

Mortalité et performances de reproduction chez le zébu Azaouak à la station de Toukounous, Niger (1986-1992)

F. Achard ¹ M. Chanono ²

Mots-clés

Bovin - Zébu Azaouak - Mortalité - Performance de reproduction - Méthode d'élevage - Niger.

Résumé

La mortalité et les performances de reproduction de zébus Azaouak ont été étudiées à partir des archives de la station de Toukounous au Niger. La mortalité a été relevée sur l'ensemble des animaux au cours des années 1986 à 1992. Les performances de reproduction ont été établies à partir de la carrière des 296 vaches présentes au 15 mai 1993, et nées entre 1976 et 1992. Le taux de mortalité globale moyen était de 4,9 p. 100. Le taux de mortalité des jeunes de moins de 12 mois était de 8,5 p. 100. Les vêlages étaient répartis régulièrement tout au long de l'année. L'âge moyen au premier vêlage (A1V) des génisses nées au cours de la période 1981-1990 a diminué de $1\ 354 \pm 37$ à $1\ 020 \pm 30$ jours, avec une moyenne de $1\ 108 \pm 125,1$ jours. L'intervalle moyen entre les vêlages (IV) des vaches nées de 1981 à 1988 a décliné de 432 ± 33 à 362 ± 67 jours, avec une moyenne de $424,4 \pm 87,9$ jours. Le mois, l'année de naissance et le poids à 18 mois avaient un effet significatif ($P < 0,0001$) sur l'A1V, alors que seul le rang de vêlage avait un effet significatif sur l'IV ($P < 0,0001$). Le taux de fécondité s'est élevé, en moyenne, à 78 p. 100 pour la période 1987 à 1992. L'amélioration des paramètres de reproduction a eu lieu à partir de 1986, c'est-à-dire au moment où la modification du système d'élevage, initiée au moment de la sécheresse de 1984, en particulier la diminution de la charge sur le pâturage, a commencé à porter ses fruits.

■ INTRODUCTION

Le zébu Azaouak, dont les femelles sont réputées au Sahel pour leur aptitude laitière (16, 21), est originaire du Nord-Ouest du Niger. Il est disséminé aujourd'hui dans une grande partie du pays où ses effectifs sont estimés entre 150 et 250 000 animaux de race pure et 3 à 400 000 métis (29). Ce zébu a récemment été retenu pour peupler les centres de multiplication du cheptel d'Ibessétène et de Fako, créés après la sécheresse de 1973, pour aider à la reconstitution du cheptel nigérien. Cette race s'est répandue dans les pays voisins, en particulier au Mali, dans la région de Ménaka, au Burkina Faso et au Nord du Nigeria. De même, ce zébu a été choisi par les projets d'approvisionnement en lait frais des villes de Niamey (coopérative de producteurs de lait de Kirkissoy et projet laitier de Dembou) et de Ouagadougou, au Burkina Faso (projet Loumbila).

Le but de cet article était de présenter les résultats zootechniques obtenus de 1986 à 1992, à la station d'élevage de Toukounous, avec un troupeau de zébus Azaouak élevés sur un pâturage sahélien bien géré et ne recevant qu'une faible complémentation alimentaire. Cette période a été choisie car elle faisait suite à une modification importante du système d'élevage. A partir de 1984, en effet, l'effectif des animaux pour la saison sèche a été adapté aux ressources fourragères évaluées début novembre, ce qui n'était pas le cas depuis quelques années où la capacité de charge était largement dépassée. C'est ainsi que le troupeau est passé de 1 069 têtes au 1.1.1983 à 616 têtes au 1.1.1985.

Les caractéristiques du troupeau, dont la mortalité et particulièrement celles des jeunes avant 12 mois, ont été étudiées pour la période 1986 à 1992. Les performances de reproduction des femelles (période 1976 à 1992) ont été analysées et comparées aux performances observées à Toukounous de 1938 à 1985, ainsi qu'à celles relevées dans les troupeaux des éleveurs ou des stations d'élevage des pays voisins.

1. ORSTOM, BP 11416, Niamey, Niger

2. Station de Toukounous par Filingué, Niger

■ MATERIEL ET METHODES

Localisation

La station de Toukounous est située à 200 km au nord de Niamey (14°31 de latitude N, 3°18 de longitude E), dans la vallée fossile du Dallol Bosso.

Le climat est aride, de type sahélien. La pluviosité moyenne des années 1983 à 1992 était faible. Elle s'est élevée à 294 mm, avec des extrêmes allant de 141 mm en 1987 à 456 mm en 1991. Le coefficient de variation de la série a atteint 31 p. 100. La saison des pluies s'étend de mai à octobre. Cependant, près de 80 p. 100 du total annuel des pluies sont concentrés entre le 1^{er} juillet et le 10 septembre.

Les parcours

Le terroir pastoral de la station occupe une surface d'environ 4 400 ha. Les sols sableux, dits sols dunaires, portent une végétation herbacée à dominance de graminées annuelles (*Schoenefeldia gracilis*, *Aristida mutabilis*, *Cenchrus biflorus*) recouverte par une strate arbustive assez dense : 210 individus par hectare en moyenne et constituée principalement par *Maerua crassifolia* et *Balanites aegyptiaca* (1, 2). Ces arbustes, toujours verts, complètent par leur apport en matières azotées, vitamines et oligo-éléments (17, 28), une ration de paille de très faible valeur alimentaire pendant la saison sèche. Les phytomasses herbacées sont très variables selon les années et les sols (2).

De 1986 à 1992, la charge sur le pâturage avoisinait 6 ha par unité bétail tropical (UBT = un bovin de 250 kg de poids vif).

Le troupeau

Le troupeau était composé de zébus de race Azaouak. Pendant la période de référence, l'effectif au 1^{er} janvier a fluctué selon les années de 694 (1989) à 825 têtes (1993). Le pourcentage de femelles reproductrices, défini comme le nombre de femelles ayant atteint l'âge moyen à la première saillie fécondante (âge moyen au premier vêlage (A1V) - 9 mois) par rapport à l'ensemble des femelles, a été relativement constant. Il s'est situé en moyenne à 60 p. 100 (extrêmes : 57,3 à 62 p. 100). Beaucoup de femelles étaient jeunes : 83 p. 100 avaient moins de 8 ans. Les femelles âgées, 12 ans et plus, ne représentaient que 6 p. 100 de l'effectif annuel moyen des femelles. La pyramide des âges est rapportée à la figure 1.

