

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES
AGRICOLES (I.S.R.A.)

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES
B. P. 2057

DAKAR - HANN
(Sénégal)

0 26
DEPARTEMENT DE RECHERCHES SUR LES
PRODUCTIONS ET LA SANTE ANIMALES

ZV000 1181

L'ELEVAGE TRADITIONNEL DES PETITS
RUMINANTS DANS LA ZONE DE KOLDA
(Haute Casamance)

Référentiel technico-économique
(données recueillies dans vingt
villages de 1984 à 1987)

Programme Pathologie et Productivité
des petits ruminants en
milieu traditionnel
(ISRA/IEMVT-CIRAD)

Document de travail n° 1/Kolda

REF. N° 018/VIRO.
MARS 1988.

PROGRAMME PATHOLOGIE ET PRODUCTIVITE
DES PETITS RUMINANTS EN MILIEU
TRADITIONNEL

CHERCHEURS RESPONSABLES

Y . LEFORBAN	Virologie	Octobre 1982 - Juillet 1985
E. LANDAIS	Zootecnie	Novembre 1982 - Décembre 1983
<u>O. FAUGERE</u>	Zootecnie	Juin 1984 -
<u>B. FAUGERE</u>	B iométrie /programmation	Novembre 1984 -
<u>P. MERLIN</u>	Epidémiologie	Septembre 1987 -

CHERCHEURS ASSOCIES

Pour les relevés de la zone de Kolda

<u>C . DOCKES</u>	Systèmes d'élevage
<u>C. PERROT</u>	Systèmes d'élevage
M. NDIAYE	Epidémiologie
D. DESOUTTER	Microbiologie
G. VASSI LIADES	Helminthologie
A. GUEYE	Acarologie

AGENTS TECHNIQUES

DAKAR : E.H. DIEDHIOU	M. BADJI	J. DUARTE
KOLDA : F. BODIAN	D. CORREA	
KAYMOR : A. BARRO	M. DIEDHIOU	
NDIAGNE : S. DANFAKHA	A. DIOKOU	M. HANNE

Les noms soulignés sont ceux des auteurs du document.

AVERTISSEMENT

Ce document est un document de travail. Nous le soumettons aux critiques de nos collègues, dont nous tiendrons le plus grand compte pour l'élaboration d'une version définitive plus complète et plus synthétique.

Le travail présenté est en effet long, car nous voulions donner au lecteur les éléments nécessaires pour juger de l'opportunité de certaines approches. Il est incomplet, car les données dont nous disposons nous permettront d'aller bien plus loin dans l'analyse. Celles qui sont présentées, sont néanmoins très nombreuses, très variées et, pensons-nous, très attendues.

La bibliographie à laquelle nous nous sommes référé est uniquement centrée sur la méthodologie, ou sur les données recueillies par d'autres auteurs au Sénégal.

Les résultats présentés sont le fruit d'un travail collectif. La méthodologie initiée par LEFORBAN Y. et LANDAIS E. a été précisée, codifiée et informatisée par FAUGERE O. et FAIJGERE B. . Le recueil de terrain a été remarquablement réalisé par DIEDHIOU E.H., puis par BODIAN F. et CORREA D. et la gestion quotidienne des données a été confiée à BADJI M. nous voulons profiter de cette occasion pour saluer le travail qu'ils ont effectué avec une conscience remarquable, malgré son caractère souvent fastidieux. Les données présentées ont été analysées par FAUGERE O., FAIJGERE B., MERLIN P., DOCKES A.C. et PERROT C.. Nous avons particulièrement apprécié la compétence de mademoiselle J. DIJARTE, qui s'est vite adaptée à son nouveau travail et à qui nous devons la dactylographie du document.

Ce travail n'aurait pas pu être réalisé sans la collaboration des éleveurs, que nous remercions vivement. Les efforts qu'ils ont consentis, nous ont permis d'obtenir ces résultats. Nous espérons qu'ils pourront être valorisés par la Direction de l'Elevage, et les sociétés de développement.

SOMMAIRE

AVERTISSEMENT

SOMMAIRE

SOMMAIRE DETAILLE

CHAPITRE 1 : Méthodologie d'étude

CHAPITRE II : La place des petits ruminants dans les systèmes
d'élevage

CHAPITRE III : Performances enregistrées dans le système
traditionnel

CHAPITRE IV : La gestion des troupeaux

CHAPITRE V : Essais prophylactiques

CHAPITRE VI : Perspectives de recherche

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTES DES TABLEAUX ET DES GRAPHIQUES

SOMMAIRE DETAILLE

AVERTISSEMENT	P.1
SOMMAIRE	P.2
SOMMAIRE DETAILLE	P.3
INTRODUCTION	P.8
CHAPITRE 1 : METHODOLOGIE D'ETUDE	P.11
1. suivi individuel de performances	P.12
1.1. recueil des informations dans les troupeaux	P.12
1.2. validation et saisie des données - traitement -	P.14
2. suivi sanitaire	P.16
2.1. recueil de l'information	P.16
2.2. traitement de l'information	P.17
3. enquêtes complémentaires sur les stratégies paysannes	P.17
4. situation géographique de l'échantillon	P.18
5. essais prophylactiques	P.18
5.1. constitution des lots	P.19
5.2. taille des lots	P.20
5.3. comparabilité des investigations	P.21
CHAPITRE II : LA PLACE DES PETITS RIJMINANTS DANS LES SYSTEMES D'ELEVAGE	P.22
1. Les déterminants des systèmes d'élevage	P.24
1.1. contraintes et potentialités d'un milieu soudanien	P.24
1.1.1. le climat : une pluviométrie élevée et régulière pour le Sénégal	P.24

