

COMMUNICATION

Contribution à l'étude de la numération leucocytaire du bovin Holstein

par L. CHEVRIER et G. GAYOT

La présente publication rapporte l'analyse de 490 numérations leucocytaires effectuées lors d'une importation en France de bovins inscrits au Herd Book de la race Frisonne Holstein, en provenance du Canada.

Il s'agit d'animaux de sexe femelle, dont l'âge s'échelonne de 2 à 7 ans, en nombre variable dans chaque classe d'âge. Ces bovins, en bon état d'entretien, soumis au cours du mois précédent aux mêmes conditions d'alimentation et d'habitat, se sont révélés négatifs aux épreuves de dépistage des maladies suivantes : tuberculose, fièvre aphteuse, brucellose, maladie de Johne, leptospiroses.

Il est utile de préciser que tous les examens ont été effectués dans l'heure suivant le prélèvement par les deux mêmes techniciens assurant, l'un le remplissage des cellules de Thoma, l'autre la lecture microscopique (*). Le sang, prélevé à la veine jugulaire était recueilli en flacon stérile contenant la solution desséchée d'Heller et Paul (oxalates d'ammonium et de potassium).

Il est toutefois bon d'exprimer certaine réserve quant à la représentativité des résultats obtenus, du fait du voyage par mer agitée imposé à ces animaux, bien que les analyses aient été effectuées après un repos d'une semaine.

(*) Nous sommes heureux d'exprimer ici notre vive gratitude à MM. R. CARLES et J.-P. GUILLOU pour leur collaboration technique à ces examens.

EVOLUTION DE LA NUMÉRATION EN FONCTION DES CLASSES D'ÂGE

Les observations sont présentées dans le tableau I qui indique successivement, pour chaque classe d'âge exprimée en année :

- Σx : la somme des valeurs des numérations leucocytaires,
 n : le nombre des sujets,
 m : la moyenne arithmétique,
 Σx^2 : la somme des carrés des valeurs individuelles des numérations leucocytaires,
 Sm : l'écart type de la moyenne.

TABLEAU I

Age en année	n	Σx	m	Σx^2	Sm
1 — 2	74	6.232	84,21	569.844	2,88
2 — 3	322	23.634	73,99	1.921.140	1,34
3 — 4	48	3.279	68,31	240.437	2,69
4 — 5	20	1.153	57,65	71.079	3,47
5 — 6	15	800	53,33	48.748	5,38
+ de 6	11	601	54,63	41.691	8,90
	490	35.699	72,85	2.892.919	1,10

La lecture des moyennes successives suggère que la numération totale est liée à l'âge. Le calcul du coefficient de corrélation ($r = 0,28$ significatif au-delà de 1 p. 100 pour 488 d) confirme cette impression.

La numération leucocytaire totale est donc liée à l'âge et diminue à mesure que l'âge augmente.

La figure 1 résume cette observation.

Il est à noter que la régression leucocytaire, indiscutable jusqu'à 5 ans, semble toutefois stabilisée au-delà de cet âge. En effet, les moyennes des numérations relevées dans les classes d'âge de 5 ans, 6 ans et plus de 6 ans sont sensiblement voisines.

ETUDE DE LA NUMÉRATION LEUCOCYTAIRE DES ANIMAUX DE 2 A 3 ANS

La raison du choix de cette classe d'âge s'explique par le fait de son importance numérique, ces animaux représentant 80 p. 100 du total des animaux importés (voir tableau 1).

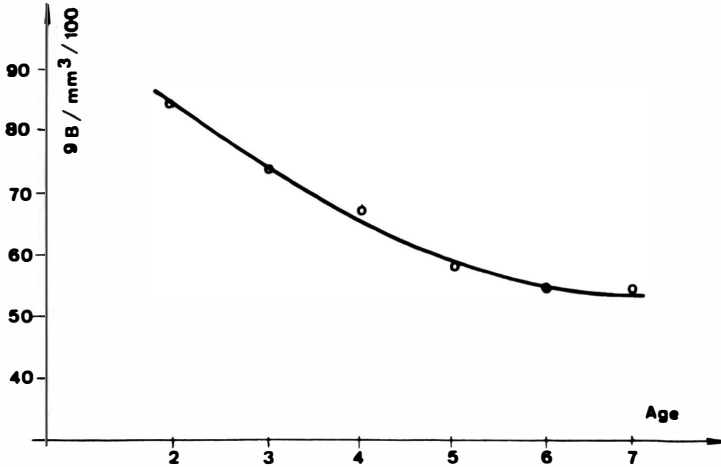


FIG. 1. — Régression de la numération leucocytaire en fonction de l'âge chez les bovins Holstein.