En règle générale, les génisses étaient mises à la reproduction après avoir atteint un poids d'environ 230 kg, c'est-à-dire entre 610 et 670 jours ces dernières années (3).

Les zébus de la station étaient relativement lourds, le poids moyen des animaux du troupeau approchant 240 kg.

Conduite des animaux

Le système d'élevage en vigueur à Toukounous était un système extensif, fonctionnant avec le minimum d'intrants. Les animaux, répartis selon l'âge, le sexe et l'état physiologique (femelles en lactation, femelles gestantes) en 8 à 12 troupeaux, étaient à longueur d'année sur le pâturage naturel. Celui-ci constituait pour la plupart des zébus l'unique source de nourriture. De 1986 à 1992, seules les femelles en lactation ont reçu, à certaines périodes de la saison sèche, une complémentation de graines de coton qui a fluctué selon les années et les disponibilités de 360 kg . vache⁻¹ (1988) à 100 kg . vache⁻¹ (1991 et 1992). Les graines de coton ont été distribuées pendant la traite, et les veaux non sevrés ont pu consommer une petite quantité de la ration de leur mère.

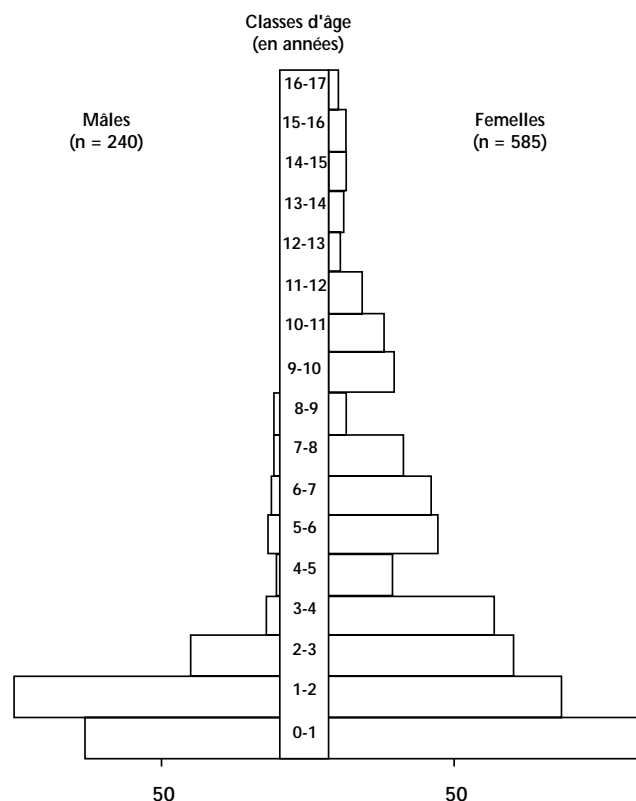


Figure 1 : composition du troupeau de Toukounous au 1.1.93.

La reproduction était conduite par monte naturelle. Les taureaux étaient introduits dans les lots de femelles durant quatre périodes (février-mars, juin-juillet, mi-août-septembre et novembre-décembre) afin d'obtenir une meilleure répartition des vêlages au cours de l'année.

Enregistrement et analyse des données

L'étude a porté sur la mortalité, en particulier celle des jeunes de moins de 12 mois, sur la répartition moyenne annuelle des saillies et des vêlages, l'âge moyen au premier vêlage, le poids des femelles à 18 mois, le taux de fécondité et l'intervalle moyen entre deux vêlages consécutifs. Elle a été réalisée à partir des données issues des inventaires annuels, des fiches individuelles (fiches carrières) et des registres qui consignent les saillies et les mortalités.

La mortalité a été relevée sur l'ensemble des animaux de 1986 à 1992. Le taux moyen de mortalité était le rapport (en pourcentage) entre le nombre d'animaux morts dans l'année et l'effectif moyen de la même année. Les quotients de mortalité des jeunes de moins de 12 mois ont été calculés à partir des cohortes de veaux nés chaque année et suivis jusqu'à l'âge de 12 mois.

Du fait de l'élevage en plein air, les avortements ont rarement été enregistrés.

La répartition moyenne annuelle des saillies et des vêlages a été établie sur la période 1988-1992. Les années 1986 et 1987 ont dû être éliminées de la série de référence car, en 1986, il n'y a eu exceptionnellement que deux périodes de saillie au lieu de quatre.

L'âge moyen au premier vêlage (A1V) a été déterminé à partir de la carrière de toutes les femelles présentes dans le troupeau au 15 mai 1993 et ayant eu un nombre de vêlages au moins égal à un (n = 296 femelles). Au sein du groupe de 296 vaches ayant servi à déterminer l'A1V, le poids à 18 mois de 206 animaux a été utilisé pour établir la relation entre ce paramètre et l'A1V. Pour chaque paramètre la moyenne et l'erreur standard sont données.

Le taux de fécondité, calculé pour les années 1987 à 1992, est le rapport (en pourcentage) entre le nombre de veaux nés une année donnée et le nombre de femelles reproductrices présentes au début de cette même année.

L'intervalle entre vêlages (IV) a été estimé à partir du groupe de femelles présentes au 15 mai 1993 et ayant eu au moins deux vêlages (215 vaches et 885 IV).

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel SAS (26). Les variables dépendantes analysées ont été l'A1V, le poids à 18 mois et l'IV. Les variables indépendantes incluses dans les analyses ont été le mois et l'année de naissance de la femelle, le mois et l'année de vêlage, le poids à 18 mois, le numéro (ou rang) d'intervalle. Le tableau I précise le nombre de femelles par année de naissance utilisé pour le calcul des variables dépendantes.

