

150005099

BILAN DE CINQ ANNES D'ETUDES
DES MOUTONS PEUL ET TOUABIRE
AU CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES
DE DAHRA-DJOLOFF

PAR

R.S. SOW *, P.I. THIONGANE ** ET L. TCHAMUTCHIAN ***

RESUME

Grâce aux données recueillies entre 1975 et 1980 au Centre de Recherches Zootechniques de DAHRA, l'effet des cinq périodes de l'année, définies par leurs **caractéristiques** climatiques et leurs disponibilités fourragères, a pu être étudié sur les principales composantes de la **productivité** des troupeaux.

Différentes possibilités de conduite d'élevage peuvent être **proposées** à partir de ces premiers résultats, mais elles doivent encore faire l'objet d'une évaluation pour définir celle qui répond le mieux aux aspirations des **éleveurs** et aux objectifs nationaux d'augmentation de la production. Les grandes lignes d'un programme s'appuyant **à** la fois sur l'expérimentation en station et chez les éleveurs locaux sont **tracées**.

Mots clés - Moutons **peul** et Touabire - Productivité - Saisons - Sahel.

SUMMARY

As a result of data gathered between 1975 and 1980 at the Zootechnical Research Center of DAHRA, the **effect** of the **five** periods of the year, defined by their climatic characteristics and fodder availability, have been studied on the main components of the **herd's productivity**.

Several possibilities of livestock management **may** be proposed from these first results, however they must be evaluated to determine the **one that** satisfies **both** producer needs and national objectives of increased production. This paper discusses the principal orientation of a program conducted with on-station experiments and local producers.

RESUMO

Graças aos dados recolhidos entre 1975 e 1980 no Centro de Pesquisas Zootécnicas de DAHRA, o efeito dos cinco **períodos** do ano, definidos pelas suas **características climáticas** e as suas disponibilidades forrageiras, foi **estudado** sobre os principais componentes da produtividade dos rebanhos.

*Chercheur de l'ISRA - Diction des Recherches sur la **Santé** et les Productions Animales

**Chercheur de l'ISRA - Direction Générale ISRA

***INRA - BP 12 - 31320 Castanet - France

Diferentes possibilidades de **criação** de gado podem ser propostas a partir destes primeiros resultados, mas elas devem ainda ser avaliadas para se **definir** a que **atende** melhor às necessidades dos criadores de gado e **aos** **objectivos** nacionais tocante ao aumento da **produção**. As **grandos** linhas de um programa baseado **ao** mesmo tempo nos resultados dos **centros** de pesquisas e nos dos criadores **locais, foram** determinadas.

INTRODUCTION

La **nécessité** de mieux connaître les petits Ruminants dans les pays pauvres et leur insertion dans le processus de développement agricole se fait de plus en plus sentir (**DERAME**, 1969 ; **VALLERAND** et **BRANCKAERT**, 1979; **VALLERAND**, 1979). L'importance des ovins-caprins s'est accrue avec les **récents** bouleversements climatiques (sécheresse au Sahel) et leurs conséquences sur le milieu et les gros ruminants.

Le Sénégal, pays sahélien à **37%**, dispose de trois millions cent soixante dix mille (3 170 000) têtes de moutons et **chèvres**. Ce cheptel participe à la couverture des besoins en protéines animales des populations rurales et urbaines et constitue un moyen de **trésorerie**. Cependant, le rôle religieux assigné au mouton (fêtes musulmanes, fêtes familiales) amène le pays à importer massivement des animaux sur pied des pays limitrophes (Mali, Mauritanie).

Compte tenu du rôle socio-économique du mouton et de la faible productivité du cheptel national, les autorités du pays ont instauré une politique d'amélioration de la production basée sur l'alimentation rationnelle, l'amélioration, la reproduction et du potentiel génétique.

Au sud du pays où vit le mouton **Djallonké**, une sélection en race pure est pratiquée au Centre de Recherches Zootechniques de Kolda. Le Nord, domaine de l'élevage extensif transhumant, est habité essentiellement par le peulh éleveur de bovin. Le mouton y est représenté par la race Peulh-Peulh (Sénégalais) et le Touabire venu de Mauritanie. Une bergerie a été implantée au **Centre** de Recherches Zootechniques de Dahra-Djolloff. Depuis 1975, un contrôle de performances est effectué sur les troupeaux de la station **afin** de mieux juger des potentialités des races locales en milieu amélioré. Les données ainsi recueillies ont fait l'objet de plusieurs rapports annuels (C.R.Z. de Dahra, 1975 à 1980) et d'un bilan récapitulatif (SOW, 1982) dont nous présentons ici les principaux résultats.

