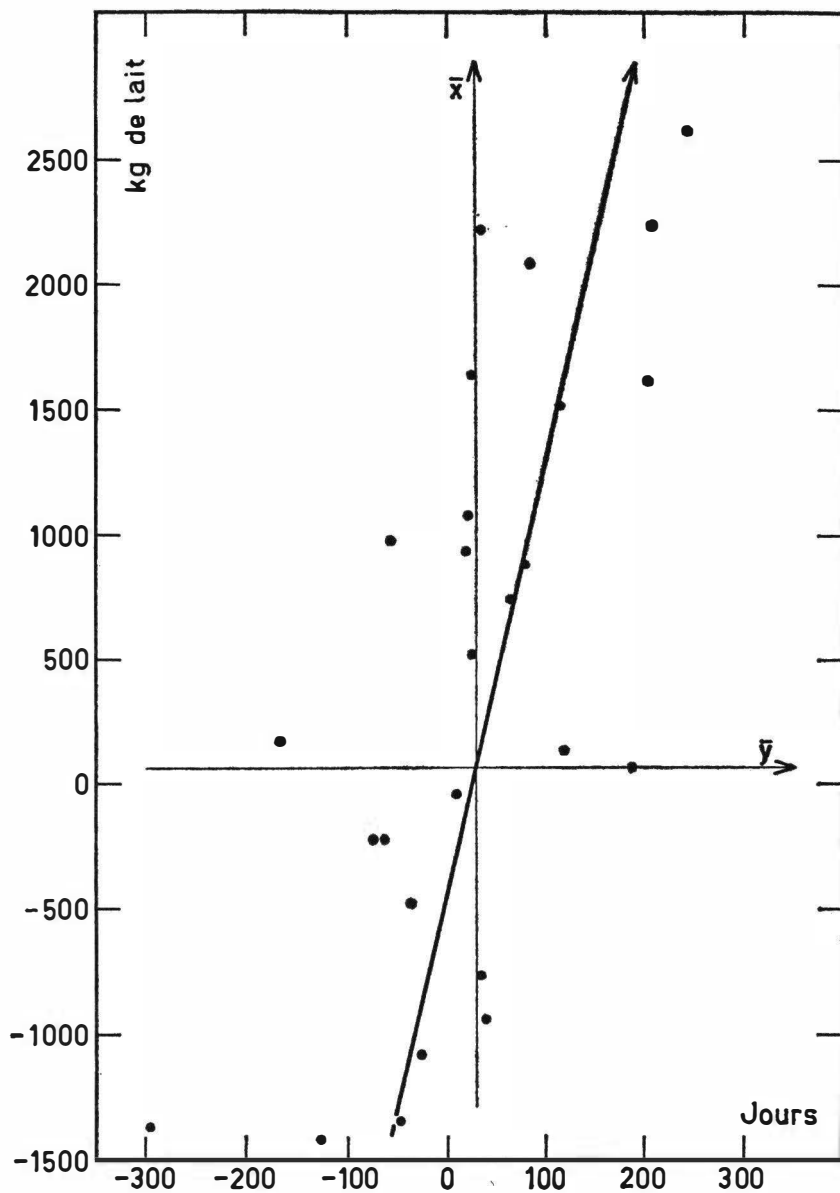


Fig. 15. — Corrélation entre l'intervalle « vèlage-saillie efficace » et la production laitière (12 vaches).  
Diagramme de dispersion et droite de régression de  $y$  en  $x$ .