Tableau I

Effectif de femelles, moyenne et erreur standard (méthode des moindres carrés) de l'âge au premier vêlage, du poids des génisses à 18 mois en fonction du mois ou de l'année de naissance et de l'intervalle entre vêlages en fonction de l'année de naissance de la mère, du mois, de l'année et du rang de vêlage

Variable	A1V (jours)			P18 (kg)			IV (jours)				
	Nb.	moy.	e.s.	Nb.	moy.	e.s.	Nb.	moy.	e.s.	moy.	e.s.
Moyenne générale	296	1 109	125	206	209	25	215	424	87		
Mois	Mois de naissance			Mois de naissance			Mois de vêlage				
1		1 220	25		176	7				442	39
2		1 214	65		165	25				339	72
3		1 195	29		191	7				433	36
4		1 199	21		203	5				427	36
5		1 136	33		232	11				401	37
6		1 119	27		218	7				427	36
7		1 096	29		217	7				406	37
8		1 125	28		215	7				396	34
9		1 120	25		217	6				434	34
10		1 179	36		208	8				428	36
11		1 136	27		201	7				417	33
12		1 163	24		196	5				428	33
Année	Année de naissance			Année de naissance			Année de naissance			Année de vêlage	
1976	3	1 482	74				3	428	20		
1977	7	1 141	49				7	429	15		
1978	6	1 152	53				6	418	19		
1979	5	1 156	57				5	477	25	416	110
1980	3	1 280	74				3	413	32	385	70
1981	12	1 354	37	1	159	25	12	432	33	437	62
1982	22	1 280	28	10	183	8	22	417	36	411	58
1983	26	1 165	26	24	160	6	26	410	39	389	51
1984	6	985	52	6	214	11	6	429	44	457	45
1985	27	1 158	26	25	194	6	27	396	51	446	39
1986	39	1 099	21	37	213	5	39	392	54	412	33
1987	41	1 009	21	35	234	5	42	386	58	396	29
1988	17	1 050	32	15	215	7	17	362	67	420	23
1989	62	1 047	18	51	219	4				411	18
1990	20	1 020	30	2	244	18				417	15
1991										415	12
1992										393	22
Rang de vêlage											
1							475	11			
2							418	12			
3							391	16			
4							399	21			
5							387	28			
6							368	33			
7							390	40			
8							400	47			
9							426	55			
10							375	61			

Nb. : nombre de femelles ; moy. : moyenne ; e.s. : erreur standard. ; A1V : âge au premier vêlage ; P18 : poids à 18 mois ; IV : intervalle entre les vêlages

■ RESULTATS

Caractéristiques de la mortalité

Le taux de mortalité de l'ensemble du troupeau a été en moyenne de 4,9 p. 100 (extrêmes de 7,2 p. 100 en 1987 à 3 p. 100 en 1992). Les jeunes, morts avant 3 mois, ont contribué pour 50 p. 100 à la mortalité totale.

Le taux de mortalité des jeunes de moins de 12 mois a fluctué de 11,3 p. 100 pour les veaux nés en 1988 à 4,8 p. 100 pour ceux nés en 1990, avec une valeur moyenne de 8,5 p. 100 (tableau II). Le taux de mortinatalité a été faible (2 p. 100 en moyenne). La majorité des cas de mortalité ont eu lieu avant 3 mois (88 p. 100 en moyenne), une grande partie s'étant produits dans les dix jours suivant la naissance (36 p. 100).

Les cas de mortalité ont été un peu plus élevés chez les jeunes femelles (56 p. 100 des morts avant un an) que chez les jeunes mâles. Le sevrage, effectué en général aux alentours de 9 mois, ne paraît pas avoir eu d'effet sur la mortalité des jeunes. En revanche, le taux de mortalité a augmenté de 4 à 5 p. 100 au cours de l'année ou des années qui ont suivi les années 1987 et 1990, où la pluviosité a été déficitaire et la production herbacée faible et de mauvaise qualité (25). Cela peut faire penser que la sous-nutrition pouvait être à l'origine de cet accroissement de la mortalité. L'analyse des causes de mortalité des jeunes au cours des années 1987-1989 et 1990-1991 (tableau III) montre cependant que 79 p. 100 des morts n'apparaissent pas directement liées à un pro-

blème de sous-nutrition. Seuls les 21 p. 100 d'animaux morts de causes inconnues, la plupart à l'âge d'un jour, peuvent laisser subsister un doute.

Caractéristiques et performances de reproduction**Répartition annuelle des vêlages**

Les saillies à Toukounous sont traditionnellement effectuées sur quatre périodes (tableau IV) afin d'avoir une meilleure répartition des vêlages tout au long de l'année. De 1988 à 1992, une faible proportion de femelles a été fécondée lors de la première saison de monte à laquelle elles ont participé : l'effectif cumulé des femelles mises à la saillie a été environ trois fois supérieur à celui des femelles ayant vêlé.

Le nombre de femelles mises à la saillie et les vêlages ont été répartis à peu près équitablement au cours de l'année. Seule, la période du 15 janvier à fin février n'a enregistré pratiquement aucun vêlage.

Age au premier vêlage et poids à 18 mois

L'âge moyen au premier vêlage a été de $1\ 108,6 \pm 125,1$ jours, soit $36,5 \pm 4,1$ mois.

La figure 2 met en évidence la répartition des A1V regroupés par classes de deux mois. Plus de la moitié (54 p. 100) des primipares ont vêlé pour la première fois avant 36 mois, et 80 p. 100 avant 40 mois. Pour les femelles qui ont vêlé pour la première fois à partir de 1987, 61 p. 100 des A1V ont été inférieurs à 36 mois et 85 p. 100 à 40 mois.

Tableau II

Nombre de veaux nés, nombre de veaux morts et taux de mortalité dans la classe d'âge 0-12 mois

Année de naissance	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Veaux nés	250	269	213	241	207	225	243
Morts 0-10 jours	9	4	13	10	4	8	3
Morts 10 j-3 mois	12	9	10	13	3	13	12
Morts 3-6 mois	1	2			2		1
Morts 6-12 mois	1	5	1	1	1	1	1
Total 0-12 mois	23	20	24	24	10	22	17
Quotient de mortalité (%)	9,2	7,4	11,3	10,0	4,8	9,8	7,0

Tableau III

Causes de la mortalité et nombre de veaux morts par classes d'âge, pour les veaux nés entre 1987-1989 et en 1990-1991, après les années de sécheresse de 1987 et 1990

Age	Causes de la mort					Total
	Pathologie digestive*	Maladies diverses**	Accident	Divers ***	Inconnues	
0-10 jours	17	2	3	7	17	46
10 j-3 mois	33	4	1		3	41
3-6 mois	1	1	2		1	5
6-12 mois	2	5		1		8
Total	53	12	6	8	21	100

* Entérites, diarrhées, coccidioses, indigestions laiteuses

** Rickettsiose, septicémie, pneumonie

*** Inanition, malformations, tétanos

Tableau IV

Périodes de saillies, pourcentage de femelles mises à la saillie en pour cent du total annuel ; périodes de vêlage correspondantes ; pourcentage ayant vêlé par rapport au total annuel (1988-1992)