Distribution : Le tableau 2 rassemble les valeurs x des 392 numérations relevées, par classes de 1.000 leucocytes (1.001 à 2.000, 2.001 à 3.000, etc.), en mentionnant le nombre n d'animaux dans chaque classe et f la fréquence cumulée en p. 100.

TABLEAU II

x	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
n	1	3	15	27	47	71	54	37	25
f en %	0,003	0,01	0,05	0,14	0,28	0,50	0,67	0,79	0,86
x	11.000	12.000	13.000	14.000	15.000	16.000	17.000	18.000	19.000
n	24	6	5	3	1	2	0	1	
f en %	0,94	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00	

La distribution des numérations leucocytaires (valeurs de x et de n du tableau 2) peut alors être aisément figurée par une représentation graphique ; c'est ce qui a été réalisé par la figure 2.

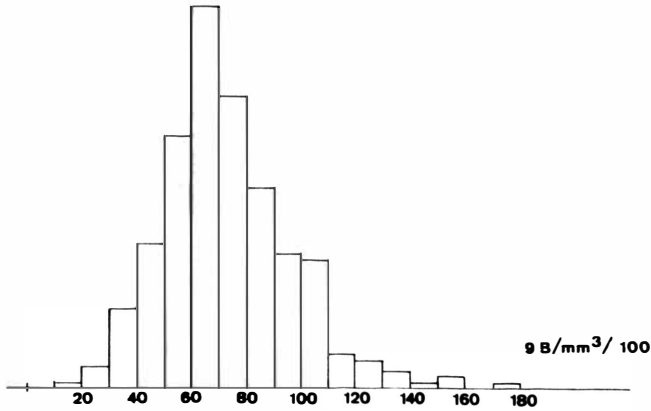


FIG. 2. — Distribution des numérations leucocytaires chez les bovins Holstein de 2 à 3 ans.

L'histogramme de la figure 2 montre une légère dissymétrie à droite, suggérant une distribution « logarithme normal ». En reportant, sur papier logarithme gaussien, les fréquences cumulées du tableau 2, l'ajustement aux points est très satisfaisant (fig. 3). La distribution est bien « logarithme normale » et la médiane apparaît à 7.000 leucocytes par mm^3 .

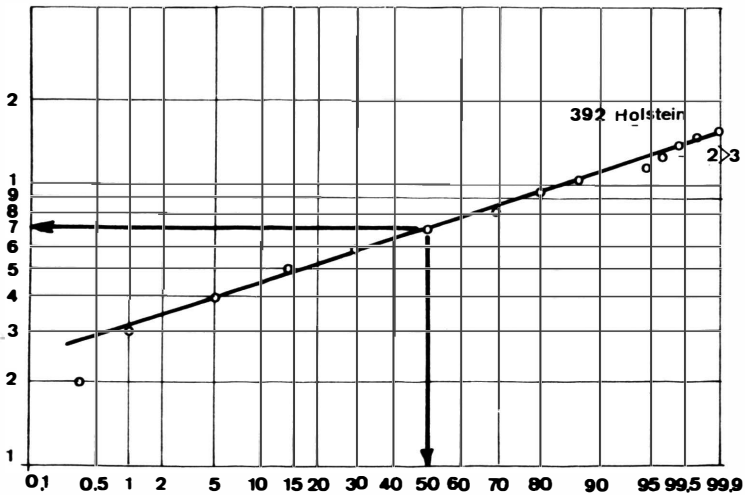


FIG. 3. — Ajustement aux points sur papier logarithme gaussien des fréquences cumulées du tableau 2.

INFLUENCE DE LA GESTATION SUR LA NUMÉRATION LEUCOCYTAIRE

La relation éventuelle entre ces deux facteurs a été recherchée par l'examen des numérations de 291 animaux, et dont les dates de fécondation, par insémination artificielle, s'échelonnaient de février à septembre.