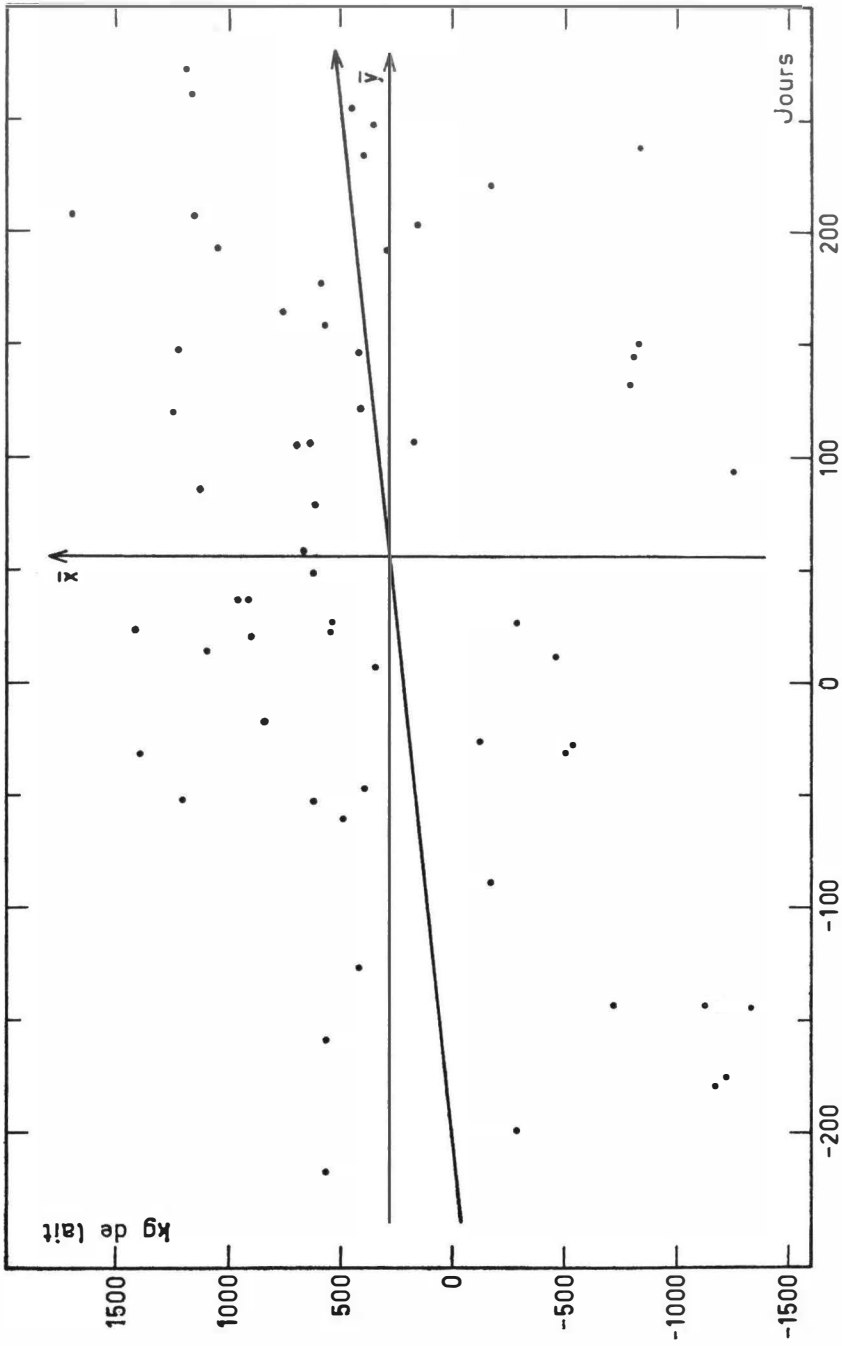


Fig. 16. — Corrélation entre l'intervalle « vélage-saillie efficace » et la lactation en cours.  
Diagramme de dispersion et droite de régression de y en x.

b. *Influence sur la lactation en cours.*

Le coefficient de corrélation liant l'intervalle « vêlage-saillie efficace » à la lactation en cours a été calculé à partir d'une population de 60 vaches laitières Friesland (fig. 16); les variables considérées sont les suivantes :

- x : différence entre les intervalles « vêlage-fécondation » de deux lactations consécutives;
- y : différence de production des deux lactations envisagées (de 305 jours, la production est donnée en kg de lait à 4 % de matière grasse).

La valeur du coefficient de corrélation obtenu est égale à + 0,29; elle est significative au seuil de probabilité 0,05.

L'intervalle « vêlage-saillie efficace » influence non seulement la lactation en cours mais également la lactation due à cette saillie.

Il y aurait donc peut-être intérêt à ne pas remettre la vache laitière au mâle immédiatement après le vêlage, non seulement pour ne pas devoir écourter la lactation mais également en vue d'obtenir un niveau de production plus élevé lors de la lactation en cours et durant la lactation due à la saillie.

