

# Le Kouri: Race bovine du lac Tchad

## III. Les facteurs érythrocytaires

par R. QUEVAL (\*) et J. P. PETIT (\*\*)  
(avec la collaboration de M. BROCK et M. C. HASCOET)

### RESUME

L'étude de la structure antigénique des globules rouges des taurins Kouris du lac Tchad a été réalisée sur 287 animaux.

Les fréquences géniques ont été calculées pour les systèmes FV, J, L, M, Z, T' et N'.

Pour les systèmes complexes B, C et S, les fréquences d'apparition des différents antigènes érythrocytaires sont présentées ainsi que les fréquences des phénogroupes du locus A.

Certains résultats sont comparés à des études similaires réalisées sur des races bovines originaires d'Afrique, de l'Inde ou de l'Europe.

Le bœuf du lac Tchad ou Kouri, race taurine autochtone, a pour berceau une aire géographique limitée aux îles et aux rives du lac Tchad.

L'étude des groupes sanguins de cette race, bien individualisée par ses caractères morphologiques, a paru intéressante.

Le présent travail a pour but d'analyser la nature et la fréquence des facteurs érythrocytaires de la race Kouri.

### TRAVAUX ANTERIEURS

L'analyse des groupes sanguins permet d'étudier la structure génétique des populations bovines vis-à-vis de caractères qui n'ont pas été l'objet de sélection par l'homme et de suivre les modifications des fréquences géniques qui peuvent être engendrées par une sélection natu-

relle ou artificielle. Les différences raciales relatives à la fréquence et à la nature de divers allèles de certains locus ont été rapportées par de nombreux auteurs.

Les recherches sur les groupes sanguins des bovidés ont été entreprises aux Etats-Unis à l'Ecole de l'Université de Wisconsin par FER-GUSON (5), STORMONT et IRWIN (1942), OWEN et collab. (12).

En Europe, NEIMAN-SORENSEN (10), RENDEL (13), BOUW (2), BRAEND (3), BUSCHMANN (4) étudient respectivement les races danoises, hollandaises, norvégiennes et allemandes; BOHM et collab. (1) de 1962 à 1966 ont analysé les fréquences des gènes de groupes sanguins dans les races bovines slovènes.

Dans les républiques socialistes soviétiques, VAGONIS et MESKAUSKAS (14) étudient la structure antigénique des érythrocytes des bovins Pie Noirs et Rouges de Lithuanie.

En France, GROSCLAUDE et MILLOT (6) publient une étude génétique de la race Montbéliarde et MILLOT (9) analyse les allèles

(\*) I.E.M.V.T., Laboratoire de Recherches Vétérinaires de Farcha, B.P. n° 433, Fort-Lamy, Tchad.

(\*\*) I.E.M.V.T., Laboratoire de Biochimie et Service Informatique, 10, rue Pierre Curie, 94700 Maisons-Alfort, France.

du locus B des taureaux charolais utilisés pour l'insémination artificielle.

Sur le continent africain, OSTERHOFF (11) étudie les groupes sanguins des bovins de races autochtones et européennes importées en Afrique du Sud et OSMAN, à l'Université de Karthoum, analyse les filiations de races locales. HESSELHOLT et collab. (7) ont rapporté les résultats relatifs à la distribution des différents facteurs sanguins sur les bovins de l'Inde, de Chypre, d'Égypte et de Syrie.

Outre la nature des allèles, les fréquences alléliques des différentes populations bovines représentent des indices de parenté génétique existant entre elles et constituent un paramètre pour les recherches phylogéniques.

## MATERIEL ET METHODES

### a) Prélèvements

Cette investigation a porté sur 287 taurins Kouri. D'une part, cent onze échantillons de sang ont été prélevés à l'abattoir de Fort-Lamy, d'autre part cent soixante seize prélèvements sanguins ont été réalisés au lac Tchad sur les îles de Dabourom, Kadoulou, Lafia, Oualoua et Tchongole.

Les prélèvements de sang ont été effectués par voie intraveineuse à la jugulaire, à raison de 6 millilitres et recueillis sur du citrate de sodium stérile.

Les échantillons de sang sont conservés au réfrigérateur à une température de  $+ 4^{\circ}$  C.

La détermination des groupes sanguins a toujours été effectuée soit immédiatement, soit dans les 24, 48, 72 ou 96 heures après le prélèvement.