Périodes de saillies	% mis à la saillie	Période de vêlage	% de vêlages
1/2 au 31/3	25,3	1/11 au 15/1	25,2
1/6 au 15/7	25,7	1/3 au 15/5	28,6
15/8 au 30/9	22,6	16/5 au 31/7	20,1
1/11 au 31/12	26,4	1/8 au 31/10	26,1

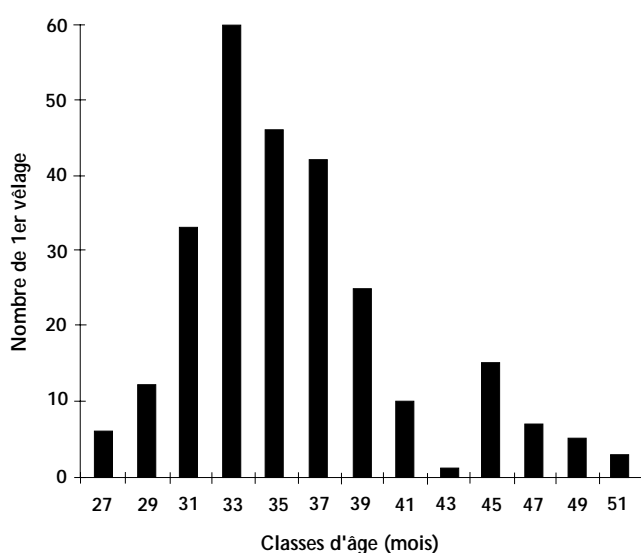


Figure 2 : distribution des âges au premier vêlage à Toukounous dans le troupeau de femelles présentes au 15.5.93.

Il existe une relation significative entre l'A1V et l'année et le mois de naissance ($P < 0,0001$, $r^2 = 0,43$), ainsi qu'entre l'A1V et le poids à 18 mois de la femelle ($P < 0,0001$, $r^2 = 0,27$).

En ne tenant pas compte de la classe 1984 (tableau I) où il n'y a que six individus, on observe qu'à partir des animaux nés en 1986 l'A1V a diminué brutalement et est passé au dessous de la limite de 1 100 jours. Il a fluctué ensuite, entre 1987 et 1990, de $1\ 009 \pm 21$ à $1\ 050 \pm 32$ jours, et a été donc $\leq 34,5$ mois. Compte tenu de la durée moyenne de 288 jours (extrêmes 271 à 301 jours) de la gestation déterminée par Bartha (4), l'âge moyen à la première

conception se situait donc entre 721 et 762 jours, c'est-à-dire 92 à 111 jours après l'introduction de la jeune femelle dans le troupeau de reproduction.

La distribution des A1V par mois de naissance fait apparaître que les femelles nées en fin de saison sèche et en saison des pluies (juin à septembre) avaient un A1V inférieur à celles nées le reste de l'année. Les primipares qui ont vêlé le plus tardivement étaient celles nées de janvier à avril.

L'A1V a décliné significativement lorsque le poids (P) à 18 mois a augmenté. L'équation qui décrit cette relation a pour expression : $A1V(\text{jours}) = 1597,2 - 2,34 P(\text{kg})$. Le poids à 18 mois était lui-même très lié à l'année et au mois de naissance ($P < 0,0001$, $r^2 = 0,53$). Oscillant, selon les années, entre $160 \pm 5,6$ et $194 \pm 5,7$ kg pour les femelles nées de 1981 à 1985, il s'est situé entre $213 \pm 4,6$ et $234 \pm 4,9$ kg pour les femelles nées à partir de 1986.

Taux de fécondité

Le taux de fécondité moyen pour la période 1987 à 1992 était de 78 p. 100 (extrêmes 73,3 et 86,4 p. 100). Ses fluctuations (tableau V) ne semblent pas liées aux années de déficit hydrique. En effet, après les années 1987 et 1990, où la pluviosité a été déficitaire, en 1988 et en 1991 ont été enregistrés respectivement un maintien du taux de fécondité et une remontée importante (+ 16,3 p. 100).

Intervalle moyen entre les vêlages

L'IV était de $424,4 \pm 87,9$ jours, soit environ $14 \pm 2,9$ mois. Les femelles ont été donc fécondées, en moyenne, 136 jours après le vêlage. La répartition des IV en fonction de la durée des intervalles (figure 3) était nettement dissymétrique et d'allure unimodale. Elle montre que 56,8 p. 100 des IV ont été inférieurs ou égaux à 13 mois et 82,5 p. 100 inférieurs ou égaux à 16 mois. Les intervalles ≥ 20 mois n'ont représenté que 5,3 p. 100 de l'ensemble et ont été pour la plupart dû à un avortement situé entre les deux vêlages pris en compte. Les relations pouvant exister entre l'intervalle entre les vêlages et les quatre facteurs ci-dessous ont été étudiés ; il s'agit :

- de l'A1V sur le premier intervalle,
- de l'année de naissance de la mère,
- de l'année et du mois de vêlage sur l'intervalle suivant,
- du numéro (ou rang) de l'intervalle.

Il n'y a pas d'effet significatif ($P > 0,05$) de l'A1V sur le premier intervalle entre les vêlages (et sur les intervalles 2 et 3 non plus). Il en est de même pour le mois et l'année de vêlage sur la durée des IV.

Le facteur « année de naissance de la mère », non significatif ($P > 0,05$), est cependant proche ($P = 0,058$) du seuil de signification. On remarque que les femelles nées à partir de 1985 (tableau I) avaient une durée d'IV - comprise entre $396,4 \pm 50,7$ et $361,7 \pm 67,2$ jours - bien inférieure à la durée des IV des femelles nées avant cette année-là. On note encore que l'IV a décliné régulièrement pour les femelles nées de 1985 à 1988.