1.1.2.	morphologie, pédologie : un plateau aux sols cuirassés, entrecoupés de vallées	P.26
1.1.3.	la végétation, les pâturages : une savane boisée largement entamée par les zones de culture	P.26
1.2.	le milieu humain. Les systèmes de production	P.27
1.2.1.	milieu humain et environnement économique	P.27
1.2.2.	l'organisation du finage, les systèmes de production	P.29
2.	L'élevage des petits ruminants	P.35
2.1.	le peuplement animal	P.35
2.1.1.	les races	P.35
2.1.2.	les structures démographiques	P.36
2.1.3.	les structures de propriété	P.37
2.2.	les pratiques de conduite des petits ruminants	P.42
2.2.1.	les pratiques d'alimentation	P.42
2.2.2.	le logement	P.45
2.2.3.	la reproduction sous l'influence des autres pratiques d'élevage	P.45
2.3.	contraintes pathologiques	P.47
2.3.1.	relevés cliniques	P.47
2.3.2.	bibliographie	P.48
2.3.3.	étude du parasitisme gastro-intestinal	P.50
	conclusion partielle	P.53
CHAPITRE III :	PERFORMANCES ENREGISTREES DANS LE SYSTEME TRADITIONNEL	P.54
1.	Performances de reproduction	P.55
1.1.	les données étudiées	P.55
1.1.1.	mise-bas	P.55
1.1.2.	carrière reproductrice	P.56
1.1.3.	origine des données étudiées	P.56
1.2.	référentiel	P.57

1.2.1.	répartition saisonnière des mise-bas	P.57	
1.2.2.	âge à la première mise-bas et intervalle de mise-bas	P.60	—
1.2.3.	prolificité et productivité numérique à la naissance	P.61	
1.2.4.	confrontation à d'autre références	P.62	—
1.3.	analyses ultérieures	P.63	
2.	Mortalité	P.65	
2.1.	quotients de mortalité	P.65	
2.1.1.	les ovins	P.68	
2.1.2.	les caprins	P.71	—
2.2.	causes de mortalité	P.73	
2.2.1.	les ovins	P.74	—
2.2.2.	les caprins	P.77	
2.3.	répartition saisonnière	P.80	—
3.	Performances de croissance	P.81	
3.1.	les données étudiées	P.81	—
3.1.1.	gain moyen quotidien et poids à âge-type	P.81	—
3.1.2.	poids des nouveaux-nés et poids post-partum des femelles	P.83	
3.1.3.	origine des données étudiées	P.83	—
3.2.	référentiel de poids	P.84	
3.2.1.	référentiel	P.85	
3.2.2.	discussion	P.85	
3.3.	facteurs de variation du poids	P.89	—
3.3.1.	influence de l'année de naissance	P.90	
3.3.2.	influence du mois de naissance	P.91	
3.3.3.	influence du sexe, du rang de la mise-bas et de la taille de la portée	P.92	
3.4.	analyse des gains moyens quotidiens	P.95	—
3.4.	. gain moyen quotidien en fonction de l'âge	P.95	—
3.4.2.	variations liées au sexe, à la taille de la portée et au rang de mise-bas	P.96	

3.4.3. effets saisonniers	P.98
4. Evolution des arcades dentaires	P.103
4.1. matériel et méthode	P.103
4.2. résultats	P.105
4.3. discussion	P.106
conclusion partielle	P.109
 CHAPITRE IV : LA GESTION DES TROUPEAUX	P.111
1.Fluctuation d'effectifs	P.113
2. L'exploitation	P.114
2.1. la soudure, principale période d'exploitation	P.115
2.2. le choix de l'animal à exploiter	P.117
3. L'immigration dans les troupeaux	P.119
4. Les différences entre exercices	P.120
4.1. l'exploitation	P.121
4.2. l'immigration	P.124
5. Les différents groupes de concession	P.125
6. Les confiages	P.128
conclusion partielle	P.130
 CHAPITRE V : ESSAIS PROPHYLACTIQUES	P.132
1. protocole	P.133
1.1. les vermifugations	P.133
1.2. les vaccinations	P.133
1.3. pourcentage d'animaux traités	P.134
2. suivi coprologique comparé	P.137

3. effets sur la reproduction	P.139
3.1. rythme de la reproduction	P.139
3.1.1. âge à la première mise-bas	P.139
3.1.2. intervalle de mise-bas	P.140
3.2. prolificité et productivité numérique	P.141
3.3. regroupement des lots	P.141
4. effets sur la mortalité	P.142
4.1. les ovins	P.142
4.1.1. classe d'âge 0-12 mois	P.142
4.1.2. béliers de plus d'1 an	P.145
4.1.3. brebis de plus d'1 an	P.145
4.2. les caprins	P.146
4.2.1. classe d'âge 0-12 mois	P.146
4.2.2. boucs de plus d'1 an	P.154
4.2.3. chèvres de plus d'1 an	P.154
résumé	P.156
5. effets sur la croissance	P.157
5.1. poids à âge-type	P.157
5.1.1. regroupement de lots	P.157
5.1.2. effet de la vermifugation	P.158
5.2. gains moyens quotidiens	P.159
conclusion partielle	P.162
 CHAPITRE VI : PERSPECTIVES DE RECHERCHE	P.164
1.perspectives à court terme	P.165
2.perspectives à moyen terme	P.169
3.perspectives à long terme	P.170
 CONCLUSION GENERALE	P.172
BIBLIOGRAPHIE	P.175
LISTES DES TABLEAUX ET DES GRAPHIQUES	P.181

Le programme "pathologie et productivité des petits ruminants en milieu traditionnel" (programme PPR) initié en 1983 dans le cadre des accords de coopération Franco-Sénégalais, est exécuté par l'ISRA et l'IEMVT-CIRAD*, et poursuit de front trois finalités étroitement complémentaires :

1) Recueillir sur le terrain et analyser une information fiable relative aux performances zootechniques et à l'état sanitaire des petits ruminants, en vue d'évaluer en termes physiques et monétaires la productivité des divers systèmes d'élevages traditionnels étudiés dans diverses régions et de saisir ses principaux facteurs de variation.

2) Permettre la reproduction de ce type de travail et pour cela, mettre au point une méthodologie portable de contrôle de performances reposant sur :

- Un système de suivi zootechnique et sanitaire individuel basé sur l'identification individuelle et pérenne des animaux, des contrôles rapprochés (visites hebdomadaires) et un protocole précis de relevé des performances pondérales,

- Un système de gestion informatisée des données en temps réel, la validité des données étant strictement contrôlée dès leur saisie, dans le cadre d'un dialogue permanent entre le terrain et les fichiers.

- Un système associé d'analyse des données (statistiques descriptives, analyses de variance et de covariance, analyses multivariées, sortie de tableaux et graphiques...) géré sur le même matériel (standard IBM PC) et utilisant directement les fichiers précédents.