### b) Réactifs

Les anticorps hémolytiques utilisés dans le travail pour détecter les propriétés antigéniques des globules rouges de bovins nous ont été fournis par F. GROSCLAUDE [Directeur du Laboratoire des Groupes Sanguins des Bovidés - Centre National de Recherches Zootechniques - Jouy en Josas (France)].

Ces antisérums sont obtenus par immunisation (isoimmunisation de bovins ou hétéro-immunisation de lapins) et isolés par absorption

à l'exception de l'anti J qui est un anticorps naturel.

Ces réactifs sont des iso-hémolysines immunes titrant 1/16 à 1/512, employées à une dilution comprise entre le 1/4 et le 1/64.

La plupart de ces antisérums sont des anticorps classiques de référence internationale après comparaison avec des réactifs étrangers similaires pour le contrôle de leur spécificité.

L'étude de la structure antigénique des hématies des taurins Kouri a été réalisée avec 66 réactifs sur 111 échantillons sanguins et 176 prélèvements ont été analysés avec 73 antisérums.

Le tableau n° I présente la liste par locus des réactifs utilisés dans cette étude.

### c) Technique : la réaction iso-hémolytique

La réaction de groupe sanguin chez les bovins est une réaction d'hémolyse, ce phénomène rendant apparente la fixation invisible des anticorps sur les antigènes correspondants et témoignant de la présence de l'antigène sur les globules étudiés. S'il y a hémolyse, l'antigène correspondant à l'anticorps hémolytique essayé se trouve sur les globules rouges.

En pratique, on distribue dans des tubes à hémolyse 0,10 ml de sérum réactif à dilution convenable, puis, 0,05 ml d'une suspension à 2 p. 100 en eau physiologique d'hématies préalablement lavées à 3 reprises en soluté physiologique.

Les tubes sont agités puis, après 15 minutes, on ajoute 0,05 ml de complément sous forme de sérum frais de lapin, additionné au 1/10 de sérum de cobaye.

L'activité complémentaire de ce mélange est plus constante que celle du sérum de lapin pur (MILLOT).

Les tubes sont réagités et placés à une température d'incubation de  $+ 25^{\circ}$  C. Des lectures à différents intervalles de temps permettent de juger de la vitesse de réaction. Ces lectures visuelles du degré d'hémolyse sont effectuées 30 minutes, 3 heures et 4 heures après la distribution du complément. Les tubes étant agités après chaque lecture.

Le degré d'hémolyse, apprécié à l'œil nu, est noté selon une échelle linéaire chiffrée arbi-

TABLEAU N° I  
Liste par locus des anticorps utilisés.

Locus	A	B	C	FV	J	L	M	Z	S'	T'	N'	R'S'
Anticorps utilisés.	A	B P1 G' (F3)	C1	F	J	L	M'	Z	S	T'	N'	R'
	H	G1 P2 I' (F4)	C2	V			M1		S''			
	2'	G2 Q J' (F8)	C3						U1			
		G3 T K' (F11)	E						H'			
		II Y O' (F16)	R1						U'I			
		12 A' P'	R2						U'2			
		K B' Q'	W						H''			
		O1 D' Y'	X1						U''			
		O2 E'1 B''	X2									
		O3 E'2 G''	C'									
		Ox E'3	L'									
		E'4	(F2)									
			(F10)									
			(F15)									

Les lettres et chiffres entre parenthèses désignent les facteurs détectés par des anticorps qui n'ont pas encore de désignation internationale définitive.

trairement de  $\pm$  (traces), 1 ou + (25 p. 100 d'hémolyse), 2 ou ++ (50 p. 100 d'hémolyse), 3 ou +++ (75 p. 100 d'hémolyse), 4 ou ++++ (hémolyse totale).

#### d) Analyse statistique des résultats

Du fait de l'absence de familles et en raison du petit nombre d'animaux testés, il n'a pas été possible de calculer la fréquence allélique des systèmes complexes (B, C et S). Pour ces locus, la fréquence des facteurs érythrocytaires est rapportée avec l'intervalle de confiance de l'estimation.

Les méthodes d'estimation des fréquences (NEIMANN-SORENSEN, 10) ont été les suivantes pour le locus FV :

- comptage direct des gènes puisque les génotypes s'interprètent directement;
- méthode par itération de CEPPELLINI et collab. (1956) et NEIMANN-SORENSEN (1956).