Tableau V

Effectifs des reproductrices au premier janvier, nombres de veaux nés dans l'année, taux de fécondité

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Reproductrices	367	290	279	296	261	308
Veaux nés	269	213	241	207	225	243
Taux de fécondité	73,3	73,4	86,4	69,9	86,2	78,9

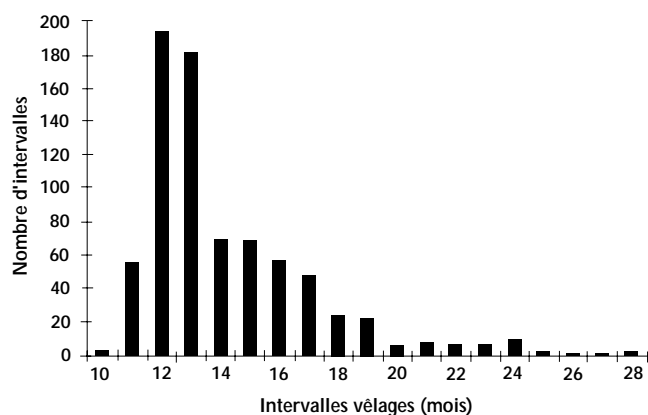


Figure 3 : distribution des intervalles entre deux vèlages consécutifs à Toukounous dans le troupeau de femelles présentes au 15.5.93.

Les IV étaient en revanche affectés significativement par le rang de lactation ($P < 0,0001$). Il existe une relation curvilinéaire entre ces deux variables. Le plus long intervalle était l'IV1 avec 475 ± 11 jours, ensuite les intervalles décroissaient jusqu'à l'IV6 avec 368 ± 33 jours, puis augmentaient régulièrement jusqu'à l'IV9.

L'analyse globale pour le modèle prenant en compte les variables « année de naissance de la mère », « année et mois de vèlage », « rang de l'intervalle » montre qu'elles ont un effet hautement significatif ($P < 0,0001$), mais qu'elles n'expliquent que 18 p. 100 de la variance.

■ DISCUSSION

Mortalité

A Toukounous le taux de mortalité globale (1986-1992) de 4,9 p. 100 était plus faible que celui de 15,5 p. 100 annoncé par Pagot pour la même station (1943-1951) (21). Le taux de mortalité des jeunes de moins d'un an (8,5 p. 100) était également inférieur à celui donné par Pagot (12,8 p. 10) (21), et à celui trouvé à la station de Niono, au Mali (19,5 p. 100 en moyenne sur la période 1966 à 1976) (5). Les variations interannuelles de ce taux étaient relativement faibles par rapport à celles enregistrées dans les troupeaux des éleveurs où la mortalité, en particulier celle des jeunes, peut atteindre certaines années des niveaux élevés. Wagenaar et coll. (30), pour la période 1979 à 1982, enregistrent au Mali un taux de mortalité moyen pour cette classe d'âge de 36,3 p. 100 avec des extrêmes de 19,4 p. 100 en 1979 et 46,7 p. 100 en 1980 ; Pullan (22) trouve de 1980 à 1990 au Nigeria une moyenne de 15 p. 100 avec des extrêmes allant de 3,5 à 23 p. 100. En revanche, Colin de Verdière (7) observe au cours des 12 mois qui ont suivi la saison des pluies assez bonne de 1992 un taux de mortalité des jeunes de 11,1 p. 100 pour les troupeaux sédentaires et de 4,2 p. 100 seulement pour les troupeaux nomades des environs de Toukounous.

Répartition des vèlages au cours de l'année

La répartition des vèlages était à peu près homogène tout au long de l'année. Ce fait est peu courant dans les troupeaux de zones soudanaises et sahéliennes - y compris dans ceux des stations d'élevage comme celle de Dahra (12) - où l'on enregistre, en général, un pic de vèlage en fin de saison sèche (8, 23, 30, 31). Colin

de Verdière (8) remarque cependant que dans les troupeaux des agriculteurs sédentaires des environs de Toukounous les mises bas semblent se dérouler toute l'année. Il attribue ce fait à la complémentarité alimentaire des vaches par les agriculteurs.

Age au premier vèlage, intervalle entre les vèlages, taux de fécondité

L'âge au premier vèlage a été relativement constant de 1938 à 1985, où il se situait entre $40,5 \pm 13$ et $41,2 \pm 3,8$ mois (4, 15, 21, 25). En revanche, au cours du temps, l'intervalle entre les vèlages semble avoir diminué en passant de 18 mois environ (1938-1951), à $16,7 \pm 5,6$ mois (1955-1986), puis à $15,3 \pm 3,2$ mois (1979-1985). Par la suite ces deux paramètres se sont améliorés nettement. L'A1V, pour les femelles nées au cours de la période 1986-1992, est passé de $36,2 \pm 0,69$ à $33,6 \pm 0,99$ mois, tandis que l'IV, pour les vaches nées de 1985 à 1992, a décliné de $13 \pm 1,7$ à $11,9 \pm 2,2$ mois. L'amélioration récente des paramètres de fécondité est concomitante de la modification du système d'élevage (adaptation de la charge animale à la ressource fourragère de saison sèche) qui a débuté en 1984.

L'A1V et l'IV étaient également inférieurs - de 8,5 à 12 mois pour l'A1V et d'environ 2 mois pour l'IV - à ceux obtenus dans des stations implantées dans une zone climatique un peu plus favorable ($P = 400$ à 450 mm), telles que celles de Niono au Mali et Dahra au Sénégal (5, 10, 11, 12).

Ces deux paramètres sont très inférieurs à ceux généralement rencontrés dans les troupeaux des éleveurs de la zone nord-soudanaise et sahélienne. Des auteurs comme Milleville et coll. (18), dans le Sahel burkinabé, Wagenaar et coll. (30) dans le delta intérieur du Niger au Mali, Wilson (31) dans la partie centrale du Mali, Faye (14) au Sénégal, Colin de Verdière (7) dans l'arrondissement de Filingué, dont dépend Toukounous, annoncent des A1V compris entre $49,5 \pm 3,3$ et 55 mois, et des IV entre $18,6 \pm 1,2$ et 24 mois.

Le taux de fécondité a fluctué de 73,3 à 86,4 p. 100 selon les années. La comparaison avec les résultats des auteurs qui ont estimé cette valeur n'est pas très aisée car les méthodes de calcul varient, en particulier la détermination du nombre de reproductrices qui figure au dénominateur. On peut cependant donner des ordres de grandeur. En 1943, Pagot (20) observe un taux de fécondité à Toukounous d'environ 67 p. 100, alors que pour la période 1955 à 1986 Gouro (15) trouve 71 p. 100. Dans les troupeaux des éleveurs, il varie beaucoup selon les années et se situe entre 45 et 75 p. 100 (7, 9, 30, 31).