3) Evaluer en grandeur réelle l'impact et le rapport coût-bénéfice d'opérations d'amélioration :

- prophylaxie antiparasitaire,
- prophylaxie anti-infectieuse,
- complémentation alimentaire,..

et de manière générale mettre en place une structure expérimentale en milieu villageois.

* ISRA: Institut Sénégalais de Recherches Agricoles. BP 3120 Dakar SENEGAL. Laboratoire national de l'élevage et de recherches Vétérinaires (LNERV). BP 2057. Dakar-Hann

* IEMVT-CIRAD: Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays tropicaux. 10 rue Pierre Curie - 94704 Maisons-Alfort FRANCE.

Ces objectifs sont partiellement atteints et l'on peut schématiquement résumer les acquis -actuels:

1) recueil de données : les activités de terrain ont toujours été considérées comme prioritaires. Elles sont désormais efficacement organisées et codifiées, et aboutissent à collecter dans d'excellentes conditions, une information remarquable tant par sa qualité et sa diversité que par sa régularité et sa quantité.

Dans le cadre de collaboration avec les chercheurs travaillant dans d'autres programmes de l'ISRA et avec les responsables de projets de développement de l'élevage au SENEGAL et en MAURITANIE, la méthode a été étendue aux bovins et un réseau solide se constitue avec des implantations de suivis plus ou moins anciennes (carte 1).

2) le progiciel de gestion de l'information est totalement opérationnel sous le nom de "PANURGE" (ovins et caprins) ou "AUGIAS" (bovins). Il est caractérisé par son caractère entièrement conversationnel, des procédures relativement élaborées de validation et de prétraitement des données, et un système original de gestion adapté aux conditions particulières du travail en milieu non contrôlé (achats, ventes, transferts d'animaux d'un éleveur à l'autre, etc...)

3) traitement des données : Cet aspect du programme a soulevé plusieurs difficultés tenant :

- à la mise au point définitive du système de recueil et de gestion des données,
- au temps relativement long, nécessaire pour disposer d'un nombre de données suffisant et prendre en compte les variations interannuelles,
- à l'absence d'un "package" statistique adapté,
- aux problèmes méthodologiques originaux que soulève la richesse des données.

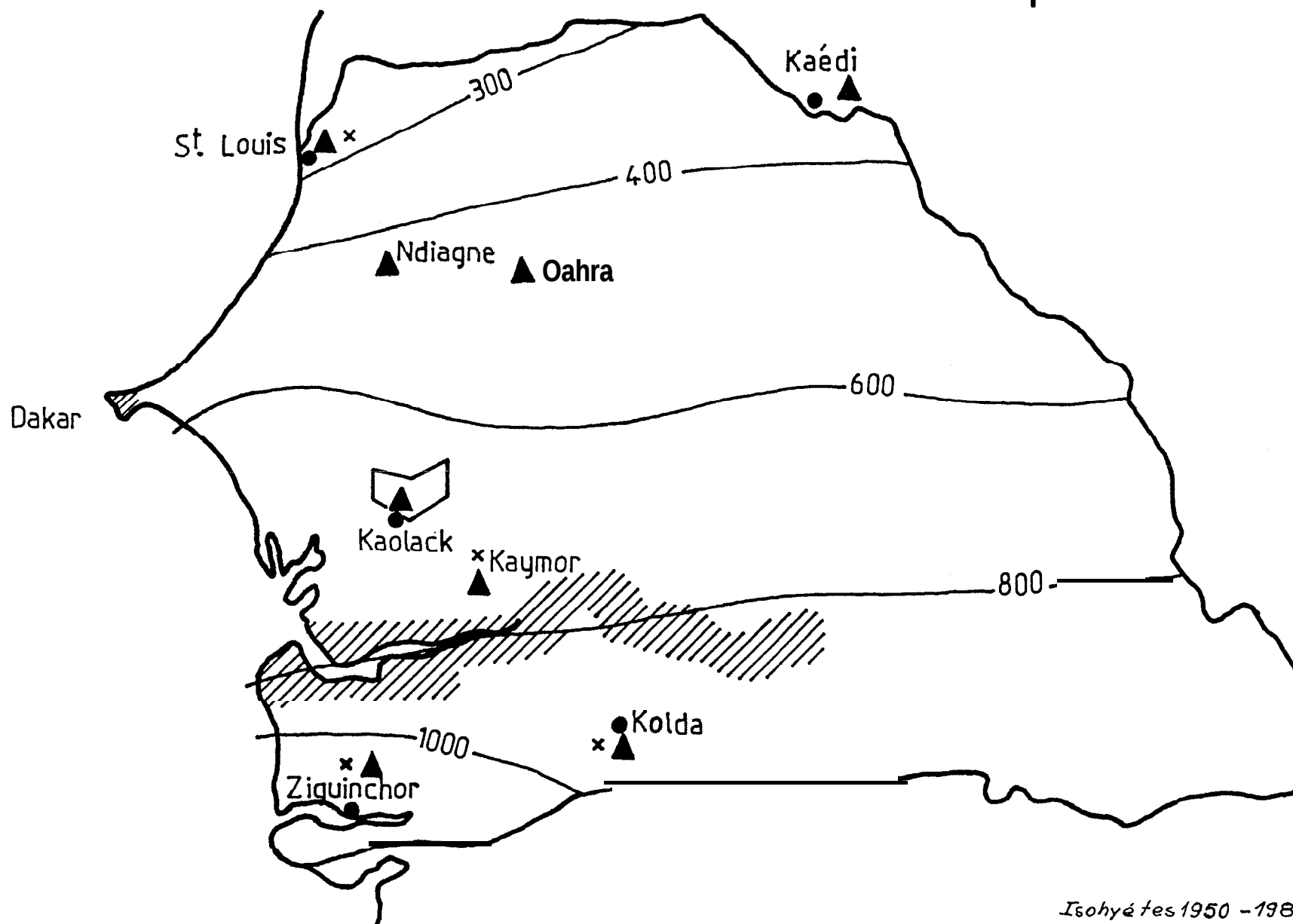
4) dispositif expérimental : les animaux suivis ont été partagés pour chaque zone en 4 lots, qui ont subi des traitements expérimentaux divers : placebo, vaccination, déparasitage interne, combinaison des deux traitements; ceci de manière à évaluer l'effet des traitements sur la croissance des jeunes, la reproduction et la mortalité.