Pour les huit autres locus (A, J, L, M, Z, T', N' et R'), nous avons calculé la fréquence d'apparition des facteurs érythrocytaires.

#### e) Définitions

Pour faciliter la compréhension de cette étude, nous rappellerons la définition de quelques termes employés en génétique ou en sérologie.

1. Facteur antigénique : le caractère détecté par un réactif. Les facteurs sont désignés par les lettres de l'alphabet affectées ou non du signe « prime » ou du signe « seconde », cette nomenclature n'impliquant aucune relation entre les antigènes désignés par une même lettre : A, A' et A'', B, B' et B''.

2. Groupe sanguin : la liste des facteurs antigéniques (phénotype sanguin) ou des allèles aux différents systèmes (génotype sanguin) que possède un animal.

3. Locus : emplacement, lieu ou point précis occupé par un gène sur le chromosome.

4. Phénogroupe : un groupe de facteurs commandé par un gène, on utilise également le terme d'antigène ou celui d'allèle.

5. Réactif : un antisérum qui n'est plus fractionnable par absorption et contient un seul type d'anticorps (sérum monospécifique).

6. Système : la série allélique correspondant à un locus.

## RESULTATS

L'ensemble des résultats est résumé sous la forme tableaux où figurent le locus étudié, les phénotypes, facteurs érythrocytaires ou génotypes analysés, les fréquences calculées et les intervalles de confiance des estimations.

TABLEAU N°II  
Fréquence des phénotypes du locus A.

Locus	Phénotypes	N	n	Fréquence	Intervalle de confiance
A	A	286	27	0,0944	$\pm 0,0338$
	AH		143	0,5000	$\pm 0,0579$
	AZ'		20	0,0699	$\pm 0,0295$
	AHZ'		53	0,1853	$\pm 0,0450$
	H		34	0,1188	$\pm 0,0375$
	(-)		9	0,0314	$\pm 0,0202$

TABLEAU N°III  
Fréquence des facteurs érythrocytaires du locus A

Facteurs érythrocytaires	A	H	Z'	(-)
n	126	123	28	9
Fréquence	0,4409	0,4304	0,0965	0,0314
Intervalle de confiance	$\pm 0,0575$	$\pm 0,0574$	$\pm 0,0342$	$\pm 0,0202$

TABLEAU N°IV  
Fréquence des facteurs du locus B.

Locus	Antigènes	N	n	Fréquence	Intervalle de confiance
B	B	287	163	0,5679	0,0573
	GI	287	163	0,5679	0,0573
	G2	136	93	0,6838	0,0781
	G3	150	113	0,7533	0,0690
	I1	287	57	0,1986	0,0461
	I2	287	79	0,2752	0,0516
	K	287	70	0,2439	0,0497
	O1	287	78	0,2717	0,0581
	O2	274	85	0,3102	0,0547
	O3	287	145	0,5052	0,0578
	Ox	118	95	0,8050	0,0715
	P1	287	66	0,2259	0,0486
	P2	287	83	0,2891	0,0524
	Q	287	168	0,5853	0,0570
	T	287	56	0,1951	0,0458
	Y	287	141	0,4912	0,0579
	A'	287	206	0,7177	0,0520
	B'	287	106	0,3693	0,0558
	D'	275	77	0,2800	0,0530
	E'1	162	37	0,2283	0,0646
	E'2	287	36	0,1254	0,0383
	E'3	287	32	0,1114	0,0364
	E'4	229	201	0,8777	0,0424
	G'	287	103	0,3588	0,0555
	I'	287	106	0,3693	0,0558
	J'2	287	63	0,2195	0,0479
	K'	287	38	0,1324	0,0392
	O'	286	137	0,4790	0,0579
	P'	176	37	0,2102	0,0602
	Q'	287	129	0,4494	0,0575
	Y'	287	75	0,2613	0,0508
	B''	287	58	0,2020	0,0464
	G''	247	40	0,1619	0,0459
	F3	136	53	0,3897	0,0819
	F4	239	186	0,7782	0,0526
	F8	176	118	0,6704	0,0694
	FII	287	67	0,2334	0,0489
	F16	287	9	0,0313	0,0201

N correspond au nombre total d'échantillons sanguins et n représente le nombre absolu de phénotypes ou génotypes ou facteurs érythrocytaires observé.