MATERIEL ANIMAL ET METHODE

Les animaux ont **été** achetés en 1975-1978 dans les villages situés autour du Centre de Dahra pour la race Peulh et dans la zone de **Kaédi** (Mauritanie) pour la race Touabire. En 1978, l'accouplement de béliers Touabire avec les femelles peulh a donné les animaux métis **Waralé**.

Pour son alimentation, le troupeau dépend en grande partie des pâturages de la station. Néanmoins, en **fonc** tion du stade physiologique ou de la période de l'année les animaux **reçoivent** un complément. Le couvert herbacé des pâturages a son maximum d'activité en saison des pluies (août-septembre). A cette période, on note également une meilleure digestibilité du fourrage et une augmentation de l'ingestion volontaire des animaux. En saison **sèche** par contre, le pâturage est uniquement constitué de fourrages pauvres, ce qui limite leur utilisation digestive par l'animal.

Les luttes se déroulent en lots de monte naturelle avec ou sans synchronisation des chaleurs. Les brebis des lots de synchronisation **reçoivent** une éponge vaginale imprégnée d'acétate de fluorogestone pendant dix sept (17) jours. A la dépose, on injecte **à** chaque animal 400 U.I. de P.M.S.G. La lutte a lieu 2 jours après, en lots de 10 à 20 brebis par mâle. Les **périodes** de reproduction ont varié selon les années mais ont eu lieu **préfé-**

rentiellement en mars-avril (saison **sèche**) afin d'obtenir la naissance des agneaux **en** saison des pluies (août-septembre).

Le contrôle des performances concerne les **résultats** de reproduction des brebis et la croissance des agneaux. Pour la reproduction, on **revèle** les taux de **fertilité** et de **prolificité** des femelles, la mortalité des agneaux (0-30 jours et 31-120 jours); l'accroissement des produits est **jugée** par des **pesées** faites tous les 20 jours de la naissance au sevrage (4 mois).

L'analyse des **données** recueillies s'est effectuée en fonction de cinq saisons définies dans l'année :

- saison **sèche** froide : décembre **à** février,
- saison **sèche** chaude : mars **à** mai,
- pré-hivernage : juin **à** juillet,
- saison des pluies ou hivernage: août **à** septembre,
- saison des **récoltes** : octobre **à** novembre.

Deux méthodes sont utilisées pour analyser les **paramètres** de reproduction :

- test de χ^2 pour les taux de **fertilité**, prolificité et de mortalité des agneaux,
- maximum de vraisemblance pour les seuls résultats de fertilité.

Le modèle général utilisé est de la forme : $Y_{ij} = \mu + P_{ij} + E_{ijk}$ ou Y_{ijk} est une variable aléatoire binaire définie par :

1 si la **kième** brebis de l'année i, du mode de lutte j est **pleine**,

0 si cette même brebis est vide.

Sept variables sont analysées pour étudier la croissance des agneaux : poids **à** la naissance, **à** 30, 60 et 90 jours et gains moyens quotidiens entre **0-30, 30-60** et 60-90 jours.

Le modèle d'analyse de **variance à** effets fixes utilise est le suivant :

$x_{ijklm} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + Z_{ijklm}$ ou X est la performance et A,B,C,D, et E sont respectivement **les** effets :

- race : Touabire, Waralé et Peulh,
- sexe : **mâle** et femelle,
- **SAISON** : saison **sèche** froide, **pré-hivernage**, hivernage et saison des récoltes,
- mode de naissance : simple et double.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Reproduction des brebis

Fertilité

Les deux méthodes d'analyse s'accordent pour montrer l'existence d'une saison défavorable sur la fertilité des brebis ; il s'agit de la saison sèche chaude. Ainsi chez les brebis **peulh**, on **relève** pour cette **période** des fertilités de **53,8** % en lutte naturelle et **60,7** % en synchronisée **inférieures à** celles des luttes de pré-hivernage (**92,2** % en S).

La même tendance se trouve chez les brebis Touabire. Cependant, les données, de par leur structure, entraînent souvent une confusion entre l'effet de l'année et celui de la saison et ne permettent pas de confier ces **résultats**.