La première série de traitements des données qui est l'objet du présent document s'est intéressée aux petits ruminants de la zone de Kolda.

CARTE 1 | IMPLANTATION DES SUIVIS AU SENEGAL

Légende:

- suivis de petits ruminants : ▲
- suivis de bovins : x



Isohyètes 1950 - 1980

Après avoir précisé la méthodologie d'étude (chapitre I), nous présenterons dans le second chapitre le milieu d'étude en nous intéressant plus particulièrement à la place qu'occupent les petits ruminants dans les systèmes d'élevage traditionnels. Nous présenterons ensuite les races exploitées, les pratiques d'élevage et le contexte pathologique dans lequel évoluent les animaux.

Les éléments décrits dans ce chapitre déterminent les performances (reproduction, mortalité, croissance) enregistrées dans ce système qui feront l'objet du troisième chapitre. Nous verrons, dans le chapitre IV, comment les éleveurs valorisent ces performances à travers l'exploitation des animaux.

Dans le chapitre V, nous évaluerons l'effet des traitements prophylactiques proposés. Enfin nous terminerons en tentant de dégager les axes de recherche que nous nous proposons de développer à l'avenir.

CHAPITRE 1
METHODOLOGIE D'ETUDE

1 - SUIVI INDIVIDUEL DE PERFORMANCES

En s'inspirant d'une méthode mise au point pour l'étude de l'élevage bovin dans le Nord de la Côte-d'Ivoire (Poivey et al., 1981. Landais, 1983), les chercheurs du programme PPR ont développé un système de contrôle de performances individuelles reposant sur :

- le recueil continu des informations concernant les événements démographiques et pathologiques et le suivi de l'évolution pondérale des animaux dans les troupeaux traditionnels. L'identification individuelle et pérenne permet de relier entre elles les performances de chaque animal;

- la validation des données recueillies, effectuée à chaque stade de la circulation de l'information;

- la saisie et le traitement informatiques des données qui permettent de les organiser en vue de leur analyse statistique ultérieure. La méthodologie est précisée dans FAUGERE O., FAUGERE B., 1986. Nous nous bornerons à rappeler ici les points essentiels pour la compréhension de notre démarche.

1.1. RECUEIL DES INFORMATIONS DANS LES TROUPEAUX

Identification individuelle des animaux

Les animaux sont identifiés par une boucle auriculaire. Ce système totalement indépendant du troupeau auquel appartient l'animal, permet de suivre très simplement les transferts successifs, et parfois fréquents, des animaux d'un troupeau à l'autre.

L'observateur

L'observateur est un agent technique de l'élevage, et a la compétence requise pour effectuer les relevés zootechniques et identifier les symptômes rencontrés. Il peut éventuellement poser un diagnostic et le cas échéant effectuer l'autopsie de l'animal et/ou faire des prélèvements qui, accompagnés des commémoratifs, sont expédiés vers le laboratoire,

Echelle d'observation et rythme de visite

L'unité d'observation retenue est celle du "troupeau de concession", identifié par le nom du chef de concession. Ce troupeau est défini comme l'ensemble des animaux placés sous la responsabilité d'un chef de concession et résidant

la nuit dans cette concession. Tous les flux d'animaux (immigration, émigration) sont évalués à la frontière des troupeaux de concession. L'observateur doit effectuer un passage hebdomadaire à jour fixe dans chacune des concessions qu'il encadre.

Supports de recueil d'informations

A chaque visite, l'observateur s'attache à repérer, avec l'aide du responsable de troupeau, les événements démographiques et pathologiques survenus depuis son dernier passage. Quelques soins sont éventuellement réalisés. Il enregistre ces informations sur divers types de fiches :

- fiche "entrée" et fiche "sortie" pour les mouvements d'animaux;
- fiche "mise-bas" pour les avortements et les naissances;
- fiche "marquage" lors d'identification ou de ré-identification d'un animal;
- fiche "suivi sanitaire", "morbidity", "mortalité", "autopsie" et "prélèvement" lors d'épisodes pathologiques;
- fiche "castration".

Dans l'impossibilité de présenter dans les détails chacune de ces fiches dites d'événements, nous décrirons à titre d'exemple la fiche "sortie" pour rendre compte de la diversité des informations recueillies (voir fiche "sortie").

Les premières rubriques permettent d'identifier l'animal concerné (numéro, numéro de la mère, nom du responsable déclaré, etc), et rappellent ses principales caractéristiques (espèce, sexe, etc.), qui sont déjà connues et seront ainsi vérifiées.

Viennent ensuite les rubriques permettant de décrire l'événement et ses circonstances : la nature de la sortie doit être précisée en cochant l'une des réponses proposées et, dans certains cas, des précisions sont apportées. Ainsi, pour une vente : la raison, le type d'acquéreur, le prix, la destination des fonds recueillis, etc. On s'intéresse aussi à la destination géographique de l'animal de manière à distinguer les flux locaux et régionaux. Nous reviendrons ultérieurement sur le cas particulier des mortalités.

Protocole de contrôle des performances pondérales

Un protocole de contrôle des performances pondérales permet d'organiser, au cours des visites hebdomadaires, les pesées. Les résultats sont transcrits sur une fiche adéquate. Chaque mise-bas est en outre l'occasion de peser la mère et ses produits dès la première visite qui suit la naissance (et intervient en principe moins d'une semaine après).

OBSERVATEUR : DEPARTEMENT :

DATE SAISIE SUR :
 > (FICHER MANUEL : / /)
 > (FICHER INFORM. : / / / / / /)

NUMERO MERE/RANG DANS LA PORTEE : / / / / / / / / / /

estimation

VILLAGE /: / / NOM RESPONSABLE DU TROUPEAU : / / / / /

EAT D'ENTRETIEN : BON/MOY/MAU/CAC/INC.