#### a) Locus A

Les tableaux n° II et III présentent d'une part la fréquence des phénotypes et d'autre part celle des facteurs érythrocytaires rencontrés.

#### b) Locus B

Le tableau IV rapporte les fréquences d'apparition des différents antigènes érythrocytaires, aucune analyse relative aux allèles n'étant possible.

#### c) Locus C

Dans le tableau V, la valeur absolue et la fréquence des facteurs sanguins du système C sont colligées.

TABLEAU N° V  
Fréquence des antigènes du locus C.

Locus	Antigènes	N	n	Fréquence	Intervalle de confiance
C	C1	287	117	0,4076	0,0568
	C2	287	126	0,4390	0,0574
	C3	111	62	0,5585	0,0924
	E	281	210	0,7473	0,0508
	R1	287	50	0,1742	0,0464
	R2	287	271	0,9442	0,0265
	W	287	241	0,8397	0,0424
	X1	272	198	0,7279	0,0529
	X2	287	226	0,7874	0,0473
	C'	287	55	0,1916	0,0455
	L'	287	193	0,6724	0,0543
	F2	229	83	0,3624	0,0622
	F10	239	25	0,1046	0,0388
	F15	277	175	0,6317	0,0568

TABLEAU N° VI  
Fréquence observée au locus FV

Locus	Phénotypes	N	n	Fréquence	Intervalle de confiance
FV	FF	275	185	0,6727	± 0,0544
	FV		57	0,2072	± 0,04788
	VV		33	0,1200	± 0,0384

#### d) Locus FV

Pour ce locus, 3,8 p. 100 des animaux n'ont pas réagi avec les antisérums classiques F et V.

Ce phénomène a déjà été rapporté par OSTERHOFF (11) qui l'observera parmi les races bovines : Afrikander, Bonsmara, Boran, Dra-kensberger et Nguni.

Cette observation appuie l'hypothèse de OSTERHOFF (1968) : chez certaines races le système FV comprend un groupe négatif comparable au groupe O des groupes sanguins humains (système A B O). Les animaux négatifs

envers les anticorps F et V ont été considérés dans un premier temps comme non testés et exclus des calculs. Les tableaux VI et VII résument les résultats.

TABLEAU VII  
Fréquences géniques du locus FV

F	V
0,7763 ± 0,0492	0,2236 ± 0,0492

Dans un deuxième calcul, ont été incluses les réactions négatives observées tenant ainsi compte du troisième allèle négatif rapporté par OSTERHOFF (1968).

A partir des valeurs observées et en posant l'hypothèse de l'équilibre génétique, les fréquences des phénotypes sont calculées par la méthode itérative.

TABLEAU N°VIII  
Fréquence des phénotypes du locus FV

Locus	Phénotypes	N	n	Fréquence	Intervalle de confiance
FV	FF	286	159	0,5559	0,0576
	FV		92	0,3217	0,0541
	VV		14	0,0490	0,0250
	F/-		16	0,0559	0,0266
	V/-		5	0,0175	0,0152
	-/-		-	-	-

TABLEAU IX  
Fréquence génique

F	V	—
0,7448 ± 0,0505	0,2185 ± 0,0479	0,0367 ± 0,0218

### e) Locus N'

Ce locus décrit par BOUW et ses collab. en Hollande, puis par GROSCLAUDE (1966) chez le charolais semble étroitement lié au locus FV, voire en fait partie intégrante.

TABLEAU X  
Fréquence du facteur N'

Locus	Antigène	N	n	Fréquence	Intervalle de confiance
N'	N'	263	9	0,0342	0,0219

### f) Locus indépendants

TABLEAU N°XI

Locus	Facteurs	N	n	Fréquence	Intervalle de confiance
J	J	287	102	0,5454	± 0,0576
	j			0,4546	
L	L	287	117	0,4076	± 0,0568
	l			0,5924	
M	Ml	264	38	0,1439	± 0,0423
	mL			0,8561	
	M'	287	43	0,1498	± 0,0413
	m'			0,8502	
Z	Z	287	283	0,9860	± 0,0136
	z			0,0140	
T'	T'	287	75	0,2613	± 0,0508
	t'			0,7387	
R'S'	R'	118	40	0,3390	+ 0,0854
	r'			0,6610	
	S'			NF	

