

# Étude de la protidémie et des constantes hématologiques des camélidés en fonction des helminthes dont ils sont porteurs

par R. QUEVAL, M. GRABER et Mme BRUNET

## RÉSUMÉ

Les auteurs étudient les variations de la protidémie et des constantes hématologiques des camélidés du Nord-Tchad, chez des animaux souffrant d'Helminthiases intestinales chroniques, à base de Nématodes principalement, et soumis à un traitement au Thiabendazole.

Les résultats obtenus à plusieurs époques de l'année, avant et après traitement à des posologies diverses, sont consignés sous forme de tableaux et de diagrammes.

Cette étude montre que les normes physiologiques ne pourront être établies valablement que lorsqu'il sera possible d'utiliser comme sujets d'étude des animaux non parasites.

## INTRODUCTION

Les helminthiases du chameau au Tchad portent un lourd préjudice au potentiel économique de l'élevage camelin. Une étude récente (GRABER) (8) montre que cet animal héberge des Trématodes, des Cestodes et surtout des Nématodes appartenant aux espèces suivantes : *Strongyloides papillosus* (WEDL, 1856), *Oesophagostomum columbianum* (CURTICE, 1850), les *Trichostrongylus vitrinus* (LOOSS, 1905), *Trichostrongylus probolurus* (RAILLIET, 1896), *Nematodirus spathiger* (RAILLIET, 1896), *Impalata nudicollis* (MÖNNIG, 1931), *Haemoncus longistipes* (RAILLIET et HENRY, 1909), et *Buckleyuris globulosa* (VON LINSTOW, 1901).

Par ailleurs, des investigations ont été entreprises dans le but d'apprécier la valeur anthel-

minthique du Thiabendazole sur les principaux Nématodes du tractus digestif du chameau (GRABER) (7).

Parallèlement à ces essais effectués à différentes doses et diverses époques de l'année, furent étudiées :

- les variations de protidémie avant, pendant, et après traitement,
- les modifications quantitatives du protéogramme,
- les constantes hématologiques.

Les résultats font l'objet de cette note.

## RAPPEL DES TRAVAUX ANTÉRIEURS

Peu d'études physiopathologiques ont été réalisées sur les protéines sériques des camé-

lidés en dehors des travaux entrepris à l'Institut Pasteur de Tunis par M. KCHOUK et M. DURAND (3).

Leurs recherches ont porté au total sur 53 chameaux originaires de différentes régions de la Tunisie.

L'analyse statistique des résultats (moyenne, écart type) montre que la valeur moyenne des protéines totales est de  $83,6 \text{ p. } 1000 \pm 2,8$ , et que leur taux ne présente que de légères variations suivant les zones considérées.

En même temps, il a été procédé au dosage global des protéines par la méthode colorimétrique et au fractionnement électrophorétique. La corrélation des résultats obtenus selon ces méthodes a été appréciée.

Sur trente sérums de dromadaires mâles et

fémmes, les moyennes obtenues par KCHOUK et DURAND (4) se répartissent ainsi :

- Albumine :  $41,5 \text{ p. } 100 \pm 4 \text{ p. } 100$ .
- $\alpha_1$  Globulines :  $4,8 \text{ p. } 100 \pm 1,2 \text{ p. } 100$ .
- $\alpha_2$  globulines :  $9,3 \text{ p. } 100 \pm 2 \text{ p. } 100$ .
- $\beta$  globulines :  $17,2 \text{ p. } 100 \pm 1,5 \text{ p. } 100$ .
- $\gamma$  globulines :  $27,3 \text{ p. } 100 \pm 3 \text{ p. } 100$ .

Plus récemment, DURAND et KCHOUK (1959) (5) puis BANERJEE et Coll. (1962) (1) ont apporté leur contribution à l'hématologie du dromadaire.

Les données ainsi recueillies sont résumées dans les tableaux suivants :

- a) Numérations globulaires :
  1. — Globules rouges : Tableau n° 1.
  2. — Globules blancs : Tableau n° 2.

TABLEAU N°1  
Globules rouges

Auteurs	Années	Nombre d'hématies par $\text{mm}^3$ ( $\times 10^6$ )
Croveri	1917	9,0
Simonetta	1917	12,0
Maliser	1927	9,3
Ponder et Coll.	1928	10,8
Loo Chi-Teh	1929	11,8
Kusher	1938	10,4
Durand et Kchouk	1959	8,5
Banerjee et Coll.	1962	7,2
Moyenne arithmétique		9,87
Erreur standard		$\pm 0,05$

TABLEAU N°II  
Globules blancs

Auteurs	Années	Nombre de leucocytes par $\text{mm}^3$ ( $\times 10^3$ )
Maliser	1927	10,1
Ponder et Coll.	1928	12,0
Durand et Kchouk	1959	15,2
Banerjee et Coll.	1962	18,0
Moyenne arithmétique		13,8
Erreur standard		$\pm 3,5$

b) Formule leucocytaire : Tableau n° 3.