Le tableau 3 rassemble les résultats, en indiquant :

- la durée de la gestation, exprimée en mois (à partir du 2^e mois),
- n l'effectif,
- Σx la somme des valeurs des numérations individuelles,
- m la moyenne arithmétique,
- Σx^2 la somme des carrés des numérations individuelles.

TABLEAU III

Gestation en mois	n	Σx	m	Σx^2
2	16	1.207	75,43	96.129
3	23	1.866	81,13	106.374
4	20	1.525	76,25	124.515
5	37	2.739	74,02	237.305
6	60	4.325	72,08	332.897
7	61	4.581	75,09	379.905
8	56	3.861	68,94	291.615
9	18	1.193	66,27	85.027

Il n'y a pas de différence significative entre les moyennes leucocytaires d'un mois à l'autre ($F = 1,04$ N. S. pour $F < \begin{matrix} 7 \\ 283 \end{matrix}$). Mais

l'analyse de l'ensemble des résultats fait apparaître une diminution des moyennes des numérations leucocytaires. Le calcul du coefficient de corrélation ($r = -0,12$ significatif au-delà de 5 p. 100 pour 289 d) confirme la régression des valeurs leucocytaires.

La figure 4 illustre cette observation.

D'autre part, cette même classe de 2 à 3 ans comprend 31 bovins, non gravides, dont la moyenne des numérations s'établit à 7.538 GB/mm³. Les moyennes observées sur les animaux gravides sont donc plus élevées en début de gestation (8.000 GB/

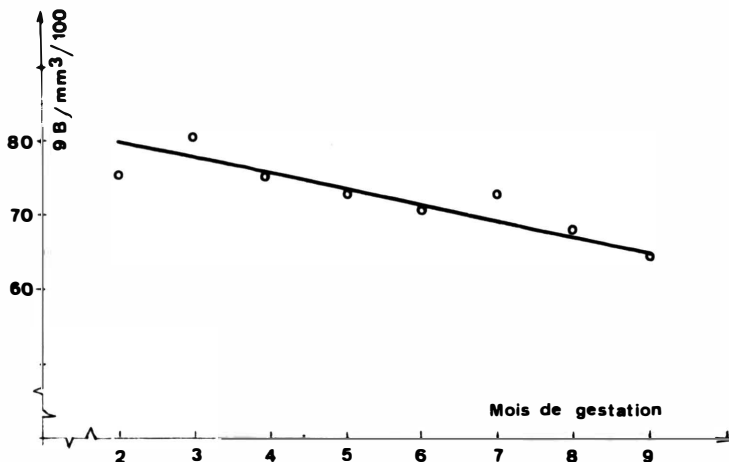


FIG. 4. — Régression de la numération leucocytaire en fonction de la gestation chez le bovin Holstein de deux ans.

mm³ environ). Elles diminuent et retrouvent la moyenne des animaux non gravides vers le cinquième mois, et diminuent encore jusqu'au terme de la gestation (6.500 GB environ).

DISCUSSION

Il est intéressant de rapprocher une partie de ces résultats, ceux qui concernent la diminution des numérations en fonction de l'âge et ceux qui traduisent la distribution des numérations dans une classe d'âge, des résultats que nous avons déjà obtenus avec la race charolaise (2).

L'intérêt de cette comparaison est augmenté par le fait que les animaux charolais étudiés présentaient les mêmes garanties sanitaires que celles des Holstein, et que les examens ont été effectués, dans les deux observations, par la même équipe de techniciens utilisant la même méthode.

I. — *Evolution de la numération leucocytaire en fonction de l'âge :*

La comparaison entre les moyennes des numérations leucocytaires des animaux Charolais et Holstein a été recherchée, dans chaque classe d'âge, par calcul de l'écart réduit *t* (tableau 4).

TABLEAU IV

classes d'âge en année	2	3	4	5	6	7
t	4,10	8,69	4,67	6,85	4,89	3,11

Les différences sont fortement significatives (à 1 p. 1.000) dans chaque classe d'âge. Il s'agit donc bien de deux groupes d'animaux distincts.