## RÉSUMÉ

1. Le poids à la naissance est influencé par le sexe du veau et le poids de la mère avant la mise bas, probablement aussi, — mais dans une faible mesure, — par la saison de vêlage.

2. La méthode d'alimentation du jeune veau femelle peut modifier le gain de poids dans le jeune âge. A l'âge de 2 ans, les poids ne diffèrent plus, quelle que soit l'alimentation reçue avant le sevrage, pour autant toutefois que celle-ci ait été rationnelle.

3. Chez les vaches, on observe une chute de poids hautement significative lors du passage « saison sèche - saison des pluies ».

4. La durée de gestation est influencée par le sexe du veau ainsi que par le génotype du fœtus.

5. La répartition des saillies entre les différents mois de l'année ne se fait pas strictement au hasard. De manière générale, il y a plus de saillies en saison sèche et elles ont plus de chances d'être efficaces durant les derniers mois de cette saison.

6. On observe une grande variabilité en ce qui concerne la durée des intervalles « vêlage-saillie efficace »; la fécondité, mesurée par divers indices, apparaît moindre après la première gestation.

7. Il semble que l'intervalle « vêlage-saillie efficace » influence non seulement la lactation en cours mais également la lactation suivante.

## Bibliographie

1954. AHMED, I. A. et TANTAWY, A.O., Growth in Egyptian cattle during the first two years of age, *Alexandria Jl agric. Res.*, II, 1, p. 1-11.
1956. AHMED, I. A. et TANTAWY, A.O., Causes of variation in the gestation period of Egyptian cows and buffaloes, *Emp. Jl exp. Agric.*, XXIV, p. 213.
1956. ANGEL, H. et POLY, S., Facteurs affectant le poids à la naissance des veaux, *Ann. Zootechn.*, 1, p. 81-95.
1952. ARUNACHALAM, T. V., LAZARUS, A. S. et ANANTAKRISHNAN, C. P., Observations on some Indian cattle. Pt. III. Factors influencing the gestation period and birth weight of Murrah buffaloes, *Indian Jl Dairy Sci.*, V, p. 117-23.
1950. BONADONNA, T., Observation sur la fécondité par fécondation artificielle par rapport à l'époque de l'année, *Zootecnica e veterinaria*, ext. in *Le Lait*, XXXI, 307, p. 402 (1951).
1952. BRAKEL, W. J., RIFE, D. C. et SALISBURY, S. M., Factors associated with the duration of gestation in dairy cattle, *Jl Dairy Sci.*, XXXV, p. 179-94.
1949. BRIQUET, R. et DE ABREU, J., The gestation period in zebu breeds. I. The Guzerat, *Publ. Inst. Zootec.*, Rio de Janeiro, n° 4, 19 pp.
1952. BURRIS, M. J. et BLUNN, C. T., Some factors affecting gestation length and birth weight of beef cattle, *Jl Anim. Sci.*, XI, p. 34-41.
1951. CHAUDHURI, A. C. et SINKA, C., Étude de la durée de la gestation chez le bétail Tharparkar, *Indian vet. Sci.*, XXI, 2, p. 70.
1949. CONVERSE, H. E., Experiments in rearing calves without whole milk and with limited amounts of skim milk, *Dept. Agric. U.S.A.*, circ. 822.
1952. CRAPLET, C., Reproduction normale et pathologique des bovins, Vigot, Paris.
1949. CURASSON, M. G., Les climats chauds et l'activité sexuelle, *Rev. Élev. Méd. vét. Pays trop.*, nouv. sér., III, 3, p. 139-45.
1953. DAVIS, H. P. et BROST, B., Studies of herd management records. I. Services required for conception for first to tenth calving, *Jl Dairy Sci.*, XXXVI, p. 1112-6.
1954. DAVIS, H. P., PLUM, M. et BROST, B., Studies of herd management records. II. Relation of gestation length to birth weight of Holstein calves of both sexes at various calvings, *Jl Dairy Sci.*, XXXVII, 2, p. 162-6.
1952. DIMITROPOULOS, E., Quelques aspects du problème de la fécondation chez les bovins, *Ann. Méd. vét.*, XCVI, p. 253-66.
1953. DUNBAR, R. S. et HENDERSON, C. R., Heritability of fertility in dairy cattle, *Jl Dairy Sci.*, XXXVI, 10, p. 1063-71.
1951. DURREL, W. B., A survey of the role of nutrition in sterility of dairy cattle, *Canad. Jl comp. Med.*, XV, p. 1-11.
1950. GETHIN, R. H., The age at first calving of dairy cattle in relation to subsequent performance, *Anim. Breed. Abstr.*, XVIII, 2, p. 133-41.
1950. GREGORY, K. E., BLUNN, C. T. et BAKER, M. L., A study of some of the factors influencing the birth and weaning weights of beef calves, *Jl anim. Sci.*, IX, 3, p. 338.
1950. HERMAN, H. A. et EDMONSON, J. H., Factors affecting the interval between parturition and first estrus in dairy cattle, *Res. Bull. Mo. agric. Exp. Sta.*, 462, 8 pp.
1951. HIGNETT, S. L. et HIGNETT, P. G., The influence of nutrition on reproductive efficiency in cattle. I. The effect of calcium and phosphorus intake on the fertility of cows and heifers, *Vet. Rec.*, LXIII, p. 603-9.