La moyenne arithmétique et l'écart type des résultats des travaux antérieurs ont été calculés

pour connaître la valeur réelle des résultats et les limites en dedans desquelles se maintiennent les valeurs examinées pour la majorité des sujets.

TABLEAU N° III  
Formule leucocytaire

Auteurs	Polynucléaires			Lymphocytes	Monocytes
	Neutrophiles	Eosinophiles	Basophiles		
Yakinoff et Rastegaieff (1926)	70,2	-	-	28,6	1,2
Ponder (1928)	55,0	27	3	15,0	-
Galouzo (1929)	52,8	3,0	1	42,1	1,1
Sergent et Poncet (1942)	54,5	3,7	-	41,8	-
Durand et Kchouk (1959)	58,8	8,1	-	32,2	-
Banerjee et Coll. (1962)	51	6	0,05	40	3
Moyenne arithmétique et Erreur standard	57 ± 7	5 ± 2	-	37 ± 6	1 ± 0,5

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

### 1) Les animaux.

Le dromadaire ou chameau a une bosse, *Camelus dromedarius*, de la famille des camélidés ou Tylopodes, du sous ordre des Artiodactyles et du genre *Camelus* forme une importante population dans le Nord tchadien estimée à 350.000 têtes.

L'élevage du dromadaire est l'apanage des tribus nomades des régions désertiques. La zone dans laquelle il prospère ne dépasse guère le 14<sup>e</sup> parallèle. Au Sud de cette ligne l'humidité et la présence d'insectes piqueurs empêchent son élevage.

#### a) Effectif et origine.

Au total ont été examinés 28 chameaux.

- 19 animaux originaires du Batha,
- 9 animaux originaires du Kanem.

Il faut signaler dès à présent que le parasitisme — surtout intestinal — principalement à base de Nématodes est bien plus massif au Batha qu'au Kanem.

#### b) Age et poids :

Les animaux utilisés sont des adultes, dans

un état d'entretien médiocre et d'un poids moyen de 350 kg.

#### c) Etat parasitaire :

Des examens coproscopiques et des cultures d'œufs ont permis d'évaluer l'importance et la nature de l'infestation parasitaire naturelle des animaux, tout au moins en matière de Nématodes (GRABER) (7).

### 2) Prélèvements :

Pour de nombreuses raisons, les prélèvements n'ont pu être effectués sur des animaux à jeun ; d'autre part, le jeûne d'un herbivore n'étant pas sans modifier ses échanges cellulaires et par conséquent, sans faire varier le taux de certains éléments de son sang, on a utilisé des animaux nourris normalement.

#### a) Technique de prélèvement :

Les prélèvements de sang pour les examens chimiques et hématologiques ont été faits par la voie intraveineuse à la jugulaire. Les sérums récoltés par décantation et centrifugation sont conservés congelés.

Le prélèvement par voie endoveineuse en vue de l'examen microscopique a semblé le plus favorable pour permettre l'appréciation du

sang, tel qu'il se trouve dans les conditions vitales.

A partir du sang ainsi recueilli, furent établis les taux de globules rouges, de leucocytes et les hémogrammes.

b) *Epoques* :

— Animaux originaires du Batha : juin et décembre.

— Animaux originaires du Kanem : février et novembre.

### 3) Méthodes.

a) *Protidémie* :

La détermination des protéines sériques a été réalisée de la façon suivante :

— dosage des protéines totales.

La méthode de dosage des protéines employée est celle de GORNALL, BARDAWILL et DAVID, préconisée par FLEURY (6).

Cette méthode au biuret nécessite le calcul d'un coefficient de correction, car, à côté des protéines le sérum contient toujours, en quantité variable, d'autres substances biurétogènes, qui apportent dans les mesures des erreurs par excès.

— Dosage des globulines.

Par précipitation avec le sulfate d'ammonium à saturation et dosage photométrique.

— Dosage des sérums albumines.

Le poids des sérums albuminés se calcule en faisant la différence entre le poids des protéines totales et celui des sérums globulines.

b) *Analyse du protéinogramme* :

L'appareil à électrophorèse sur papier « JOUAN » type CNRS a été utilisé. Les conditions expérimentales sont les suivantes :

— papier Arches 304.

— tampon de DURRUM de pH 8,6, de force ionique 0,05 M,

— durée de l'électrophorèse : 210 minutes sous une tension stabilisée de 400 volts,

— coloration au bleu de bromophénol,

— enregistrement photométrique semi-automatique,

— décomposition de l'électrophorégramme en courbes de Gauss,

— mesure des surfaces à l'aide du planimètre de Morin.

c) *Techniques hématologiques* :

Les techniques sont celles qui sont admises à l'heure actuelle et employées couramment dans tous les laboratoires d'hématologie. On s'est efforcé d'obtenir, grâce aux techniques les plus simples, des résultats fidèles faciles à reproduire.

— Numérations globulaires.

La dilution du sang pour la numération des globules rouges a été faite au 1/200<sup>e</sup> dans le liquide de Marcano ; celle des leucocytes au 1/20<sup>e</sup> dans le liquide de dilution de Hayem.