La figure 5 illustre cette comparaison, dont les points indiquent les moyennes des numérations leucocytaires observées dans chaque classe d'âge chez les bovins Charolais et Holstein, et où figurent les deux régressions.

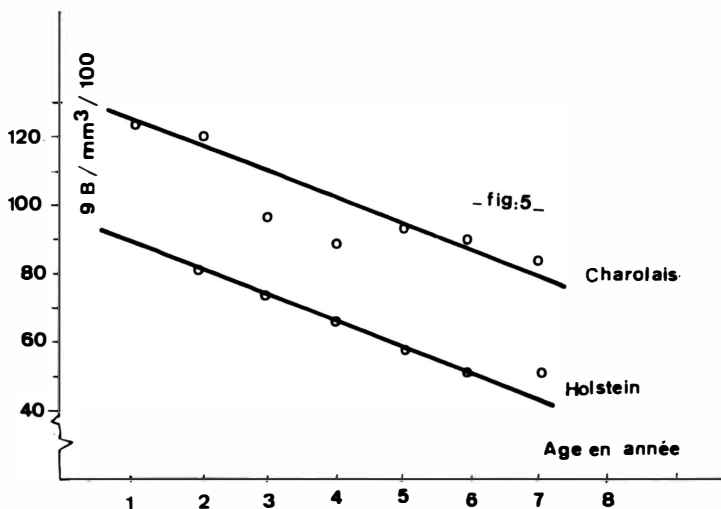


FIG. 5. — Régression des numérations leucocytaires en fonction de l'âge chez les bovins charolais et Holstein

La figure 5 suggère un certain parallélisme entre les deux régressions théoriques. La comparaison entre les deux pentes, recherchée par écart réduit ($t : 1,413$, non significatif) montre qu'elles sont semblables (b moyen : 7,74).

L'évolution de la numération leucocytaire en fonction de l'âge chez le bovin Charolais et chez le bovin Holstein est donc la même, mais il s'agit de deux populations différentes, ainsi qu'en témoigne la différence des moyennes des numérations dans chaque classe d'âge.

Il paraît intéressant de vérifier si les moyennes relevées dans les classes d'âge de la race Holstein sont valables pour d'autres races laitières, et si celles de la race charolaise peuvent être étendues à d'autres races dites « à viande ». Nous possédons malheureusement peu de renseignements utilisables en cette matière sur des autres races bovines. D'abord parce que les observations publiées portent souvent sur un nombre d'animaux insuffisant pour permettre des comparaisons utiles ; ensuite parce qu'il n'est pas précisé que leur échantillonnage offre les garanties sanitaires des animaux que nous avons examinés ; et enfin parce qu'il s'agit souvent de bovins d'âges imprécis distingués en animaux « jeunes » ou « adultes ». Or, pour certains auteurs, le qualificatif « adulte » est attribué à des animaux âgés d'un an et demi, et pour d'autres, à des animaux de 4 à 5 ans. La régression leucocytaire étant de 30 p. 100 environ entre le plus jeune âge et l'âge de 5 ans, les valeurs leucocytaires notées pour les bovins « adultes » ne peuvent donc indiquer qu'une tendance, par comparaison avec les moyennes leucocytaires observées sur les animaux de même race dans leur plus jeune âge.

Avec ces réserves, nous avons néanmoins rapproché, dans le tableau 5, les résultats publiés dans l'ouvrage d'Oscar SCHALM (3) concernant les animaux de races Hereford, Angus, Jersey, et ceux que nous avons obtenus avec les races Holstein et charolaise.

TABLEAU V
*Numérations leucocytaires de quelques races bovines
dites « à viande » et laitières*

Race	Age	Nombre d'animaux	Moyenne des numérations leucocytaires
Charolais	0 à 1 an	709	12.600
—	2 à 3 ans	79	9.900
Hereford	0 à 1 an	26	11.140
—	« adultes »	50	7.500
Angus	« tous âges »	23	9.700
Holstein	2 à 3 ans	322	7.400
Jersey	« adultes »	58	7.880

Le tableau 5 montre que les numérations leucocytaires des jeunes animaux des races charolaises et Hereford sont analogues, et qu'il existe une similitude entre les moyennes des animaux plus âgés des races charolaises et Angus « tous âges ». De même les animaux des races de Jersey et Holstein ont des numérations proches.