1953. HIGNETT, S. L. et HIGNETT, P. G., The influence of nutrition on reproductive efficiency in cattle. III. The influence of the vitamin D status on the effect of calcium and phosphorus intake on the fertility of cows and heifers, *Vet. Rec.*, LXV, p. 21-4.
1953. HIRT, R., Trächtigkeitdauer und Zwischenträchtigkeitzeiten beim deutschen Höhenfleckvieh in Nordboden, Dissertation, Vet.-Med. Fak., Justus-Liebig-Hochsch., Giessen, 41 pp.
1953. JOTTRAND, M., Quelques aspects économiques de la spéculation laitière autour d'Élisabethville, *Bull. Inf. INÉAC*, II, 5, p. 281-307.
1956. JOTTRAND, M., L'alimentation fourragère du bétail laitier au Haut-Katanga, *Bull. Inf. INÉAC*, V, 3, p. 173-85.
1956. JOTTRAND, M., Le prix de revient du lait dans la région d'Élisabethville, *Bull. Inf. INÉAC*, V, 5, p. 317-29.
1957. JOTTRAND, M., L'alimentation des veaux dans le Haut-Katanga, *Bull. Inf. INÉAC*, VI, 1, p. 31-40.
1957. KOHLI, M. L. et SURI, K. R., Factors affecting gestations length in Hariana cattle, *Indian Jl Vet. Sci.*, XXVII, p. 23-32.
1959. LAHOUSSE, A., Le prix de revient du lait dans la région d'Élisabethville, *Bull. Inf. INÉAC*, VIII, 1, p. 65-7.
1951. LAMBARDT, A., Trächtigkeitdauer und Zwischenträchtigkeitzeiten beim schwarzbunten Niederungsrind im Berich des Westfälischen Herdbuchgesellschaft (Hamm i. Westf.), Dissertation, Vet.-Med. Fak., Justus-Liebig-Hochsch., Giessen, 30 pp.
1951. LAZARUS, A. J. et ANANTAKRISHNAN, C. P., Observations on some Indian cattle, *Indian Jl Dairy Sci.*, V, p. 9-24.
1948. LESBOUYRIES, G., Stérilité de la vache, *Rec. Méd. vét. Alfort*, CXXIV, 9, p. 385.
- 1951-1952. LETARD, E., SZUMOWSKI, P. et PAREZ, M. (France), PAGOT, M., DERBAL, Z., BALLIS, J. et SOUQUET, J. (A.O.F.), Des possibilités d'emploi du sperme de taureau transporté de France pour l'insémination artificielle dans les territoires d'outre-mer, *Rev. Élev. Méd. vét. Pays trop.*, nouv. sér., V, 3, p. 115-30.
1950. LEWIS, R. C. et HORWOOD, R. E., The influence of age, level of production and management on the calving interval, *Quart. Bull. Mich. agric. Exp. Sta.*, 32, p. 546-9.
1953. LOU, J. W., HENDERSON, C. R., ASDELL, S. A., SYKES, J. F. et JONES, R. C., A study of the inheritance of breeding efficiency in the Beltsville Dairy herd, *Jl Dairy Sci.*, XXXVI, 9, p. 909-15.
1955. LUSH, J. L. et MCGILLIARD, L. D., Proving dairy sires and dams, *Jl Dairy Sci.*, XXXVIII, 2, p. 163-80.
1956. MARTIN, T. G., Factors affecting growth rate of dairy calves, *Iowa St. Coll. Jl Sci.*, XXX, p. 412-3.
1956. NORTON, H. W., Gestation period for Holstein Friesian cows, *Jl Dairy Sci.*, XXXIX, 11, p. 1619-21.
1950. OLDS, D. et SEATH, D. M., Predictability of breeding efficiency in dairy cattle, *Jl Dairy Sci.*, XXXIII, p. 721-4.
- 1951-1952. PAGOT, Y., Production laitière en zone tropicale - Faits d'expérience en A.O.F., *Rev. Élev. Méd. vét. Pays trop.*, nouv. sér., V, 4, p. 173-90.
1949. PHILIPPS et coll., in CURASSON, M. G., Les climats chauds et l'activité sexuelle, *Rev. Élev. Méd. vét. Pays trop.*, nouv. sér., III, 3, p. 143.
1951. RAGAB, M. T. et ASKER, A. A., Factors influencing length of gestation period in Egyptian cattle and buffaloes, *Indian Jl Dairy Sci.*, IV, p. 159-69.
1954. RENNIE, J. C., Causes of variation in calving interval of Holstein-Friesian cows, *Iowa St. Coll. Jl Sci.*, XXVIII, p. 392-3.