Les numérations des hématies et des globules blancs ont été effectuées à l'aide de la cellule hématimétrique de Malassez.

— Examen microscopique du sang fixé et coloré.

L'examen microscopique de l'étalement de sang est fait après coloration selon la méthode panoptique de MAY-GRUNWALD-GIEMSA.

## RÉSULTATS

### 1) Protidémie.

L'étude a été réalisée à partir de chameaux plus ou moins parasités (GRABER, 1966) (7) et soumis à une médication anthelminthique. Les dosages de protéines totales, d'albumine et de globulines furent effectués avant et après traitement.

Dix-neuf animaux venus du Batha furent séparés en deux lots dont l'un reçut 300 mg/kg de Thiabendazole pur en juin 1965, et le second 400 mg/kg en décembre.

Des doses de 70 et 100 mg/kg (février 1965) et 300 mg/kg (en octobre) furent distribuées à des dromadaires originaires du Kanem.

Le *taux protéinique du chameau normal* (g p. 1.000) semble être le suivant :

Protéines totales	Albumine	Globulines
83,9	34,8	49,1

a) Chameaux du Kanem, février 1965 :  
Tableau IV.

TABLEAU N°IV  
Chameaux du Kanem - Février 1965  
Traités au Thiabendazole pur

N° des animaux	Dose administrée mg/kg		Protéines sériques (en gr.0/00)		
			Totales	Albumines	Globulines
6	70	Avant traitement	63,87	18,1	45,72
		Après traitement	60,71	22,2	38,5
7	70	Avant traitement	70,2	20,1	50,0
		Après traitement	70,2	20,1	50,1
8	70	Avant traitement	67,1	22,2	44,9
		Après traitement	70,2	22,2	48,0
Moyennes	70	Avant traitement	67,0	20,2	46,6
		Après traitement	67,0	21,5	45,5
1	100	Avant traitement	67,1	20,17	46,93
		Après traitement	73,5	20,17	53,35
4	100	Avant traitement	67,1	22,2	44,9
		Après traitement	67,1	18,1	48,9
Moyennes	100	Avant traitement	67,1	22,2	45,9
		Après traitement	70,3	19,1	51,1

### COMMENTAIRES

Les dosages des protéines après traitement à 70 mg/kg ne montrent globalement aucune variation.

En effet, à 70 mg/kg sur les animaux fortement parasités l'efficacité du Thiabendazole est nulle sur les *Haemoncus longistipes* ; par contre, à cette dose, lorsque les chameaux sont faiblement parasités, et les parasites sexuellement mûrs, l'efficacité est totale (100 p. 100) sur *Haemoncus longistipes* et *Strongyloides papillosus*.

Les animaux traités à la dose de 100 mg/kg montrent une diminution du taux d'albumine et un accroissement des globulines qui tendent

à un taux normal. Les protéines totales sont inférieures à la normale.

Du point de vue protidémie, ces résultats peu orthodoxes peuvent s'expliquer par l'infestation massive par Cestodes et Trichures.

b) Chameaux du Kanem : octobre 1965, tableau n° V.

### COMMENTAIRES

A cette période le polyparasitisme est important et particulièrement favorable au développement des *Haemoncus* (de 300 à 3.500) sexuellement immatures. Les fourrages assurent une ration d'entretien suffisante.

A la dose de 300 mg/kg, le taux d'efficacité du Thiabendazole sur des Cestodes tels que *Moniezia expansa*, *Avitellina centripunctata* et *Avitellina woodlandi* est respectivement de 8,8 p. 100 dans le premier cas, et de 45,5 p. 100 dans le second. Par ailleurs, le traitement élimine en totalité (100 p. 100) les Nématodes à l'exception d'*Haemoncus longistipes* chez les animaux fortement parasités où le taux d'efficacité n'est que de 85 p. 100.

TABLEAU N°V

Moyenne de quatre animaux traités à la dose de 300 mg de Thiabendazole pur par kg

	Protéines sériques (en g 0/00)		
	Totales	Albumines	Globulines
Avant traitement	73,8	26,1	47,7
Après traitement	85,4	28,6	56,8

Du point de vue biologique, on note une nette augmentation des protéines totales (+ 15 p. 100) dont le taux devient normal. Ces résultats sont à mettre en parallèle avec une augmentation du

nombre des hématies (+ 10 p. 100), et un gain de poids (+ 11 p. 100).

c) Animaux du Batha, juin 1965, Tableau n° VI.

TABLEAU N°VI

Moyenne de douze animaux traités à la dose de 150 mg de Thiabendazole pur par kg

	Protéines sériques (en g 0/00)		
	Totales	Albumines	Globulines
Avant traitement	71,75 ± 4,6	24,6 ± 1,6	47,1 ± 4,5
Après traitement	83,1	29,9	53,2

### COMMENTAIRES

En juin, le nombre d'œufs, au gramme, est fort élevé, l'infestation massive. Par exemple, le nombre d'*Haemoncus* rencontré par animal est d'environ 1.300, et beaucoup sont sexuellement immatures.