## g) Locus S

TABLEAU N°XII  
Répartition des facteurs antigéniques du système S

Locus	Facteurs	N	n	Fréquence	Intervalle de confiance
S	S	286	34	0,1188	0,0375
	S''		96	0,3356	0,0547
	U <sub>1</sub>		31	0,1083	0,0360
	H''		44	0,1538	0,0418
	U'' <sub>1</sub>		100	0,3496	0,0552
	U'' <sub>2</sub>		82	0,2867	0,0524
	H'		271	0,9475	0,0258
	U''		56	0,1958	0,0460

## DISCUSSION

L'étude analytique des résultats montre que la nature des facteurs érythrocytaires de la race Kouri est commune à celle d'autres races bovines, seule diffère la fréquence d'apparition de certains facteurs.

Dans cet échantillon représentatif de l'ensemble de la race Kouri puisque les animaux ont été choisis au hasard, on remarque :

- une dizaine d'antigènes de fréquence élevée comprise entre 75 et 100 p. 100 :
  - locus B : facteurs E'4, O<sub>x</sub>, F 4 et G 3
  - locus C : facteurs R 2, W et X 2
  - locus FV : facteur F
  - facteur indépendant : Z
  - locus S : facteur H'
- une fréquence d'apparition comprise entre 50 et 75 p. 100 concerne les antigènes liés aux locus B (B, G 1, G 2, O 3, Q, Y, A', F 8); C (E, X 1, L', F 15 et C 3) et au facteur indépendant J.
- entre 25 et 50 p. 100 de fréquence, on trouve :
  - les antigènes A et H du locus A;
  - 13 facteurs du locus B, soit 35 p. 100 des antigènes érythrocytaires appartenant à ce système;
  - les facteurs C 2, C 1 et F 2 du locus C;
  - les indépendants L, R' et T';
  - les antigènes U'1, S'' et U'2 du système S.
- enfin des fréquences comprises entre 10 et 25 p. 100 sont observées pour Z (locus A); 31 p. 100 des antigènes du locus B; les facteurs C', R 1 et F 10 du locus C, V du

locus FV, les facteurs indépendants M 1 et M' enfin au système S les antigènes U'', M'', S et U 1.

Les facteurs F 16 et N' ont une fréquence inférieure à 5 p. 100.

Ces premières observations nous renseignent sur la répartition des facteurs érythrocytaires de la race Kouri et permettent quelques comparaisons préliminaires avec des études similaires effectuées chez différentes races bovines, originaires d'Afrique, du Proche-Orient, de l'Inde et d'Europe.

Pour les bovins africains, l'analyse comparative restera limitée puisque seuls, à notre connaissance, les bovins égyptiens ont été l'objet d'une telle étude.

Les comparaisons se limiteront aux locus A, FV et aux systèmes indépendants J, L, M et Z.

Dans le tableau XIII, figure la fréquence relative des phénotypes du système A de la race Kouri comparée à celle des bovins égyptiens, du bétail de race Rouge danoise originaires de *Bos taurus brachycerus*, puis à deux races bovines de l'Inde et du Moyen-Orient [données de HESSELHOLT et collab. (7)].

La répartition des phénotypes et des facteurs globulaires du locus A chez le bœuf du lac Tchad semble comparable à celle observée pour les bovins du Proche-Orient et à la race Sahiwal de l'Inde.

Les phénotypes A<sup>A</sup> et A<sup>-</sup> chez la race Kouri sont respectivement de plus grande et de plus faible fréquence que chez les autres races.

TABLEAU N°XIII

Pourcentage des phénotypes du locus A chez 7 races bovines

Races	Phénotype observé (p.100)						Fréquence calculée			
	A	AH	AZ'	AHZ'	H	(-)	A	H	Z'	(-)
Afrique :										
Kouri	9.4	50.0	7.0	18.5	11.8	3.1	0,4409	0,4304	0,0965	0,0314
Bovins d'Egypte	7.0	54.0	1.0	5.0	9.0	24.0	0,3616	0,3766	0,0216	0,2400
Proche-Orient :										
Chypre	5.0	64.0	5.0	12.0	7.0	7.0	0,4350	0,4300	0,0650	0,0700
Syrie	-	64.0	5.0	17.0	9.0	5.0	0,4016	0,4660	0,0816	0,0500
Inde :										
Tharparkar	1.0	30.0	37.0	19.0	7.0	5.0	0,4083	0,2833	0,2483	0,0500
Sahiwal	2.0	72.0	2.0	11.0	8.0	5.0	0,4266	0,4766	0,0466	0,0500
Europe :										
Rouge Danoise	35.0	10.0	-	-	16.0	39.0	0,400	0,2100	0,000	0,3900

Le tableau XIV rapporte les fréquences géniques du locus FV pour diverses races [données de HESSELHOLT et collab. (7); OSTERHOFF (11)].