Facteurs influençant les paramètres de fécondité

A Toukounous, l'année et le mois de naissance de la femelle ont eu un effet significatif sur l'A1V. L'effet année n'était cependant pas lié aux années de sécheresse, donc de déficit fourrager, comme cela est généralement le cas (23, 31). En effet les pluies très inférieures à la moyenne des années 1987 (141 mm) et 1990 (231 mm) ne paraissent pas avoir eu d'impact sur les performances de fécondité. L'effet année était dû au changement du mode de conduite des pâturages et du troupeau comme cela a été vu plus haut. La même observation a été faite à la station de Niono (5) où les paramètres de reproduction s'étaient améliorés entre 1966 et 1973.

L'A1V est lié aussi à l'âge à laquelle la génisse atteint la puberté, lui-même étroitement corrélé à la vitesse de croissance de l'animal qui dépend avant tout de la nutrition de la jeune femelle (19, 22,

23, 27, 30, 31). A Toukounous, ces dernières années, les jeunes femelles n'ont reçu aucune complémentation alimentaire après le sevrage. De la naissance au sevrage elles ont consommé une petite quantité de graines de coton, aux époques où celles-ci étaient distribuées à leur mères.

Le poids moyen à 18 mois des primipares nées de 1981 à 1985 était compris entre 160 ± 6 et 194 ± 6 kg, ce qui correspond aux observations antérieures faites par Chartier et coll. (6). Ces valeurs sont proches de celles trouvées par Bartha (4) (158 kg) et par Simoulin (24) pour des génisses nées entre 1961 et 1963 (171 ± 9 kg), et de celles enregistrées à Niono (5), où les veaux reçoivent $1 \text{ à } 2 \text{ kg} \cdot \text{jour}^{-1}$ de concentré avant et après sevrage : 176 kg. Le poids à 18 mois a augmenté à partir de 1986 pour se situer entre 213 ± 5 et 234 ± 5 kg. Une augmentation de 10 kg du poids à 18 mois a induit une réduction de 23 jours de l'A1V. Cette valeur est à rapprocher de celle trouvée par Wagenaar au Mali (30). Il observe que les génisses qui pesaient 10 kg de plus que le poids moyen à 36 mois vêlaient deux mois plus tôt. A Toukounous, la relation entre le poids à 18 mois et l'A1V pourrait certainement être plus étroite si le taureau était constamment dans le troupeau des jeunes femelles, permettant à celles-ci d'être fécondées dès les premières chaleurs fécondantes, ce qui n'était pas le cas avec le système de périodes de saillie en vigueur à la station.

Les génisses nées de juin à septembre avaient un poids à 18 mois plus élevé (environ 20 kg en moyenne) - et, bien entendu, un A1V plus précoce - que celles nées au cours des autres mois. On ne retrouve ce fait ni à Niono (5), ni dans les autres régions du Mali (30, 31). Il paraît difficile d'en déterminer la cause car, à l'exception des jeunes femelles nées entre octobre et décembre, toutes les autres ont connu, au cours de leur croissance, deux saisons des pluies, donc deux périodes où l'alimentation était d'excellente qualité. L'étude des courbes de croissance de 0 à 18 mois par saison de naissance pourrait peut-être éclaircir ce point.

Seul le rang de vêlage, qui exprime aussi l'âge de la mère, avait un effet très significatif sur l'IV. Mukasa-Mugerwa (19), Denis et Thiongane (12) et Wilson (31) enregistrent les mêmes variations de l'IV que celles observées à Toukounous : décroissance de l'A1V jusqu'au sixième vêlage, allongement ensuite, le premier IV étant en général le plus long. Ce dernier, dans la présente étude, dépasse le second de 57 jours. Ceci semble indiquer que la croissance des primipares n'est pas terminée au moment du vêlage, et que les effets conjugués de la lactation et de la croissance seraient la cause des retards enregistrés dans l'apparition de l'œstrus après la mise bas. De nombreux auteurs (10, 19, 30, 31) soulignent d'ailleurs l'effet négatif de la lactation sur le redémarrage du cycle sexuel après parturition quand la nourriture des vaches ne peut couvrir ou couvrir juste leurs besoins de production.

La précocité de l'A1V - 54 p. 100 des vaches du troupeau ont vêlé pour la première fois avant 36 mois et 17 p. 100 avant 32 mois - n'a pas eu d'influence sur le premier IV, ni sur les IV2 et IV3. Cela est lié au fait que les génisses n'étaient mises à la reproduction que lorsque leur poids était suffisant (80 p. 100 de leur poids adulte). La relation entre l'A1V et les intervalles entre les vêlages a été testée par Denis (10). Cet auteur ne trouve pas non plus d'effet significatif, mais pour une raison différente. En effet, l'A1V, à Dahra, était élevé (45 mois), et les femelles avaient pratiquement terminé leur croissance à ce moment-là.

Les mois et années de vêlage n'avaient pas d'effet significatif sur l'IV suivant. Les différents auteurs précités (23, 30, 31) ont fait la même observation. A Toukounous, bien que l'effet mois n'ait pas été significatif, on remarque que les IV les plus courts (comme les

premières mises bas les plus précoces et les poids à 18 mois les plus élevés) ont suivi des vêlages de mai à août (fin de la saison sèche et saison des pluies). Les femelles, à cette période, ont disposé d'une nourriture abondante et de bonne qualité qui leur a permis de couvrir leurs besoins pour la production laitière et de récupérer rapidement après le stress, relativement modéré à la station, de la saison sèche. La différence entre les IV les plus courts (vêlage en août : IV suivant = 396 jours) et les plus longs (vêlage en janvier : IV suivant = 442 jours) était cependant relativement peu élevée (46 jours). Cela confirme le bon état physique des vaches, même en saison sèche. Ce bon état est dû au fait qu'à cette période l'alimentation reste à peu près équilibrée grâce à la présence d'arbres et arbustes fourragers et que, même en année à pluviosité très faible, la production fourragère n'est jamais un facteur limitant, le manque d'herbe étant compensé par une surconsommation de ligneux (3). A cela il faut ajouter la complémentation de la ration, d'avril à juin ou juillet, par les graines de coton. Cet aliment, bien qu'il ait été distribué en quantités très variables et de plus en plus faibles les dernières années, a certainement joué un rôle important dans les performances de fécondité, particulièrement sur l'IV. Mukasa-Mugerwa (19) et Denis (10) mettent l'accent sur l'impact d'une complémentation, même de courte durée, sur la diminution de la période d'ancestrus post-partum. Denis (10), citant Girou et Brochard (1970), note que l'apport pendant six jours seulement de 3 kg d'un concentré, titrant 0,9 UF et 220 g MAD/kg MS, a permis une augmentation sensible (+ 11,4 p. 100) du nombre de vaches fécondées dans les trois mois suivants.