D'où, avant traitement, un faible taux de protéines, accompagné d'une anémie et d'un médiocre état physiologique.

Le traitement a pour effet de détruire la totalité des *Trichostrongylus* et des *Impalaia*, mais non les *Haemoncus*, qui persistent, surtout s'ils sont immatures. Néanmoins, le Thiabendazole à 150 mg/kg dissocie l'association de Nématodes la plus dangereuse c'est-à-dire *Haemoncus* + *Impalaia* et *Trichostrongylus*. L'un des facteurs d'amaigrissement disparaît, et l'animal réagit immédiatement dans un sens favorable. Cependant la dose de 300 mg/kg doit être préconisée car du point de vue traitement, elle se montre la plus polyvalente.

d) Un dernier essai a été réalisé en décembre 1965 à parti de quatre dromadaires (+) originaires du Batha.

A cette époque le polyparasitisme est bien inférieur à ce qu'il est au début ou à la fin de la saison des pluies. Généralement, on ne rencontre que 150 *Haemoncus* par animal et souvent, ils sont sexuellement mûrs.

Aussi avant traitement, les protéines totales sont-elles proches de la normale et après traitement, les protéines restent pratiquement stables. Corrélativement on ne note qu'un faible accroissement pondéral (+ 2 p. 100).

e) Cette série d'exemples démontre que le parasitisme gastro-intestinal entraîne des modifications sensibles des protéines du sang : le déficit en protéines totales peut atteindre 15 p. 100. Les albumines baissent au profit des globulines. Le traitement antiparasitaire semble rétablir progressivement l'équilibre normal.

### 2) Analyse du protéinogramme.

Les investigations ont porté sur un lot de dromadaires venus du Batha et faiblement parasités ainsi qu'il a été dit plus haut (lot de décembre 1965).

Bien qu'après traitement, les protéines totales demeurent à peu près stables, l'étude des fractions électrophorétiques révèle de sensibles modifications quantitatives.

Après traitement, on note, en règle générale, une nette augmentation de la sérum albumine, et un léger accroissement des  $\beta$  globulines. Par contre, on observe une chute des  $\alpha 2$  et  $\gamma$  globulines (Tableau n° VII).

Comparativement aux résultats des auteurs tunisiens KCHOUK et DURAND, la fraction albuminique est encore faible et les globulines élevées.

Ces taux pourraient être attribués à la présence de Cestodes tels que *Stilésia globipunctata* (25 p. 100) et *Echinococcus polymorphus* (35,6 p. 100).

(\*) Ayant reçu 400 mg/kg de Thiabendazole.

TABLEAU N° VII  
Fractions électrophorétiques des protéines sériques

Protéines Totales .	Albumines	G l o b u l i n e s			
		$\alpha$ 1	$\alpha$ 2	$\beta$	$\gamma$
Avant traitement 100 p. 100	26,3	7,7	12,6	15,9	37,4
79,8 g 0/00	20,9	6,2	10,1	12,7	29,9
Après traitement 100 p.100	37,0	7,4	9,4	18,1	28,0
80,5 g 0/00	29,8	6,0	7,6	14,5	22,6
Référence 100 p.100	41,5	4,8	9,3	17,2	27,3
83,9 g 0/00	34,8	4,0	7,8	14,5	22,6

### 3) Résultats hématologiques.

#### a) Numérations globulaires :

Le nombre de globules rouges et blancs contenus dans le sang par millimètre cube est variable suivant les races, le sexe, l'alimentation, l'état de santé, et le climat. Ces facteurs expliquent que les chiffres donnés par divers auteurs soient fort différents les uns des autres.

La particularité du sang de chameau est la

forme générale des globules rouges qui sont ovalaires ou elliptiques comme ceux des animaux à sang froid. Mais à l'inverse de ce que l'on observe chez ces derniers, il n'y a pas de noyau.

Les dimensions moyennes sont de  $8 \mu$  sur  $4 \mu$  et  $2 \mu$  d'épaisseur.

Les valeurs moyennes des numérations globulaires sont réunies dans le tableau suivant : n° VIII.

TABLEAU N° VIII  
Numérations globulaires avant et après traitement au Thiabendazole pur

Origine des animaux	Epoque des interventions	Dose administrée (en mg/kg)		Hématies	Leucocytes
Kanem	Février	70 et 100	Avant traitement	10.464.000	7.720
			Après traitement	9.000.000	18.380
Kanem	Octobre	300	Avant traitement	8.000.000	14.800
			Après traitement	8.900.000	12.600
Batha	Décembre	400	Avant traitement	9.360.000	27.650
			Après traitement	10.725.000	31.750

### COMMENTAIRES

De la lecture de ce tableau, il ressort que pour les animaux peu anémiés et traités à faibles doses (70 et 100 mg/kg), il y a, après traitement, une chute du nombre des hématies et une augmentation des leucocytes.

Sur les animaux anémiés, fortement parasités et traités à fortes doses (300 et 400 mg/kg) le

nombre de globules rouges augmente nettement.