La seconde méthode d'analyse révèle l'existence d'interactions année-mode de lutte ($P < 5\%$) et saison-mode de lutte. Globalement, la fertilité après synchronisation est de 69 % (VS 75 % en lutte naturelle).

On peut conclure à un avantage du traitement de synchronisation sur le plan de la fertilité. Quel que soit le mode de lutte, il n'y a pas de différence significative entre Peulh et Touabire.

Les faibles taux observés peuvent être dus au rythme accéléré recherché surtout en synchronisation (1,12 mise bas par an). Le poids à la lutte n'a pas influencé la fertilité contrairement à ce qu'on trouve dans la littérature. On peut penser qu'il y a eu des brebis luttées en mauvais état malgré un poids assez élevé.

Les brebis Touabire sont significativement plus lourdes (34,4 kg contre 30,7 pour les peulh).

Prolificité

En lutte naturelle sans traitement hormonal, la prolificité est faible et ne varie pratiquement pas. Le nombre de naissances gémellaires est faible (102 %).

L'augmentation de la prolificité a lieu après un traitement de synchronisation et on note une grande variabilité des taux : 107 à 180 % chez les peulh, 118 à 125 % chez les Touabire.

Si des différences significatives de la saison de lutte apparaissent certaines années sur la prolificité, les résultats ne présentent aucune tendance nette en faveur d'une saison ou d'une autre. Il est cependant fort probable qu'il existe chez les moutons peulh et touabire une différence de taux d'ovulation élevé suivant la saison (la saison favorable étant l'hivernage). Mais comme un taux d'ovulation élevé s'accompagne d'une augmentation de la mortalité embryonnaire (KILIEEN, 1967 ; RICORDEAU et AL 1976) cela pourrait expliquer l'absence de variations de la prolificité en fonction de la saison chez les brebis peulh et touabire.

Mortalité des agneaux

La mortalité moyenne des agneaux nés simples pendant la période 0 à 30 jours est 6,9 et 10,4 % chez les peulh et touabire respectivement. Elle est plus faible chez les croisés Waralé (4,0 %).

De 31 à 120 jours, la mortalité moyenne des nés simples est de 4,6 ; 3,1 et 6,7 pour cent chez les peulh, waralé et touabire respectivement.

La mortalité est plus élevée chez les agneaux multiples quelle que soit la période considérée. De 0 à 30 jours, on relève les taux suivants : 23 ; 25 et 13,5 chez les peulh, touabire et waralé. De 31 à 120 jours on a 6,5 ; 10,1 et 12,0 % respectivement.

Finalement la mortalité totale à 120 jours (âge théorique de sevrage) s'élève respectivement dans les trois types génétiques (peulh, touabire et Waralé à 11,2 ; 16,4 et 7% chez les simples et à 28,0 ; 39,3 et 21,3 % chez les multiples.

Quelle que soit la période considérée, la mortalité des agneaux touabire est significativement supérieure ($p < 0,05$) à celle des peulh et waralé. Entre ces deux derniers types génétiques et bien que la viabilité des Waralé semble meilleure il n'y a pas de différences significatives.

Bien que les effets de l'année et de la saison n'aient pu être mis en évidence clairement, on enregistre toujours une mortalité plus faible même dans la période 31 à 120 jours des agneaux nés en hivernage (c'est-à-dire de mère luttée en saison sèche chaude). La saison de naissance qui semble la plus défavorable à la viabilité des agneaux est la saison sèche froide.

Croissance des agneaux

Le tableau 1 donne les résultats de l'analyse de variance effectuée sur les variables

Tableau 1 : Moyennes corrigées des variables poids et gains journaliers des agneaux nés en 1976, 1977 et 1979

Variables	POIDS				CROIT		
	Naissance (kg)	30 jours (kg)	60 jours (kg)	90 jours (kg)	0-30 g/j	30-60 g/j	60-90 g/j
Effectifs	284	244	242	205	244	226	198
Type génétique (1)							
Peulh	2,9	6,7	2,7	12,3	122,3	26,2	73,3
Waralé	3,3	8,8	11,4	13,2	173,2	87,3	67,4
Touabire	3,7	9,8	15	15,2	176,1	115,4	73,5
Sexe						NS	NS
Mâle	3,3	7,8	11,1	13,7	147	102	73
Femelle	3,1	7,2	10,3	12,7	135	97	72
Année							
1976	2,9	5,9	8,3	10,6	97	84	72
1977	3,1	7,7	11,1	13,3	149	108	72
1979	3,4	8,6	11,5	14,1	168	98	73
Saison (2)							
Saison sèche froide	3,1	6,7	9,7	12,7	117	91	71
Pré-hivernage	3,1	6,8	10,6	13,5	123	125	92
Hivernage	3,2	9,0	12,6	15,0	190	128	73
Saison de récolte	3,4	8,0	10,5	12,6	154	79	59
Mode de naissance							
Simple	3,3	7,7	11,0	13,6	146	102	74
Multiple	2,7	5,4	7,9	10,1	94	71	59

(1) - Type génétique seule moyenne générale est indiquée (car le modèle est déséquilibré).