■ CONCLUSION

A Toukounous les paramètres concernant la mortalité des jeunes zébus, la croissance des génisses et la fécondité des femelles ont atteint un niveau relativement élevé eu égard aux conditions climatiques rigoureuses qui sévissent dans cette région.

Ces paramètres sont meilleurs que ceux observés dans d'autres stations d'élevage et que ceux mesurés dans les troupeaux d'éleveurs situés dans des zones plus favorables.

Ils se sont améliorés par rapport à la période antérieure à 1986. La croissance des jeunes femelles s'est accélérée. Le poids à 18 mois des génisses nées après 1986 était supérieur de 20 à 50 kg à celui de celles nées avant cette date. L'âge au premier vêlage, situé entre $44,5 \pm 1,2$ et $36,1 \pm 0,7$ mois pour les génisses nées entre 1981 et 1986, s'est stabilisé aux environs de 34 mois pour celles nées de 1987 à 1990. L'intervalle moyen entre les vêlages, supérieur à 410 jours chez les femelles nées entre 1976 et 1984, a baissé régulièrement de $396 \pm 1,7$ à $362 \pm 2,2$ jours pour celles nées entre 1985 et 1988. Cette amélioration s'est manifestée dès la modification du système de gestion du pâturage et du troupeau. Il est vraisemblable que ces bons résultats zootechniques et la faible saisonnalité des paramètres de reproduction soient en partie dus à une alimentation relativement équilibrée en saison sèche pour les vaches en lactation, à une gestion des charges dans les différentes parcelles, ainsi qu'à la forte contribution des ligneux dans les régimes des bovins.

Remerciements

Nous exprimons notre reconnaissance au Dr Salvador Fernandez-Rivera, responsable du groupe de recherche de l'ILRI basé au centre sahélien de l'ICRISAT à Niamey, qui nous a aidé dans le traitement statistique de nos données.

BIBLIOGRAPHIE

1. ACHARD F., 1992. Les ressources fourragères de la station sahéenne expérimentale de Toukounous (1991). Analyse floristique (herbacées et ligneux), structure démographique du peuplement ligneux, relations herbes-arbres. Dakar, Sénégal, UNESCO-MAB, 42 p.
2. ACHARD F., BOULKACIM S., GOURO A., 1993. La station d'élevage sahéenne de Toukounous, au Niger : productivité d'un système de production extensif amélioré. In : Gaston A., Kernick M., Le Houérou H.N., ed., Actes IV^e Congr. int. Terres de Parcours, vol. 2, Montpellier, France, 22-26 avril 1991. Montpellier, France, CIRAD, p. 775-778.
3. ACHARD F., CHANONO M., 1995. Un système d'élevage performant bien adapté à l'aridité : Toukounous, dans le Sahel nigérien. *Sécheresse Sci. Changement planét.*, **6** : 215-222.
4. BARTHA R., 1967. Elevage du zébu Azaouak à la station de Toukounous (Niger) 1963-1967. Niger, Station d'élevage de Toukounous (Rapport), 55 p.
5. CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE, 1978. Evaluation des productivités des races bovines Maure et Peulh à la station de Sahel, Niono, Mali. Addis Abéba, Ethiopie, CIPEA, 128 p. (Monographie n° 1)
6. CHARTIER P., LAOUALY A., PLANCHENAU D., 1982. Estimation de différents paramètres génétiques de la croissance pondérale chez le zébu Azawak. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **35** : 413-419.
7. COLIN DE VERDIERE P., 1993. Etude comparée des systèmes pastoraux sédentaires, nomades et transhumants, dans la région de Filingué, au Niger. Stuttgart, Allemagne, Universität Hohenheim, Institut pour les productions animales dans les pays tropicaux et subtropicaux, 10 p.
8. COLIN DE VERDIERE P., 1994. Investigations sur l'élevage pastoral au Niger. Rapport final du projet STD2. Stuttgart, Allemagne, Universität Hohenheim, Institut pour les productions animales dans les pays tropicaux et subtropicaux, 65 p.
9. COULOMB J., 1972. Projet de développement de l'élevage dans la région de Mopti (République du Mali) : étude du troupeau. Maisons-Alfort, France, GERDAT-IEMVT, 184 p.
10. DENIS J.P., 1971. L'intervalle entre les vêlages chez le zébu Gobra (Peulh sénégalais). *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **24** : 635-647.
11. DENIS J.P., 1971. Note sur l'âge du premier vêlage chez le zébu Gobra (Peulh sénégalais). In : III^e Conf. int. Zootech., Versailles, France, 20-23 juillet 1971. Maisons-Alfort, France, GERDAT-IEMVT, 7 p.
12. DENIS J.P., THIONGANE A.I., 1973. Caractéristiques de la reproduction chez le zébu, étudiées au centre de recherches zootechniques de Dahra. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **26** : 49a-60a.
13. DENIS J.P., THIONGANE A.I., 1978. Influence d'une alimentation intensive sur les performances de reproduction des femelles zébus Gobra au CRZ de Dahra. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **31** : 85-90.
14. FAYE A., 1993. Situation et perspectives de l'élevage bovin dans les systèmes agro-pastoraux denses de la zone sahélo-soudanienne. Le cas du sud du bassin arachidier du Sénégal. Thèse doct., ENSA, Montpellier, France.
15. GOURO A., 1990. Rapport d'activité de recherches sur les caractères de la reproduction de 2 races bovines africaines (Azawak du Niger et N'Dama de Guinée) en vue de l'amélioration de leur fécondité. Paris, France, UNESCO, Int. Council of Scientist Union, African Network of Biology, 82 p. + ann.
16. JOSHI N.R., McLAUGHLIN E.A., PHILLIPS R.W., 1957. Les bovins d'Afrique, types et races. Rome, Italie, FAO, 317 p. (Etudes agricoles)
17. LEFEVRE P., 1990. Les analyses de fourrages ligneux à l'IEMVT d'après les dosages effectués au Service d'alimentation. Maisons-Alfort, France, IEMVT, 8 p.
18. MILLEVILLE P., COMBES J., MARCHAL J., 1982. Systèmes d'élevage sahéens dans l'Oudalan. Etude de cas. Ouagadougou, Burkina-Faso, ORSTOM, 127 p. + ann.
19. MUKASA-MUGERWA E., 1989. A review of reproductive performance of female *Bos Indicus* (Zebu) Cattle. Addis-Ababa, Ethiopia, ILCA, 134 p. (Monograph No. 6)
20. PAGOT J., 1943. Les zébus de l'Azawak. *Bull. Serv. zootech. epizoot. Afr. occident.*, **6** : 155-163.
21. PAGOT J., 1951-52. Production laitière en zone tropicale. Faits d'expérience en AOF. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **5** : 173-190.
22. PULLAN N.B., 1980. Productivity of White Fulani cattle on the Jos Plateau, Nigeria III. Disease and management factors. *Trop. Anim. Health Prod.*, **12**: 77-84.
23. REGE J.E.O., VON KAUFMANN R.R., MWENYA W.N.M., OTCHERE E.O., MANI R.I., 1993. On-farm performances of Bunaji (White Fulani) cattle. 2. Growth, reproductive performance, milk offtake and mortality. *Anim. Prod.*, **57**: 211-220.
24. SIMOULIN J.L., 1965. Le zébu de l'Azaouak. Amélioration de l'élevage en zone sahéenne. Thèse doct. vét., ENV, Lyon, France, 165 p. (n° 32)
25. STATION DE TOUKOUNOUS. Rapports annuels 1979 à 1993. Niamey, Niger, Ministère de l'agriculture et de l'élevage.
26. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE, 1987. SAS user's guide. Cary, NC, USA, SAS Institute.
27. TOPPS J.H., 1977. The relationship between reproduction and undernutrition in beef cattle. *World Rev. Anim. Prod.*, **13**: 43-49.
28. TOURE FALL S., 1993. Arbres et arbustes fourragers dans l'alimentation des ruminants en zones sahéenne et soudanienne. Valeur nutritive d'espèces appréciées (Sénégal). In : Gaston A., Kernick M., Le Houérou H.N., ed., Actes IV^e Congr. int. Terres de Parcours, vol. 2, Montpellier, France, 22-26 avril 1991. Montpellier, France, CIRAD, p. 670-673.
29. VANLANCKER J., 1996. Dossier d'instruction du projet d'appui à l'élevage des bovins de race Azaouak au Niger. Fond d'étude et d'expertises Belgo-Nigérien. Niamey, Niger, Ministère de l'agriculture et de l'élevage, 116 p.
30. WAGENAAR K.T., DIALLO A., SAYERS A.R., 1986. Productivity of transhumant Fulani cattle in the inner Niger Delta of Mali. Addis-Ababa, Ethiopia, ILCA, 57 p. (Research report No. 13)
31. WILSON R.T., 1988. La production animale au Mali central : études à long terme sur les bovins et les petits ruminants dans le système agropastoral. Addis-Ababa, Ethiopia, ILCA, 115 p. (Research report No. 14)