DOT / TRO / HER / DEC / FIC / ARS / INC
dot / troc / héritage / départ confiance / fin confiance / arrêt suivi / inconnu

DESTINATION GEOGRAPHIQUE : VI / CO / DE / RE / PA / AU / INC
 même village / m. comm. / in. dép. / iii. région / fi. pays / autres pays / inconnu

En cas de mort, d'abattage ou de vente, veu1 le donner les précisions demandées ci-dessous;
recherchez-les avec sérieux.

<u>ABATTAGE</u>	RAISON :	CER	/	AH0	/	ATC	/	UML	/	UAC	/	AUT	INC
		cérémonie	/	accueil hôte	/	autoconsom.	/	urg. maladie	/	urg. accident	/	autopsie/inconnu	

VENTE	RAISON :	BAG	/	DST	/	REA		ARE	/	INC
		besoin	argent	/	destockage	/	réforme animale	âge	/	autre
								réforme	/	inconnue

TYPE	ACQUIREUR	ELT	AUE	BOU	COB	AUT	INC
		élev. trad.	autre élev.	boucher	com. bétail	autre	inconnu

PRIX DE VENTE : / / / / / / / F. CFA

<u>DESTINATION</u>	:	ECO	/	APA	/	AAN	/	APD	/	AVI	/	INC
		économie	/	ach. prod. agri.	/	ach. animaux	/	Ach. prod. divers	/	ach. vivres	/	inconnu

MORT	CAUSE(1)	MAL	MNT	TRC	ACC	INC
		maladie	malnutrition	trouble de croissance	accident	inconnu
1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1	1
3	3	1	1	1	1	1
4	4	1	1	1	1	1
5	5	1	1	1	1	1
6	6	1	1	1	1	1
7	7	1	1	1	1	1
8	8	1	1	1	1	1
9	9	1	1	1	1	1
10	10	1	1	1	1	1
11	11	1	1	1	1	1
12	12	1	1	1	1	1
13	13	1	1	1	1	1
14	14	1	1	1	1	1
15	15	1	1	1	1	1
16	16	1	1	1	1	1
17	17	1	1	1	1	1
18	18	1	1	1	1	1
19	19	1	1	1	1	1
20	20	1	1	1	1	1
21	21	1	1	1	1	1
22	22	1	1	1	1	1
23	23	1	1	1	1	1
24	24	1	1	1	1	1
25	25	1	1	1	1	1
26	26	1	1	1	1	1
27	27	1	1	1	1	1
28	28	1	1	1	1	1
29	29	1	1	1	1	1
30	30	1	1	1	1	1
31	31	1	1	1	1	1
32	32	1	1	1	1	1
33	33	1	1	1	1	1
34	34	1	1	1	1	1
35	35	1	1	1	1	1
36	36	1	1	1	1	1
37	37	1	1	1	1	1
38	38	1	1	1	1	1
39	39	1	1	1	1	1
40	40	1	1	1	1	1
41	41	1	1	1	1	1
42	42	1	1	1	1	1
43	43	1	1	1	1	1
44	44	1	1	1	1	1
45	45	1	1	1	1	1
46	46	1	1	1	1	1
47	47	1	1	1	1	1
48	48	1	1	1	1	1
49	49	1	1	1	1	1
50	50	1	1	1	1	1
51	51	1	1	1	1	1
52	52	1	1	1	1	1
53	53	1	1	1	1	1
54	54	1	1	1	1	1
55	55	1	1	1	1	1
56	56	1	1	1	1	1
57	57	1	1	1	1	1
58	58	1	1	1	1	1
59	59	1	1	1	1	1
60	60	1	1	1	1	1
61	61	1	1	1	1	1
62	62	1	1	1	1	1
63	63	1	1	1	1	1
64	64	1	1	1	1	1
65	65	1	1	1	1	1
66	66	1	1	1	1	1
67	67	1	1	1	1	1
68	68	1	1	1	1	1
69	69	1	1			

si la cause de la mort est une maladie, essayez de préciser le diagnostic :

- 1 - Syndrome Peste (pneumo-entérite avec mortalité et haute contagiosité)
- 2 - Pneumopathies et maladies respiratoires
- 3 - Diarrhée sans symptômes respiratoires
- 4 - Clavelée
- 5 - Maladies cutanées et ectoparasites
- 6 - Indigestion - météorisation
- 7 - Intoxication
- 8 - Autre maladie
- 9 - Maladie non identifiée

(si des remarques vous paraissent utiles, notez-les au verso de cette fiche)

(1) On entend par malnutrition, un défaut d'alimentation menant à la cachexie (manque d'aliment, manque de lait chez la mère allaitante, mort de la mère allaitante...)

On entend par trouble de croissance, un trouble amenant la mort du jeune animal (le terme est exclusivement réservé aux très jeunes animaux de moins de 3 mois), vraisemblablement dû à une cause qui lui est propre (malformation congénitale, inadaptation au lait maternel,...) à l'exclusion de toute maladie infectieuse ou parasitaire ou d'une intoxication.

1.2.VALIDATION ET SAISIE DES DONNEES-TRAITEMENT-

Les informations collectées dans les troupeaux sont contrôlées à trois niveaux successifs :

Sur le terrain, par des contrôles périodiques d'inventaire réalisés dans chaque troupeau à partir d'une "fiche d'inventaire" qui vient s'ajouter aux fiches d'événements et aux fiches de pesées pour constituer l'ensemble des fiches de terrain. Il y figure quelques renseignements de base (numéro, numéro de la mère, sexe, date de naissance) sur chaque animal réputé présent dans la concession. Cette fiche constitue donc un véritable résumé d'un fichier manuel et s'avère un outil de gestion absolument indispensable. Les agents sont tenus de procéder une fois par mois à un "appel" des animaux à partir de cette fiche, ce qui leur permet de vérifier qu'aucun événement majeur ne leur a échappé.

Au bureau (localement), lors de la transcription quotidienne par l'observateur lui-même des informations véhiculées par les fiches d'événements, sur un fichier manuel : validation et saisie primaires.

Au bureau central, sis à Dakar, lors de l'enregistrement informatique des données à partir de ces mêmes fiches d'événements préalablement contrôlées : validation et saisie secondaires.

L'informatisation du système répond à trois objectifs :

Améliorer la qualité des données saisies

Les tests de cohérence effectués par les agents lors de la validation et de la saisie primaires (fichier manuel) laissent échapper certaines erreurs, et il est indispensable de "filtrer" systématiquement une dernière fois les informations véhiculées par les fiches de terrain avant leur enregistrement définitif.