#### b) Formule leucocytaire :

S'il est un fait que la formule leucocytaire ou hémogramme est très variable suivant les individus, elle est également variable avec le moment de la journée, la technique et l'endroit de la prise de sang.

Ces faits suffisent à expliquer la divergence des résultats principalement en ce qui concerne granulocytes et monocytes.

Cependant, il est possible d'obtenir une bonne moyenne de chaque type de leucocytes en multipliant les observations et en les réalisant toutes dans des conditions identiques.

Enfin, malgré les variations normales individuelles ou journalières observées chez un même individu, on constate au cours de parasitoses ou d'infections pathologiques diverses des variations caractéristiques, nettes et constantes de l'hémogramme.

La morphologie des leucocytes du chameau ne présente pas une grande originalité et de ce fait ne nécessite nullement une description détaillée.

Les polynucléaires neutrophiles qui interviennent dans tous les phénomènes de phagocytose mesurent environ  $13\ \mu$  de diamètre et ont une forme constante.

Les granulocytes éosinophiles ont un diamètre de  $11\ \mu$  environ et leur forme générale irrégulière.

Les polynucléaires basophiles mesurent environ  $10\ \mu$  de diamètre

Parmi la série agranulocytaire, les lymphocytes mesurent environ  $8\ \mu$  de diamètre, le contour est net, le noyau arrondi de situation légèrement excentrique remplit presque toute la cellule.

Les monocytes ont un diamètre de  $13\ \mu$  environ.

On rencontre également des cellules mononucléées auxquelles la basophilie accentuée de leur cytoplasme, l'aspect clair et morgansé de leur noyau, la présence inconstante de nucléoles,

confèrent l'allure générale des formes jeunes, mais leur nature lymphocytaire, mononucléaire ou monocyttaire est impossible à préciser.

Les résultats observés ont été consignés sur des diagrammes où chaque sujet est figuré par un point. En abscisse est portée l'origine des animaux, et en ordonnée, le pourcentage de cellules observées.

Les diagrammes permettent les observations suivantes :

— Les animaux originaires du Batha et du Kanem, présentent au mois de juin et d'octobre les pourcentages les plus élevés de polynucléaires neutrophiles (66,4 et 51,0 p. 100).

— Les prélèvements réalisés au Batha en décembre et au Kanem en février montrent un pourcentage identique de polynucléaires neutrophiles (45,5 et 44,6 p. 100).

Il est facile de voir que l'éosinophilie est surtout marquée chez les animaux originaires du Kanem (14,4 et 10,9 p. 100), contre (4,9 et 2,8 p. 100) pour les animaux vivants au Batha. Cette éosinophilie est le reflet des pourcentages moyens d'infestation parasitaire : 31,3 p. 100 au Kanem contre 23,0 p. 100 au Batha.

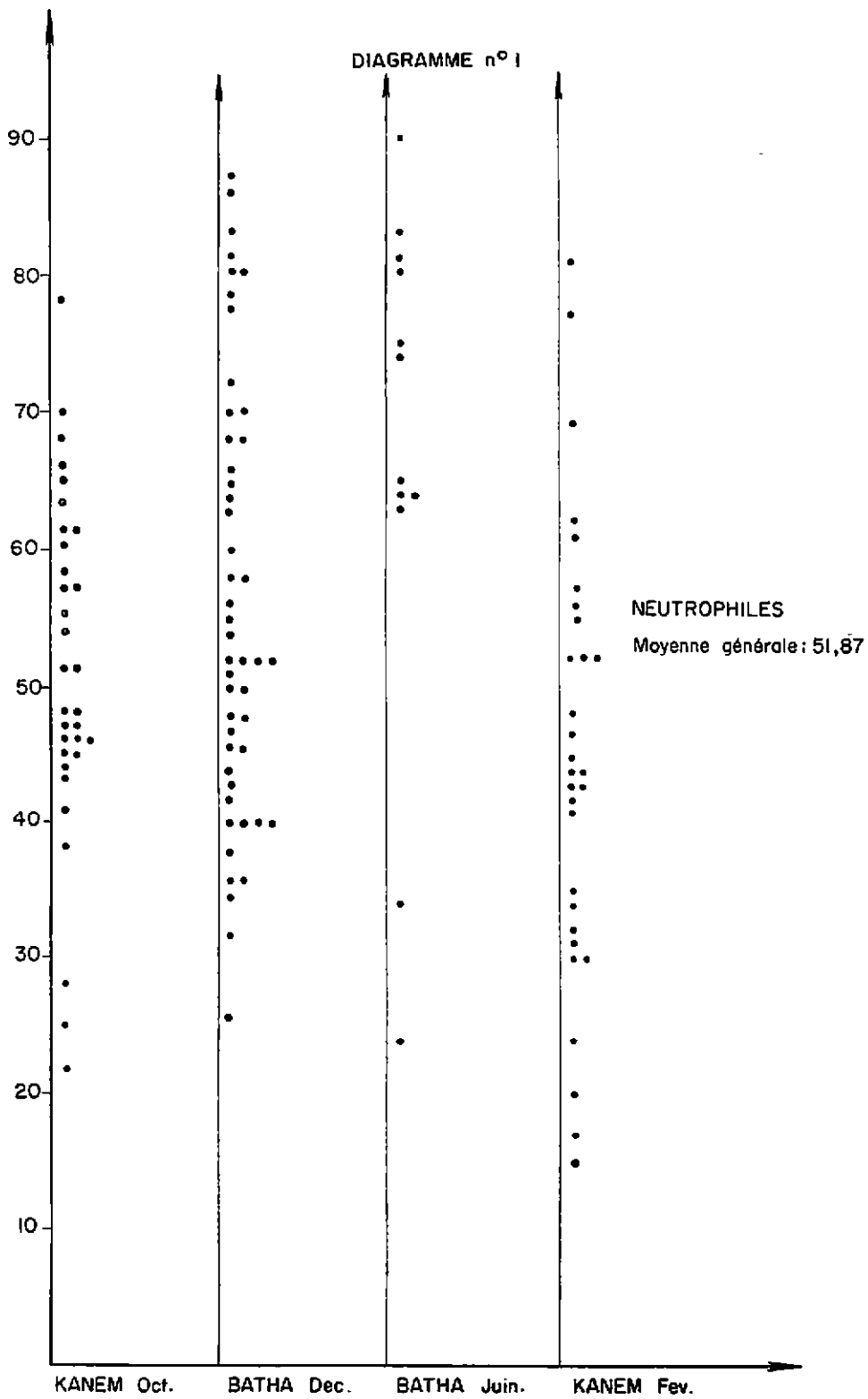
— En février et décembre, aussi bien au Kanem qu'au Batha lorsque le polyparasitisme est bien inférieur à ce qu'il est au début (juin) ou en fin (octobre) de saison des pluies, on note un taux supérieur de lymphocytes dans le sang circulant (44,9 et 39,5 p. 100) contre (33,7 et 32,0 p. 100) en octobre et juin, périodes de fortes précipitations, tant au Batha qu'au Kanem.