Reçu le 5.9.95, accepté le 9.6.98

Summary

Achard F., Chanono M. Mortality and reproductive performances in Azawak zebu at the Station of Toukounous, Niger (1986-1992)

Mortality and reproductive performances were studied in Azawak zebu at the Station of Toukounous in Niger. Mortality was recorded for the whole herd from 1986 to 1992. Reproductive performances were determined based on 296 cows born between 1976 and 1992 and present at the Station on May 15, 1993. The average rate of total mortality was 4.9%. The mortality rate of calves under 12 months of age was 8.5%. Calving was evenly distributed over the year. The average age of heifers born between 1981 and 1990 at first calving (A1C) decreased from 1354 ± 37 to 1020 ± 30 days, with a mean of 1108 ± 125.1 days. The average calving interval (CI) for cows born between 1981 and 1988 decreased from 432 ± 33 to 362 ± 67 days with a mean of 424.4 ± 87.9 days. The month, year of birth and weight effects at 18 months of age were significant ($P < 0.0001$) on A1C, whereas only parity had a significant effect ($P < 0.0001$) on CI. The mean fecundity rate reached 78% between 1987-1992. Reproduction parameters improved starting in 1986, i.e., at a time when the first results from changes in animal husbandry (e.g., herd size reduction on grazing), initiated during the drought of 1984, became apparent.

Key words: Azawak zebu cattle - Mortality - Reproductive performances - Animal husbandry method - Niger.

Resumen

Achard F., Chanono M. Mortalidad y rendimientos de reproducción en el cebú Azaouak en la estación de Toukounous, Níger (1986-1992)

Se estudiaron la mortalidad y los rendimientos de reproducción de los cebúes Azaouak, a partir de los archivos de la estación Toukounous, en Níger. La mortalidad se siguió para el conjunto de los animales durante los años de 1986 a 1992. Los rendimientos de reproducción se establecieron a partir de la carrera de 296 vacas presentes al 15 de mayo de 1993, y nacidas entre 1976 y 1992. La tasa de mortalidad global media fue de 4,9%. La tasa de mortalidad de los jóvenes de menos de 12 meses fue de 8,5%. Los partos presentaron una distribución regular a lo largo del año. La edad media al primer parto (E1P), de las novillas nacidas durante el período 1981-1990, disminuyó de $1\ 354 \pm 37$ días a $1\ 020 \pm 30$ días, con un promedio de $1\ 108 \pm 125,1$ días. El intervalo medio entre partos (IP) de las vacas nacidas entre 1981 y 1988 disminuyó de 432 ± 33 a 362 ± 67 días, con un promedio de $424,4 \pm 87,9$ días. El mes, el año de nacimiento y el peso a los 18 meses tuvieron un efecto significativo ($P < 0,0001$) sobre la E1P, mientras que únicamente el rango de parto presentó un efecto significativo sobre la IP ($P < 0,0001$). La tasa de fecundidad alcanzó, en promedio, 78% para el período de 1987 a 1992. La mejoría de los parámetros de reproducción se presentó a partir de 1986, es decir, cuando una modificación del sistema de crianza, en el momento de la sequía de 1984, particularmente la disminución de la carga de pastoreo, presentó sus frutos.

Palabras clave: Ganado bovino - Cebú Azaouak - Mortalidad - Reproductividad - Método de crianza - Níger.