Les moyennes des numérations leucocytaires observées sur les animaux des races dites « à viande » semblent supérieures aux moyennes relevées sur les bovins de races laitières.

DISTRIBUTION DES NUMÉRATIONS DANS UNE CLASSE D'ÂGE

La figure 6 reproduit la distribution des numérations leucocytaires observées sur 709 animaux charolais de moins d'un an (2).

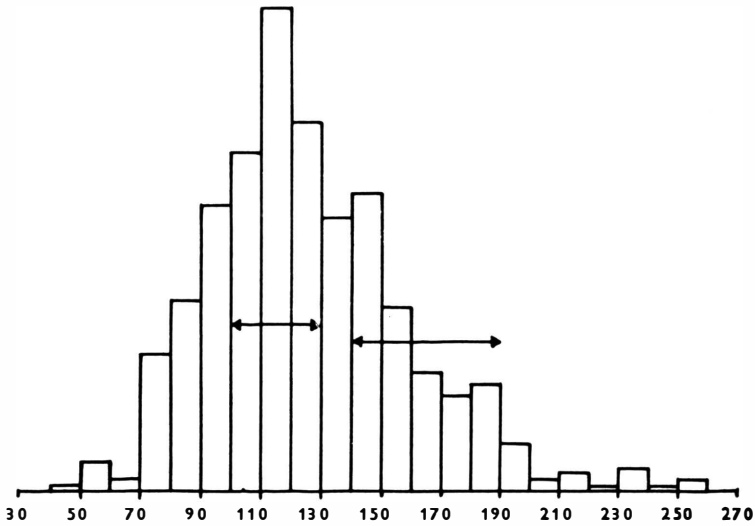


FIG. 6. — Distribution des numérations leucocytaires chez le jeune bovin charolais.

L'histogramme de la figure 6 ressemble à celui de la figure 2, montrant la même dissymétrie à droite, le report sur papier logarithme gaussien, des fréquences cumulées des effectifs dans chaque classe de 1.000 leucocytes confirme que la distribution est également logarithme normal.

Les deux distributions qui s'adressent à des animaux de race, âge et orientation différents, sont donc semblables.

Elles montrent que si la numération leucocytaire des bovins peut varier d'un individu à l'autre dans des limites étendues, la répartition de l'ensemble des numérations suit, dans chaque classe d'âge, une loi « normale » de densité dans la population.

L'étude des numérations leucocytaires de chaque race bovine

s'avère donc d'une grande importance puisqu'elle permet de définir, pour chaque âge, les valeurs moyenne et limites, et aussi d'estimer les numérations qui s'écartent « trop » de la normale. Cette dernière notion trouve son application dans la recherche de l'hyperleucocytose symptomatique des leucoses leucémiques (1).

CONCLUSION

La présente étude a permis d'établir ou de confirmer les notions suivantes :

1. — Il existe une liaison entre l'âge des bovins et la numération leucocytaire. Celle-ci diminue progressivement à mesure que l'âge augmente jusque vers 5 ans, âge à partir duquel elle semble peu varier.
2. — Les moyennes des numérations leucocytaires relevées dans chaque classe d'âge, constituent un caractère propre à chacune des deux races bovines examinées. Il est possible qu'elles soient en rapport avec l'orientation zootechnique des races bovines.
3. — Les numérations leucocytaires des vaches gestantes, supérieures à la moyenne pendant la première moitié de la gestation, décroissent à mesure que celle-ci approche de son terme.
4. — La distribution des numérations leucocytaires suit, dans les classes d'âge étudiées, une loi normale de densité dans la population, permettant de situer, dans ces classes, les animaux qui s'écartent trop de la normale.

Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires d'Alfort.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHEVRIER (L.) et GAYOT (G.). — Etude de la formule blanche du bovin charolais en vue de son application au dépistage de la leucose. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1966, 66, 34^e Session Générale.
2. GAYOT (G.) et CHEVRIER (L.). — Contribution à l'étude de la numération leucocytaire du bovin charolais. *Bull. Acad. Vét.*, tome XXXIX, juin 1966.
3. SCHALM. — *Veterinary Hematology.*