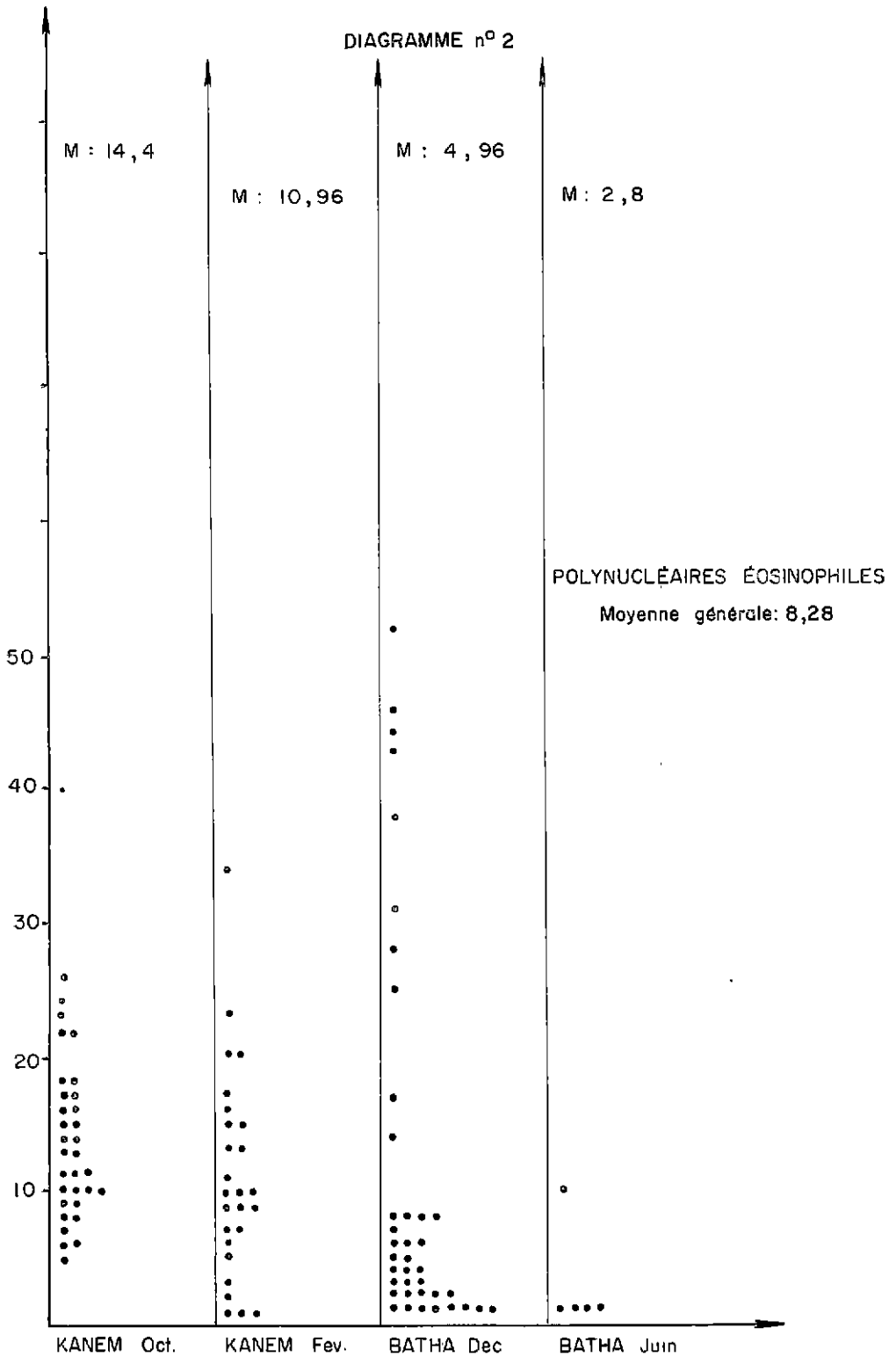
Le tableau n° IX résume les valeurs moyennes enregistrées avant et après traitement au Thiabendazole.