(2) - Saison de naissance des agneaux.

Très significatif (P 0,01)

Significatif (P 0,05)

N.S. non significatif

poids à âges types et croûts journaliers. Tous les facteurs introduits dans le modèle ont un effet significatif sur tous les poids à âges types ainsi que sur les croûts journaliers à l'exception du sexe sur le croût 30 à 60 jours et du type génétique, du sexe et de l'année sur le croût 60 à 90 jours.

Ce dernier reste cependant influencé par la saison de naissance des agneaux. Les Touabire sont plus lourds de la naissance à 90 jours, stade auquel l'écart par rapport aux peulh est de 2,9 kg.

Les mâles plus lourds de 0,2 kg à la naissance dépassent les femelles de 2 kg à 90 jours mais n'accusent pas au delà de 30 jours un croût journalier significativement différent. Une des raisons de ce faible potentiel de croissance des mâles peut être la sévérité du milieu qui s'oppose à l'expression des aptitudes des animaux. Ainsi l'écart du poids entre simples et multiples va en augmentation de la prolificité.

L'année 1976 qui correspond à la mise en place du troupeau (jeunes femelles) est marquée par des performances plus faibles. On sait en effet que les caractères comme le poids à la naissance, la production laitière sont liés à l'âge et à la parité des brebis.

L'effet de la saison cependant apparait toujours très significativement dès la naissance. Les agneaux nés au cours de l'hivernage, bien qu'un peu plus légers à la naissance que ceux nés en saison des récoltes, deviennent rapidement les plus lourds et augmentent leur écart jusqu'à 60 jours (+ 2 kg par rapport à la saison des récoltes ou le pré-hivernage et 3 kg par rapport à la saison sèche froide).

A 90 jours, la hiérarchie n'est pas modifiée bien que les écarts soient un peu plus resserrés. De la naissance à 90 jours, la vitesse de croissance est 30 jours (un peu plus de 70 g/jour contre environ 140 g).

Ce phénomène est l'inverse de celui qu'on observe en élevage intensif où grâce à une complémentation précoce et bien adaptée, les croûts 30 à 70 jours sont supérieurs aux croûts 10 à 30.

Il est intéressant de constater que le classement par ordre de valeur des croissances journalières en fonction de la saison de naissance des agneaux se modifie au cours des trois périodes retenus ; la supériorité des agneaux de l'hivernage avant 30 jours disparaît pour céder la place aux agneaux du pré-hivernage entre 60 et 90 jours. Le croût des agneaux nés en saison des récoltes assez élevé entre 0 et 30, devient plus lent entre 60 et 90 jours.

Productivité pondérale des brebis à 90 jours

Elle est calculée suivant la formule :

$$pr = F | (2-p) V1 W1 + 2 (p-1) V2 W2 |$$

où F est la fertilité

p est la prolificité

V1 est la viabilité des agneaux simples

V2 est la viabilité des agneaux doubles

W1 est le poids à 90 jours des simples

W2 est le poids à 90 jours des doubles.

Les tableaux 2 et 3 donnent la productivité à 90 jours des brebis peulh en lutte naturelle et en synchronisation.

Tableau 2 : Productivité pondérale (à 90 j.) comparée des brebis en fonction de la saison de lutte