Les fréquences géniques du locus FV de la race Kouri sont comparables à celles des races Brune Suisse et Afrikander. L'analogie avec cette dernière race peut être rapprochée du fait que la race Afrikander, selon une hypothèse, est issue d'un zébu asiatique à cornes latérales et que le taurin Kouri résulte du croisement de ce zébu avec le *Bos primigenius*.

TABLEAU N°XIV

Fréquences géniques comparées du locus FV

Races	Fréquences calculées	
	F	V
Afrique :		
Kouri	0,78	0,22
Bovins d'Egypte	0,60	0,40
Afrikander	0,80	0,20
Boran	0,85	0,15
Drakensberger	0,96	0,04
Ngumi	0,88	0,12
Proche-Orient :		
Bovins de Chypre	0,64	0,36
Bovins de Syrie	0,54	0,46
Inde :		
Tharparkar	0,99	0,01
Sahiwal	0,88	0,12
Europe :		
Race Rouge Danoise	0,92	0,08
Friesian	0,85	0,15
Jersey	0,56	0,44
Brown Swiss	0,77	0,23

Dans le tableau XV, les fréquences des systèmes indépendants : J, L, M et Z sont comparées à d'autres races bovines analysées par HESSELHOLT et collab. (7) et OSTERHOFF (1968).

Le tableau montre que :

- le facteur J chez les Kouri a une fréquence nettement supérieure aux autres races bovines de diverses origines;
- le facteur L du bœuf du lac Tchad présente une fréquence identique à celle des bovins de Chypre;
- les races Rouge danoise et Kouri ont une fréquence comparable pour le système M;
- enfin, le facteur Z chez le Kouri sort avec une grande fréquence ainsi que la race Drakensberger de l'Afrique du Sud et les races bovines de l'Inde.

L'analyse comparative des bovins sans bosse (taurins) tels que bovin d'Egypte et Kouri permet de constater, pour le locus A, que les fréquences des facteurs A, H et Z' sont plus élevées chez la race Kouri que chez le bovin d'Egypte.

Par contre, l'absence d'antigène au système A est plus fréquente chez la race égyptienne (0,2406) que pour le bœuf du lac Tchad (0,0314).

Pour le locus FV, la comparaison des fréquences géniques calculées pour le bétail égyptien (F = 0,60, V = 0,40) montre que la

TABLEAU N°XV

Fréquences comparées des systèmes indépendants

R a c e s	L o c u s			
	J	L	M	Z
<b>Afrique :</b>				
Kouri	0,54	0,40	0,14	0,98
Bovins d'Egypte	0,30	0,53	0,03	0,72
Afrikander	0,07	0,32	0,01	0,71
Boran	0,39	0,59	0,06	0,73
Drakensberger	0,11	0,24	0,09	0,96
Ngumi	0,18	0,38	0,06	0,62
<b>Proche-Orient :</b>				
Bovins de Chypre	0,18	0,40	0,02	0,65
Bovins de Syrie	0,22	0,50	0,01	0,68
<b>Inde :</b>				
Tharparkar	0,23	1,00	0,06	0,90
Sahiwal	0,45	0,54	0,02	0,89
<b>Europe :</b>				
Race Rouge Danoise	0,15	0,07	0,18	0,19
Friesian	0,08	0,28	-	0,08
Jersey	0,32	0,28	-	0,46
Brown Swiss	0,22	0,13	0,03	0,42

fréquence du gène F est plus grande et celle de V moindre chez le bœuf du lac Tchad.

Les fréquences des antigènes indépendants de la race Kouri sont plus élevées que celles des bovins d'Egypte, en particulier pour les facteurs J et Z.

### CONCLUSION

Cette étude préliminaire des groupes sanguins des taurins de race Kouri a permis de déterminer la nature de leurs facteurs érythrocytaires et de calculer leur fréquence d'apparition.