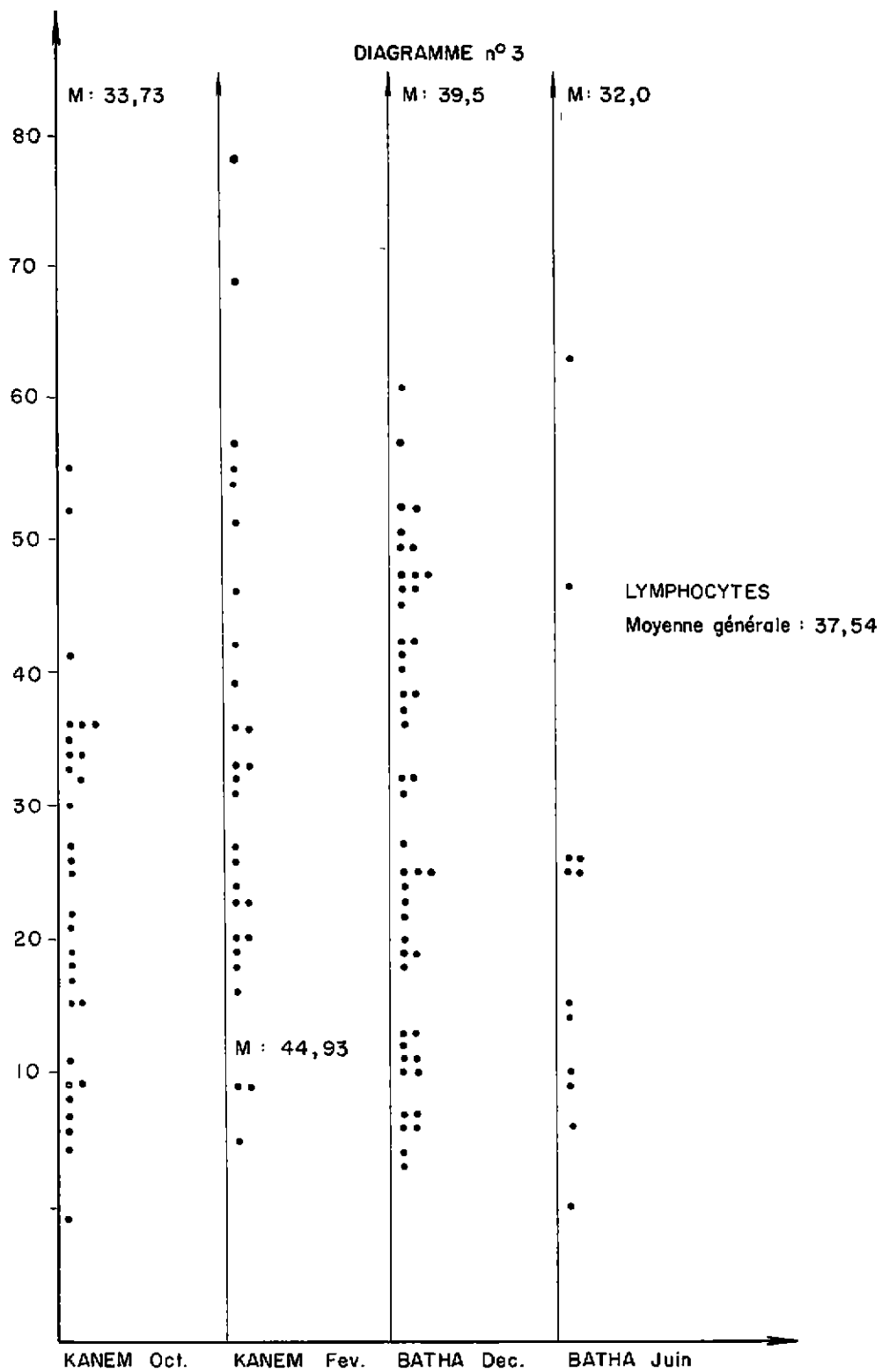
TABLEAU IX. — Formule leucocytaire — Valeur moyenne avant et après traitement au Thiabendazole pur