1 - Peulh en lutte naturelle

SAISON DE LUTTE	SAISON COR-RESPONDANTE DE MISE BAS	PARAMETRES DE LA PRODUCTIVITE (1)				POIDS A 90 JOURS (kg)		PRODUCTIVITE PONDERALE A 90 JOURS
		FERTILITE (LN)	PROLIFICITE (LN)	VIABILITE A 90 JOURS		SIMPLES	DOUBLES	
				SIMPLES	DOUBLES			
Saison sèche froide	S.S.C.	0,75	1	0,95	0,80	12,0	8,5	8,55
	PH	0,75	1	0,85	0,70	13,1	10,1	8,67
Saison sèche chaude	H	0,6	1	0,97	0,85	15,1	11,6	8,79
	S.R.	0,6	1	0,85	0,80	12,7	9,2	6,48
Pré-hivernage	S.R.	0,9	1	0,85	0,80	12,7	9,2	9,72
	S.S.F.	0,9	1	0,80	0,60	12,6	9,1	9,07
Hivernage	S.S.F.	0,9	1,1	0,80	0,60	12,6	9,1	9,15
Saison de récolte	S.S.R.	0,80	1	0,95	0,80	12,0	8,5	9,12

Tableau 3 : Productivité pondérale (à 90 j.) comparée des brebis en fonction de la saison de lutte

2 - Peulh après synchronisation des œstrus

SAISON DE LUTTE	SAISON CORRESPONDANTE DE MISE-BAS	FERTILITE	PROLIFICITE	VIABILITE A 90 JOURS		POIDS A 90 JOURS (kg)		PRODUCTIVITE PONDERALE A 90 JOURS
				SIMPLES	DOUBLES	SIMPLES	DOUBLES	
Saison sèche froide	S.S.C. P.H.	0,75	1,25	0,95	0,80	12,0	8,5	8,96
		0,75	1,25	0,85	0,70	13,6	10,1	9,15
Saison sèche chaude	H. S.R.	0,6	1,20	0,97	0,85	15,1	11,6	9,40
		0,6	1,20	0,85	0,80	12,7	9,2	6,95
Pré-hivernage	S.R. S.S.F.	0,75	1,25	0,85	0,80	12,7	9,2	8,83
		0,75	1,25	0,80	0,60	12,6	9,1	7,72
Hivernage	S.S.F.	0,90	1,30	0,80	0,60	12,6	9,1	9,30
Saison de récolte	S.S.C.	0,75	1,35	0,95	0,80	12,0	8,5	9,13

Les tailles de portée n'étant constituées que de naissances simples ou doubles, (2-p) est la proportion des mères de simples, (p-1) celle des mères de doubles.

En lutte naturelle les différences entre saisons de mise en lutte ne sont pas très importantes ; seules les luttes tardives de la saison sèche chaude dont les naissances correspondantes ont lieu au cours de la saison des récoltes entraînent une productivité très inférieure aux autres (6,5 kg).

Après synchronisation et à cause du nombre plus élevé d'agneaux nés doubles (viabilité faible, croissance lente), on ne constate pas une augmentation sensible de la productivité par rapport à la lutte naturelle (9 à 9,4 kg selon la saison.). Comme précédemment, les luttes tardives en saison sèche chaude donnent les productivités les plus faibles (7 kg).

Il semblerait même qu'en pré-hivernage la synchronisation aboutisse à des résultats inférieurs à ceux de la lutte naturelle (7,7 à 8,8 kg VS 9,1 et 9,7 kg). La productivité pondérale à 90 jours exprime en fait le résultat des interactions qui se manifestent dans les effets de saisons depuis la lutte jusqu'à ce que l'agneau soit âgé de trois mois, c'est-à-dire sur une période de plus de 8 mois. 90 jours est cependant un âge où l'agneau de la zone sylvo pastorale est loin d'avoir terminé sa carrière, l'animal va encore subir les effets des saisons. Ce phénomène n'a pu être étudié faute d'enregistrement de performances au delà de trois mois pour les troupeaux au C.R.Z.

CONCLUSION

Bien que le troupeau du C.R.Z. ne fût pas soumis à un système d'exploitation bien défini et sur une assez longue succession d'années, les principaux résultats qui se dégagent indiquent :

- Qu'il n'y a pas, grâce aux effets compensateurs des saisons successives sur les différents paramètres de la productivité, de grands écarts en fonction de la saison à laquelle la lutte a été réalisée, sauf pour la lutte de saison sèche chaude qui semble être la plus défavorable.
- Qu'en revanche, si l'on considère un caractère déterminé (fertilité, prolificité, poids des agneaux ...) il est toujours très influencé par la saison.
- Que l'utilisation des traitements hormonaux s'est essentiellement soldée par une augmentation de la prolificité et de sa variabilité, malheureusement accompagnée par une mortalité élevée des nés multiples. Cette synchronisation, dans les conditions où on l'a utilisé, ne semble pas se justifier ni par l'amélioration de la fertilité ni par le groupement des chaleurs réalisable en jouant sur l'effet bélier.