Ces premières données seront complétées par des études ultérieures plus précises relatives à la nature et à la fréquence des allèles des systèmes complexes afin de rechercher une meilleure analyse de la structure immunogénétique de cette population taurine.

### Remerciements

Nous remercions sincèrement Monsieur F. GROSCLAUDE, Directeur du Laboratoire National des Groupes Sanguins des Bovidés (CNRZ - 78 Jouy-en-Josas) et ses collaborateurs dont l'aide apportée et l'efficacité de leurs conseils ont permis la réalisation de ce travail. Que tous trouvent ici l'expression de notre gratitude.

### SUMMARY

#### The Kouri: A cattle breed from lake Chad III. Erythrocytes factors

Antigenic structure of red corpuscles is studied for 287 Chad lake Kouris.

Genic frequencies were determined for FV, J, L, M, Z, T' and N' systems.

For the B, C and S complex systems are given the appearance frequencies of different erythrocyte antigens and the frequencies of phenogroups from locus A.

Some results are compared to similar studies on bovine breeds originated from Africa, India and Europe.

## RESUMEN

El Kouri : Raza bovina del lago Chad  
III. Los factores eritrocitarios

Se realizó el estudio de la estructura antigénica de los eritrocitos en 287 bovinos Kouri del lago Chad. Se calcularon las frecuencias génicas en cuanto a los sistemas FV, J, L, M, Z, T' y N'.

En cuanto a los sistemas complejos B, C y S, se dan las frecuencias de aparición de los varios antígenos eritrocitarios así como las de los fenogrupos del locus A.

Se comparan ciertos resultados con los obtenidos durante estudios similares en razas de bovinos originarios de Africa, India o Europa.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BOHM (O.), GLIHA (A.), LUKMAN (L.) et LANGUS (J.). Study of cattle blood groups in Slovenia. Coll. Rep. Sth Anim. Blood Group Conf. Ljubljana, 1962.
2. BOUW (J.). Blood group studies in Dutch cattle breeds. Wageningen, Veenman, 1958, 84 p.
3. BRAEND (M.). Blood group of cattle in Norway. Skandinavisk Blad forlay, 1959, 144 p.
4. BUSCHMANN (H.). Blutgruppengenetische Untersuchungen an süddeutschen Rinderassen. Z. Tierzücht. Zücht. Biol. 1962, 78: 12-15.
5. FERGUSON (L. C.). Heritable antigens in the erythrocytes of cattle. J. Immunol. 1941, 40: 213-242.
6. GROSCLAUDE (F.) et MILLOT (P.). Contribution à l'étude des groupes sanguins de la race bovine montbéliarde. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 1962, 2 (3): 185-208.
7. HESSELHOLT (M.), LARSEN (S.), NIELSEN (B.) et PALLUDAN (B.). Studies on blood groups in cattle, horses and pigs in blood groups of animals. Proc. 9th Europ. Anim. Blood Group Conf. Prague (Czechoslovakia), 1964.
8. IANNELLI (D.) et SOBRERO (R.). Blood groups of a sample of zebu cattle from Somalia. Immunogenet. lett. 1965, 4 (1): 36.
9. MILLOT (P.). Les groupes sanguins dans la race charolaise. Etude des allèles au locus B des taureaux utilisés pour l'insémination artificielle. Ann. Inst. Pasteur 1966, 110 (3, suppl.): 171-180.
10. NEIMAN-SORENSEN (A.). Blood group of cattle: immunogenetic studies on Danish cattle breeds. Kobenhavn, A.S. Carl Fr. Mortensen, 1958, 177 p.
11. OSTERHOFF (D. R.). Blood group gene frequencies on South African cattle breeds in « Polymorphismes biochimiques des animaux ». Paris, 1966.
12. OWEN (R. D.), STORMONT (C.) et IRWIN (M. R.). Genetics 1947, 32: 64-74.
13. RENDEL (J.). Studies of cattle blood groups. IV. The frequency of blood group genes in Swedish cattle breeds with special reference to breed structure. Acta Agric. Scand. 1958, 8: 191-215.
14. VAGONIS (Z.) et MESKAUSKAS (C.). Studies on blood groups in Lithuanian cattle breeds. Proc. 10th Europ. Anim. Blood Conf., Paris, 1966, pp. 121-123.