Organiser et contrôler le travail de terrain

L'édition informatique de listes d'animaux triées par l'ordinateur suivant des critères choisis permet de confronter à tout moment les informations contenues dans les fichiers informatiques et la réalité du terrain. Ceci permet de s'assurer qu'aucune dérive de l'information ne se produit en comparant, par exemple, la liste des animaux réputés présents au niveau de l'enregistrement informatique et la fiche d'inventaire tenue par l'agent.

Permettre le traitement de l'information puis l'analyse statistique des données.

Les informations véhiculées par les fiches

d'événements et de pesées sont retranscrites par l'opérateur de saisie sur l'écran proposé, qui est une copie conforme de la fiche vierge, ce qui limite les erreurs de retranscription. Chaque nouvelle donnée enregistrée est automatiquement traitée, testée, puis saisie dans le fichier si elle est validée : pour une mise-bas, calcul et test de la durée de l'intervalle avec la mise bas précédente. Pour le résultat d'une pesée, calcul et test du gain moyen quotidien sur la période la séparant de la pesée précédente, puis (lorsque cela est possible) calcul du poids à âge type de l'animal (naissance, 15,30,45 jours, etc).

Ces résultats sont stockés en vue de leur analyse ultérieure, dans divers fichiers relatifs à :

- l'état-civil des animaux (identification, généalogie, date de naissance, etc); et les dates et causes des mouvements (entrées-sorties);
- leur croissance pondérale;
- les caractéristiques des carrières femelles (âge à la première mise-bas, conditions et dates de mise-bas, etc.)

Tous ces fichiers peuvent être connectés grâce à une clé d'accès commune (numéro de l'animal ou de sa mère s'il n'est pas bouclé).

Le progiciel de gestion de l'information ("PANURGE" pour les petits ruminants, "AUGIAS" pour les bovins), construit à l'aide d'une base de données du commerce *, est opérationnel sur micro-ordinateur (standard IBM/PC).

Les traitements de données sont actuellement réalisés :

- soit par recours simple à l'interrogation de la base de données grâce à une procédure très conversationnelle de tri-sélection - classement. (procédure "QUID")
- soit à l'aide du logiciel statistique SPSS/PC + et des logiciels graphiques CHART et GRAPH IN THE BOX **. Ces outils très performants sont interfacés avec le progiciel sans aucune difficulté : les sorties en interface des fichiers PANURGE et AUGIAS sont prévues en plusieurs langages de transcription (ascii, carte, basic, séquentiel, etc ...).
- soit encore à l'aide de programmes simples (écrits en basic), interfacés avec le progiciel dans les mêmes conditions.

* MULTILOG 2 i de la société MULTILOG : RUEIL-MALMAISON (FRANCE)

** - SPSS/PC + : version "personal computer" du logiciel de la société SPSS inc. Chicago. (USA).

- CHART : version du logiciel de la société Microsoft adaptée au traitement des fichiers SPSS/PC +

- GRAPH IN THE BOX : de la société A.B. Soft international Paris (FRANCE)

2 SUIVI SANITAIRE

Le but du suivi sanitaire est de préciser :

- les dominantes pathologiques
- les caractéristiques épidémiologiques (prévalence, incidence, circonstances d'apparition, etc...) des différentes pathologies.
- l'impact de la pathologie sur les performances au niveau individuel et au niveau du troupeau.
- l'efficacité des mesures de prophylaxie.

Les enquêtes épidémiologiques (RUMEAU-ROUQUETTE et al, 1981) sont le plus souvent de deux types, en élevage tropical :

- "transversale": investigation de courte durée pour appréhender un phénomène présent au moment de l'enquête. Elle permet essentiellement de dégager la prévalence d'un phénomène.
- "longitudinale, rétrospective" interrogatoire sur des phénomènes antérieurs à l'enquête avec tous les risques d'erreurs dues à l'oubli, en particulier pour les petits ruminants, et au manque d'objectivité de l'éleveur.

Par opposition, notre suivi continu d'animaux identifiés dont les performances sont contrôlées, constitue une enquête "longitudinale, prospective". Une population est définie au début de l'enquête et tous les cas sont enregistrés au fur et à mesure de leur apparition sur une période longue. Si ce type d'enquête nécessite des moyens importants, il a en revanche le mérite d'une plus grande rigueur.

2.1.RECUEIL DE L'INFORMATION

Le recueil de l'information sanitaire par les agents lors de leurs passages dans les élevages s'appuie sur plusieurs fiches de valeur inégale :

fiche "sortie"

Si la sortie est due à la mort de l'animal, l'agent doit préciser (ou se faire préciser par l'éleveur, car il constate rarement le décès lui-même) la cause de la mort : accidentelle, pathologique ou inconnue. Si l'origine est pathologique, l'étiologie est recherchée : trouble de croissance, malnutrition, "maladie". Dans ce dernier cas, l'agent essaye, dans la mesure du possible, de poser un diagnostic. Sept syndromes ou maladies aisément identifiables par un agent technique et correspondant aux cas les plus fréquents sont proposés et codés en vue de la saisie informatique.

Le suivi des mortalités est exhaustif, car à tout animal mort correspond une fiche "sortie"

fiche "suivi sanitaire" et "morbidité"

Pour les malades, l'agent note ses observations sur la fiche "suivi sanitaire" dans le cas d'une atteinte pathologique individuelle (symptômes, diagnostic clinique, évolution, traitement éventuel) et dans le cas d'une atteinte collective sur la fiche "morbidité", qui s'intéresse aux observations de type épidémiologique (caractéristiques des animaux atteints, taux de morbidité et de mortalité, etc...)

Ces fiches devaient permettre de recenser tous les malades et de décrire l'évolution de la maladie au niveau individuel ou collectif, S'il n'y a aucune ambiguïté pour déclarer un animal mort, ce n'est pas le cas pour un animal malade. Faut-il considérer tout animal qui présente du jetage ou qui est affaibli comme malade ? Où situer le seuil de déclaration?

Nous avons en fait retenu essentiellement les maladies déclarées par les éleveurs et traitées. L'information n'est donc pas exhaustive.