1956. ROLLINS, W. C., LABEN, R. C. et MEAD, S. W., Gestation length in an inbred Jersey herd, *Jl Dairy Sci.*, XXXIX, p. 1578-93.
1955. ROLLINSON, D. H., Hereditary factors affecting reproductive efficiency in cattle, *Anim. Breed. Abstr.*, XXIII, 3, p. 215-49.
1948. SCHMIDT, E., Traechtigkeitsdauer und Zwischentraechtigkeitszeiten beim deutschen Rotvieh, Dissertation, Vet.-Med. Fak., Justus-Liebig-Hochsch., Giessen, 30 pp.
1956. SIGNORET, J. P., POLY, J. et VISSAC, B., La durée de gestation dans les races bovines normandes et françaises frisonne pie-noire, *Ann. Zootech.*, 4, p. 273.
1949. SKJERVOLD, H., The effect of genetic and environmental factors on the milk yield in cattle, *Meld. Norg. Landbw. Hogsk.*, p. 141-224.
1952. SNOOK, L. C., Phosphorus deficiency as a possible cause of infertility in dairy cows, *Austr. Jl. Dairy Technol.*, VII, p. 65-6.
1952. SOLBERG, P. et HALSE, B., Aperçu sur la recherche laitière en Scandinavie au cours de ces dernières années (1949-1952), *Dairy Sci. Abstr.*, XIV, 9, p. 648-65.
1955. STRAUCH, D. et BRUNNER, F., Weitere Untersuchungen zur Frage der Mitwirkung des Mineralstoffmangels bei Störungen der Fruchtbarkeit der Rinder, *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.*, LXVIII, p. 160-3.
1955. TANTAWY, A. O. et AHMED, I. A., Some factors influencing weaning weight of Egyptian cattle, *Alexandria Jl agric. Res.*, III, 2, 13 pp.
1957. URAY, H., Facteurs divers agissant sur la fécondation, *Rev. Élev. Méd. vét. Pays trop.*, nouv. sér., X, 4, p. 433.
1950. VEIGA, J. S., ANDREASI, F. et CHIEFFI, A., Desenvolvimento ponderal de bezerras holandeses puros por cruzamento numa fazenda de Campinas-Estado de São Paulo, *Bol. Indústria anim.*, nouv. sér., XI, 3-4, p. 31-40.
1957. VENKAYYA, D. et ANANTAKRISHNAN, C. P., Influence of age on milk production in dairy cattle, *Indian Jl Dairy Sci.*, X, p. 100.
1957. VISSAC, B. et POLY, J., L'intervalle vélage-fécondation dans les troupeaux du département de Seine-et-Marne, *Ann. Zootech.*, 3, p. 237-66.
1952. VUKAVIC, D., The gestation period of Simmental cattle, *Potjopr. Znanst. Smot.* (Zagreb), XIII, p. 85-99.
1952. WHEAT, J. D. et RIGGS, J. K., Length of the gestation period in beef cattle, *Jl Hered.*, XLIII, p. 99-100.
1950. WILLET, M. D. J., De invloed van de stier op de tijd, dat der door hem verwekte kalveren worden gedragen, *Landbouwk. Tijdschr.*, LXII, p. 636-46.
1946. WILSON, S. G., The seasonal incidence of calving and of sexual activity in zebu cattle in Nyasaland, *Jl agric. Sci.*, XXXVI, 4, p. 246-57.
1952. WILSON, J. G., Herd functional infertility, with reference to nutrition and mineral intake, *Vet. Rec.*, LXIV, p. 621-3.
1950. xxx, Amélioration du bétail dans les régions tropicales et subtropicales, Rapport de la Réunion sur l'élevage dans les régions tropicales et subtropicales convoquée par la F.A.O. à Lucknow (Provinces Unies, Inde) du 13 au 22 février 1950, p. 13.
1958. xxx, Influence de l'interruption de lactation sur le poids du veau, *Rev. Élev. Prod. anim. Prod. fourrag.*, XIII, 6-7, p. 539.