Origine des animaux	Epoque des interventions	Dose administrée mg/kg		Neutrophiles	Eosinophiles	Lymphocytes	Monocytes
Kanem	Février	70 et 100	Avant	44	10,5	44,5	1
			Après	45	10	42	3
Kanem	Octobre	300	Avant	54	19	27	-
			Après	47	9	44	-
Batha	Décembre	400	Avant	54	9	37	-
			Après	60	2	38	-
Moyennes			Avant	52	12	36	-
			Après	50,7	7	41,3	1
			Réf.	$57 \pm 7$	$5 \pm 2$	$37 \pm 6$	$1 \pm 0,5$









Les résultats obtenus sur les animaux du Kanem aux doses de 70 et 100 mg/kg sont négatifs, surtout en raison des conditions alimentaires défavorables.

Aussi, les constantes hématologiques sont-elles identiques, en particulier l'éosinophilie.

En octobre, où l'infestation parasitaire est massive et l'alimentation satisfaisante, le traitement anthelminthique à la dose de 300 mg/kg provoque une chute de l'éosinophilie de l'ordre de 47 p. 100, et une augmentation des lymphocytes.

Au Batha, où le parasitisme est, à partir de décembre relativement faible, le traitement à la dose de 400 mg/kg ramène à la normale le nombre des polynucléaires éosinophiles.

Sur des animaux fortement parasités (GRABER) (8), les essais de traitement au Thiabendazole montrent donc à quel point « les standards hématologiques » peuvent s'éloigner de ce qu'il est convenu d'appeler la « normale ».

## CONCLUSION

Les chameaux que l'on rencontre en République du Tchad, d'aires géographiques différentes et de races diverses, présentent à certaines époques de l'année une nette hypoprotidémie ainsi qu'à une anémie globulaire.

Les recherches faites parallèlement révèlent la présence dans le tractus digestif de nombreux helminthes. Les plus fréquents sont des Cestodes et surtout des Nématodes (*Haemoncus longistipes*, *Trichostrongylus* sp. et *Impalala nudicollis*).

Sous l'influence d'une nématodocide tel que le Thiabendazole, à la posologie de 300 à 400 mg/kg, on observe déjà la régression de l'anémie et une nette augmentation des protéines totales. Malheureusement, le traitement n'est pas polyvalent.

Il en résulte que les constantes biochimiques et hématologiques ne peuvent dans les circonstances actuelles être établies sûrement. Elles le seront quand il sera possible d'obtenir des animaux non parasités.

## SUMMARY

### Study of the protidemia and the blood characteristics of camels according to the various species of parasitic helminths

The variations of the protidemia and the blood characteristics of camel from Northern Chad have been studied in animals, chronically infested by intestinal helminths, mainly nematods, and given a treatment with Thiabendazole.

The results recorded in several times of the year, before and after the treatment at various doses are presented in tables and diagrams.

This study shows that the physiological characteristics can only be established when parasited-free animals are used for the experiments.

## RESUMEN

### Estudio de la protidemia y de las constantes hematologicas de los camellos en función de los helmintos que les parasitan

Los autores estudian las modificaciones de la protidemia y de las constantes hematologicas de los camellos en el norte de Chad, en animales atacados por helmintiasis intestinales crónicas, principalmente con nemátodos, y tratados con thiabendazolo.

Se notan los resultados, bajo forma de cuadros y diagramas, obtenidos en varios momentos del año, antes y despues del tratamiento en diversas posologias.

Este estudio demuestra que se podra determinar válidamente las normas fisiologicas solo cuando sera posible utilizar animales sin parásitos como animal testigo.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BANERJEE (S.), BHATTACHARJEE (C.), et SINGH (T. I.). — *Hematological studies in the normal adult Indian camel (camelus dromadarius)*.
2. CURASSON. — *Le chameau et ses maladies*. Paris Vigot frères, 1947.
3. KCHOUK (M.) et DURAND (M.). — *Quelques dosages chimiques dans le sang des dromadaires en Tunisie*. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 1958, **35** (1), 3.
4. DURAND (M.) et KCHOUK (M.). — *Le « krafft » une ostéopathie dystrophique du dromadaire*. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 1958, **35** (2), 107.
5. DURAND (M.) et KCHOUK (M.). — *Quelques constantes hématologiques chez le dromadaire tunisien*. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 1959, **36** (2), 183.
6. FLEURY (P.). — *Fiches techniques de chimie biologique*. 5<sup>e</sup> supplément. Paris (175, boulevard Saint-Germain), Vega, 1953.
7. GRABER (M.). — *Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du Thiabendazole sur divers Helminthes des animaux domestiques II dromadaire*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1966, 4 (sous presse).
8. GRABER (M.). — *Enquêtes sur les Helminthes du dromadaire tchadien. Etude des « strongyloses » gastro-intestinales et de l'Haemoncose à Haemoncus longistipes*. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 1967, à paraître
9. RECEVEUR (P.). — *Rapport Annuel du Service de l'Elevage.*, 1944.