2.2.TRAITEMENT DE L'INFORMATION

L'ensemble des données recueillies par la fiche "sortie" est enregistré dans le fichier informatique "etat-civil", l'âge à la mort est calculé. L'analyse des données concernant la mortalité se fait donc par interrogation de cette base de données par la procédure "QUID", partie intégrante du progiciel PANIJRGE.

Par contre les fiches "suivi sanitaire" et "morbidité" ont été analysées manuellement, les résultats sont beaucoup moins précis.

3.ENQUETES COMPLEMENTAIRES SUR LES STRATEGIES PAYSANNES

Les informations micro-économiques recueillies par le suivi (causes et dates d'entrée et de sortie des troupeaux, prix de vente...) ont été analysées grâce à des allers-retours entre des enquêtes de terrain et l'analyse statistique des fichiers informatisés.

Nous avons réalisé deux types d'enquêtes :

* Des entretiens informels au niveau des villages ont permis de connaître les déterminants des performances mesurées (la place des petits ruminants dans les systèmes de production de la région et les pratiques des

éleveurs). Elles ont orienté le traitement des données, qui à son tour a soulevé des questions supplémentaires dont nous sommes allés chercher les réponses sur le terrain.

* Au niveau des 25 concessions de cinq villages suivis, nous avons pu préciser un certain nombre d'éléments indispensables à la compréhension des systèmes d'élevage qui ne pouvaient être relevés dans le cadre du suivi à savoir :

- Relation entre la taille du troupeau des petits ruminants et la dimension économique de l'unité de production (ici la concession ou galle).

- Structures de propriété des ovins et caprins au sein des concessions.

- Diversité des pratiques de conduite d'une concession à l'autre.

4. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE L'ECHANTILLON

Elle est présentée par la carte 2 , où l'on voit que les animaux suivis, appartiennent à des villages situés à proximité (20 km au maximum) de la capitale régionale de Kolda (18000 habitants au dernier recensement en 1976).

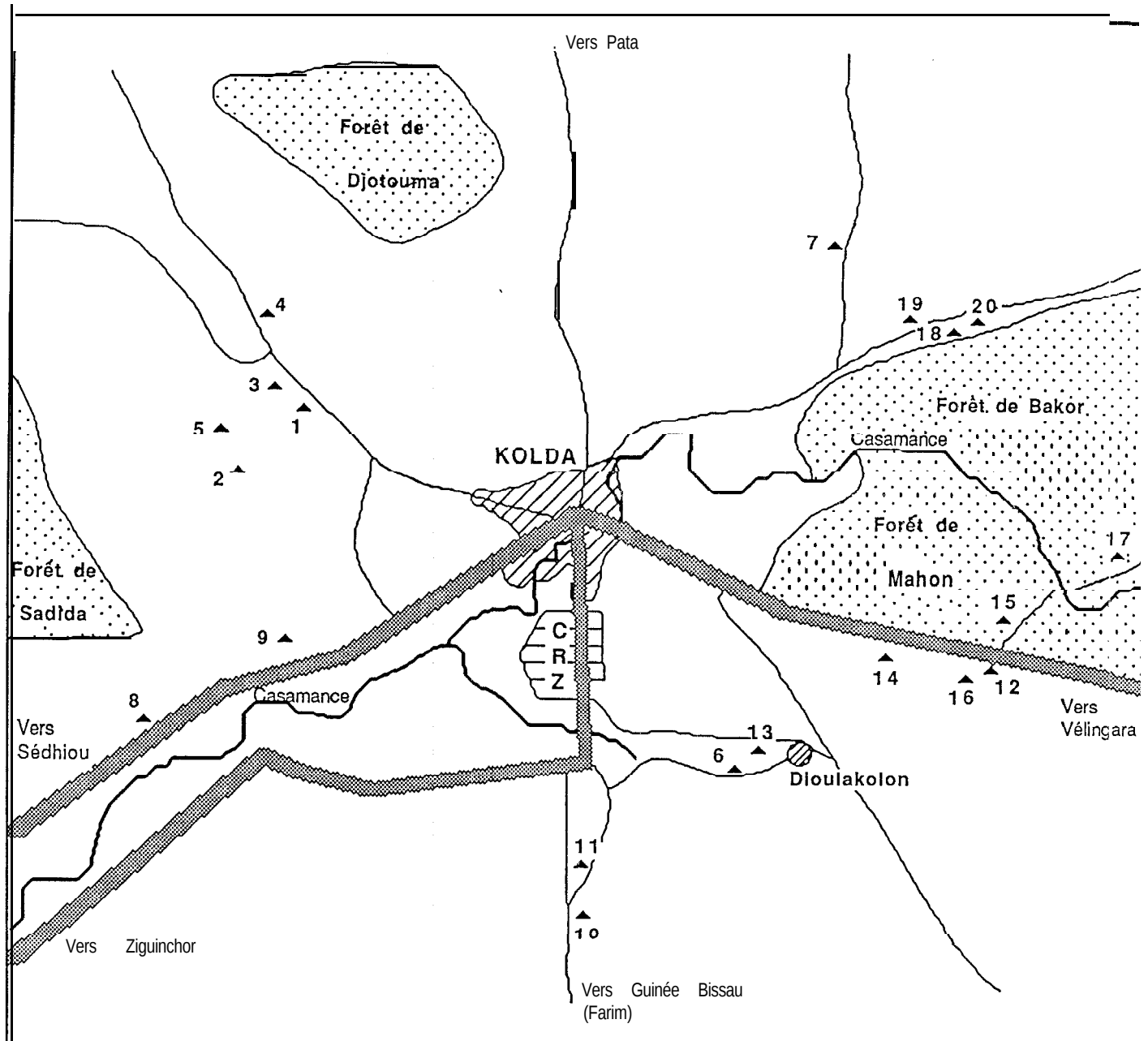
Les animaux de toutes les concessions du village sont en principe intégrés dans le suivi individuel. Il n'a cependant pas toujours été possible d'obtenir l'adhésion de tous les chefs de concessions et il a été plus difficile encore de la maintenir plusieurs années durant. Par ailleurs, les concessions ayant très peu de petits ruminants (1 à 2) sont susceptibles de perdre ou de vendre la totalité de leur troupeau à un moment donné, quitte à acquérir de nouveau des animaux par la suite. Les conditions de travail sur le terrain expliquent que le suivi ne soit pas toujours automatiquement relancé lorsque ces éleveurs "intermittents" reprennent leur activité. C'est ainsi qu'au fil des années un biais s'est introduit, et que les concessions suivies actuellement ne sont plus totalement représentatives de l'ensemble des concessions villageoises : un certain nombre de petits éleveurs "intermittents" ne sont plus suivis.