# PHOTOGRAPHIES

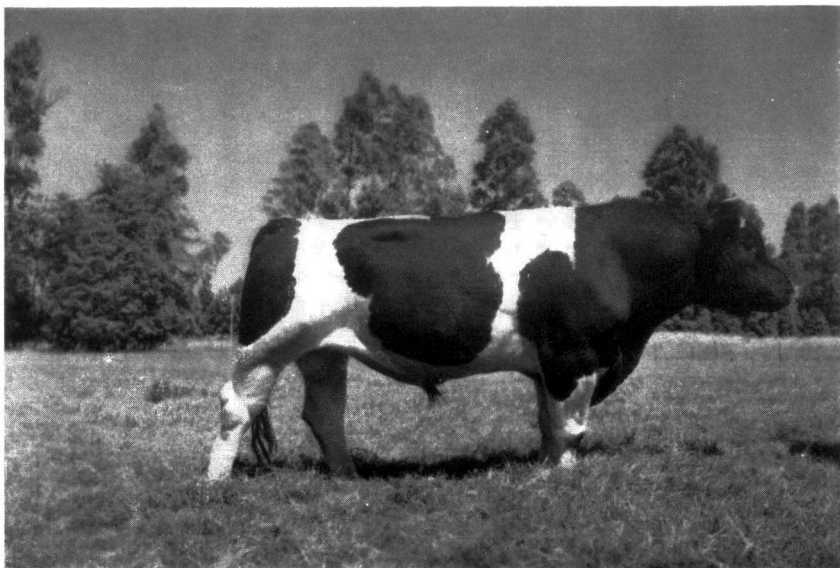


Photo GUYONNET

**Taureau Friesland Mina's Mark 37.611,  
né le 26 mars 1953 (importé de Hollande en 1954).**

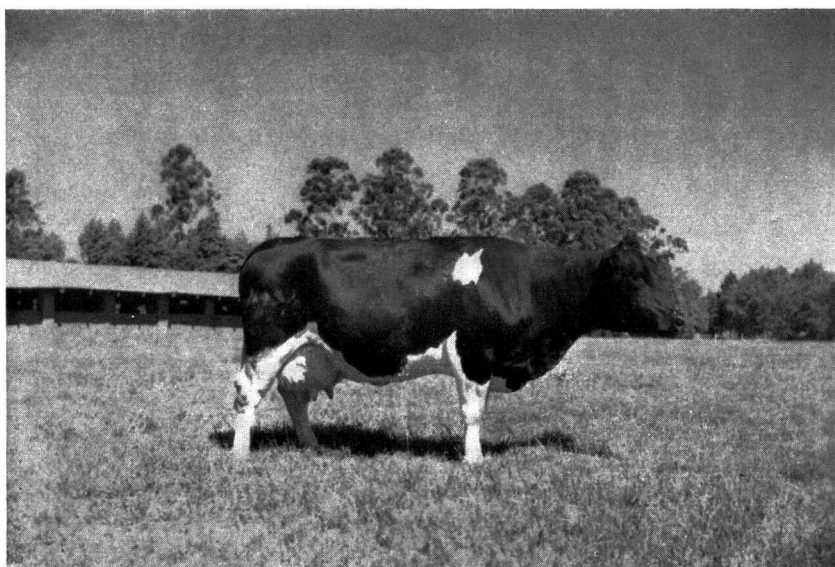


Photo GUYONNET

**Vache Friesland Koekie 361, née le 28 avril 1953.**

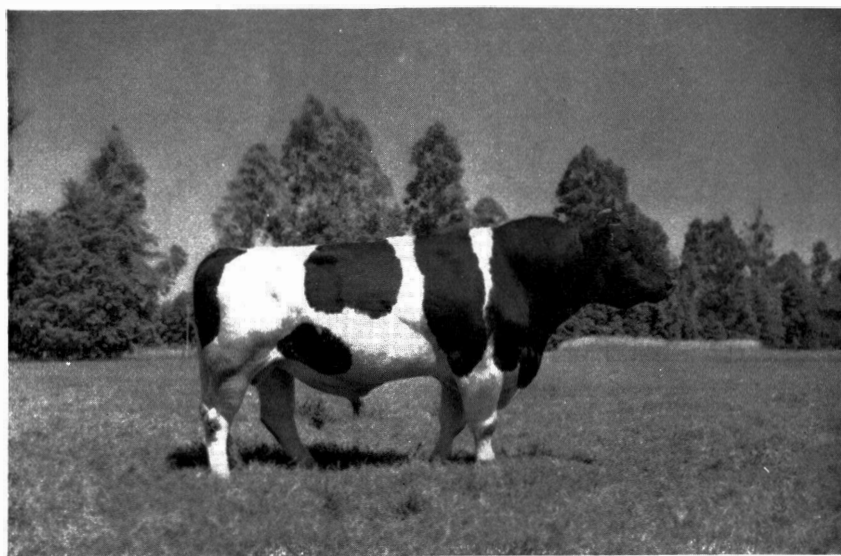


Photo GUYONNET

**Taureau Friesland Frits 37.786,  
né le 21 août 1953 (importé de Hollande en 1954).**



Photo GUYONNET

**Troupeau de vaches Friesland.**







**SIMONART, P.**, Professeur à l'Université Catholique de Louvain;  
**SOYER, L.**, Secrétaire général de l'Institut pour la Recherche Scientifique  
en Afrique Centrale;  
**STANER, P.**, Inspecteur royal;  
**STOFFELS, E.**, Professeur à l'Institut Agronomique de l'État, à Gembloux;  
**TAVERNIER, R.**, Professeur à l'Université de Gand;  
**TULIPPE, O.**, Professeur à l'Université de Liège;  
**VAN DE PUTTE, M.**, Membre du Conseil de Législation;  
**WILLEMS, J.**, Vice-Président du Fonds National de la Recherche Scientifique.

**B. COMITÉ DE DIRECTION.**

*Président :*

**M. JURION, F.**, Directeur général de l'I.N.É.A.C.

*Représentant du Ministre du Congo belge et du Ruanda-Urundi :*

**M. STANER, P.**, Inspecteur royal.

*Secrétaire :*

**M. LEBRUN, J.**, Secrétaire général de l'I.N.É.A.C.

*Membres :*

**MM. GILLIEAUX, P.**, Membre du Comité Cotonnier Congolais;

**HENRARD, J.**, Directeur de l'Agriculture, Forêts, Élevage et Colonisation,  
au Ministère du Congo belge et du Ruanda-Urundi;

**HOMÈS, M.**, Professeur à l'Université Libre de Bruxelles;

**OPSOMER, J.**, Professeur à l'Institut Agronomique de Louvain;

**STOFFELS, E.**, Professeur à l'Institut Agronomique de l'État, à Gembloux;

**TAVERNIER, R.**, Professeur à l'Université de Gand.

**C. DIRECTEUR GÉNÉRAL.**

**M. JURION, F.**





287, Chaussée de Mons  
BRUXELLES 7