Il en résulte que c'est essentiellement sur les paramètres de fertilité que des progrès sont susceptibles d'être réalisés pour augmenter la productivité des troupeaux. Une augmentation de la productivité laitière des mères ou de la vitesse de croissance des agneaux exigent une disponibilité en aliment de haute valeur énergétique et azotée qui n'existe qu'en cours d'hivernage.

- Que la race Touabire se distingue de la race peulh par l'ensemble des caractères pondéraux (poids adultes plus élevés, croissance plus rapide des agneaux) mais aussi par une viabilité plus faible. Des essais plus précis seraient nécessaires pour estimer l'intérêt du croisement entre ces deux races et le sens du croisement (Touabire-peulh ou peulh-touabire).

L'élevage sahélien reste très dépendant des ressources naturelles (production primaire) et cela pour une longue période encore. Ces ressources étant variables d'une saison à l'autre, il en résulte que le cycle de production des animaux quel qu'il soit, traverse des phases où les apports alimentaires sont en déficit par rapports aux besoins.

Si la productivité pondérale des brebis semble relativement stable en fonction de la période de lutte (sauf pour la lutte de saison sèche chaude), la productivité numérique la plus élevée semble devoir être obtenue essentiellement après une lutte réalisée en pré-hivernage ou en hivernage. Or, il n'est pas exclu que l'objectif essentiel de l'éleveur soit plus une augmentation de la productivité numérique que pondérale.

Le problème posé peut alors aller plus loin que la recherche de la meilleure productivité possible d'une lutte annuelle, une prolificité élevée n'étant pas souhaitable, peut-on augmenter la productivité numérique annuelle par une accélération du rythme d'agnelage ?

Les brebis peuvent-elles alors supporter longtemps ce rythme ? Ces différentes questions soulevées conduisent à formuler des voies d'études et de recherches en station comme en milieu éleveur.

* Il est essentiel de mener des observations au niveau des élevages peulh pour comprendre le système (conduite d'élevage, réponse des animaux aux effets du milieu). Des améliorations seront alors introduites avec l'accord des éleveurs.

* Le rôle du C.R.Z. peut se situer à trois niveaux :

a) lieu privilégié pour la conduite d'expérimentations nécessitant un suivi approfondi et une grande précision dans les mesures (comparaison du système, de races, études de ration alimentaire, besoin des animaux etc...).

b) base "logistique" à l'équipe d'encadrement-vulgarisation, de manière à garantir la cohérence entre les objectifs des éleveurs et les expérimentations de la station.

c) dans le programme d'amélioration génétique, la station constituera la première structure susceptible d'accueillir les jeunes mâles issus des meilleurs mères de la zone sylvopastorale et qui, réunis au C.R.Z jusqu'au moment de leur utilisation seront ainsi à l'abri des risques de disparition (ventes, dons etc...).

Il n'est pas inutile d'insister ici sur la nécessité de concevoir le programme d'amélioration génétique en toute priorité comme une action destinée à développer les aptitudes économiques intéressantes de la race.

Le troupeau du C.R.Z, support d'expérimentation sur des méthodes de conduite d'élevage, ne peut être considéré comme noyau de sélection. Rien n'interdit en revanche qu'il soit intégré au schéma au même titre que l'un quelconque des troupeaux du secteur privé.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 CRZ Dahra Djoloff.- Rapports annuels d'activités : 1975 à 1980.
- 2 BRANKAERT, R., 1968 .- The necessity for extensive physiogenetic study of the small ruminants of Central Africa. In : Congrès Mondial de Zootechnie, Université de Maryland , 1968.
- 3 KELLEEN I D, 1967, Austr j. of Exp. Agric. and Anim. Husb., 7 : 126-136.
- 4 RICORDEAU, G., TCHAMUTCHIAN, L., ECHEYNWE, F., RAZUNGLES, J., 1976 , An. Genet. Sel. Anim., 8 (1) : 9 - 24.
- 5 SOW, R.S., 1982 .- Etude de quelques problèmes de l'élevage Ovin dans la zone sylvopastorale sénégalaise : analyse des performances des races peulh et touabire au CRZ de Dahra. th INP n° 142.
- 6 VALLERAND, F., 1979 .- Réflexions sur l'utilisation des races locales en élevage africain : exemple du mouton Djallonké dans les conditions physiques et sociologiques du Cameroun. th INP n°71.