5. ESSAIS PROPHYLACTIQUES

Les troupeaux suivis constituent un champ d'expérimentation en milieu traditionnel, remarquable par la précision et la fiabilité de l'information. Il est donc possible d'évaluer l'impact réel de mesures d'amélioration de l'élevage.

Parmi les mesures généralement préconisées pour l'élevage des petits ruminants, la maîtrise de la pathologie

CARTE2: SITUATION GEOGRAPHIQUE DE L'ECHANTILLON - KOLDA



- 1 MEDINA SADIOUMA (MED) 11 SARE SAMBOUDIANG (SAM)
 2 SARE SOUNKARY (SOU) 12 MAHON OUSMANE (MAH)
 3 SARE BIDJI (BIJ) 13 DIOULAYEL (LAY)
 4 MARAKISSA (MAK) 14 SAGHARE (SAG)
 5 DIANABO (NAB) 15 BANTHANTO DEMBA (DEM)
 6 SARE YORO BANA (BAN) 16 MEDINA FASS (MAF)
 7 SANTANKOYE (SAN) 17 BANTANGHEL YORO DIAO (BYD)
 8 SARE LAMINE (LAM) 18 SARE BAMBA (BAM)
 9 SARE BOUBEL (BOU) 19 SARE HAMIDOU (HAM)
 10 SARE DIANAMBE (DIA) 20 SARE BAKARY (BAK)

Route goudronnée
 Piste
 Fleuve Casamance

Echelle : 1/200.000

tient une place essentielle. Nous avons donc testé l'efficacité de deux mesures prophylactiques :

- les traitements anthelminthiques
- la vaccination contre la peste des petits ruminants et la pasteurellose.

Ces essais sont menés à grande échelle dans les conditions réelles d'une campagne de prophylaxie.

5.1. CONSTITUTION DES LOTS

Le dispositif expérimental mis en place répartit les troupeaux suivis en quatre lots :

- lot témoin
- lot vermifuge
- lot vacciné
- lot vermifuge et vacciné

Un problème essentiel dans ce type d'essai est de savoir comment répartir les troupeaux dans les différents lots.

Nous avons choisi une répartition en "grappes" par village, c'est à dire que ce sont les villages qui sont répartis par lot et tous les animaux d'un village font partie du même lot. Comme tout choix, il présente des avantages et des inconvénients :

Avantages :

- protocole simple, facile à exécuter par les agents sur le terrain et à faire accepter aux éleveurs
- évite les phénomènes de "contamination" d'un lot à l'autre. On peut penser que le fait que deux lots d'un village soient vaccinés diminue le risque de contagion des troupeaux non-vaccinés. D'autant plus que les animaux des différents troupeaux sont en contact dans la journée, puisqu'ils divaguent ensemble.
- l'efficacité de la vaccination est appréciée non pas au niveau individuel mais au niveau de l'ensemble de la population d'une zone où a été menée une action prophylactique.

Inconvénients

Le passage des épidémies ne se fait pas régulièrement tous les ans sur tous les villages. Tel village est atteint une année et tel autre, resté indemne, pourra ou non être atteint l'année suivante. Le chiffre de 4 à 5 villages par lot est insuffisant pour que le risque par lot soit réellement équilibré chaque année. Par contre, à mesure que le nombre d'années d'observation augmente, les risques de

KOLDA

Tableau 7.5.1 : Codes villages - Numéros villages

Numéros lots prophylactiques

Nom village	Code village	N° village	Numéro lot prophylactique	
			Ovins	Caprins
Médina Sadiouma	MEV	1	1	5
Sarē Sounkary	SOU	2	1	5
Sarē Bidji	BIJ	3	1	5
Marakissa	MAK	4	1	5
Dianabo	NAB	5	3	7
Sarē Yoro Bana	BAN	6	3	7
Santankoye	SAN	7	3	7
Sarē Lamine	LAM	8	3	7
Sarē Boubel	BOU	9	3	7
Sarē Dianambé	DIA	10	2	6
Sarē Samboudiang	SAM	11	2	6
Mahon Ousmane	MAH	12	2	6
Dioulayel	LAY	13	4	8
Sag harē	SAG	14	2	6
Banthanto Demba	DEM	15	2	6
Médina Fass	MAF	16	4	8
Bant. Yoro Diao	BYD	17	4	8
Sarē Bamba	BAM	18	4	8
Sarē Hamidou	HAM	19	4	8
Sarē Bakary	BAK	20	1	5

contamination de chaque lot se rééquilibrent. Cela dépend de la pathologie étudiée. Il semble qu'en ce qui concerne le parasitisme gastro-intestinal, une année d'observation permette déjà d'évaluer l'efficacité du traitement anthelminthique. Par contre pour les pneumopathies, les résultats dépendent de la diffusion des épidémies. Par exemple deux villages du lot vacciné contre la pasteurellose, ont subi une forte vague de pneumopathies en février, mars, avril 87, mais n'ont pas été plus atteints que les autres pendant le reste de la période d'observation.

La répartition des villages par lot figure dans le tableau.I.5.1.

5.2. TAILLE DES LOTS

Le tableau 1.5.2, montre que les effectifs de chaque lot ne sont pas équilibrés au 1/06/87, le déséquilibre affecte surtout le lot témoin ovin, et dans une moindre mesure le lot vacciné ovin.

Tableau 1.5.2. Constitution des lots d'essais prophylactiques (effectifs en juin 87)

Espece	lot	traitement	village	effectif
Ovin	1	témoin	5	170
	2	vermifugation	5	345
	3	vaccination Pasteurellose	5	190
	4	vermifugation vaccination Pasteurellose	5	265
	Total		20	970
Caprin	5	témoin	4	195
	6	vermifugation	5	210
	7	vaccination pasteurellose et p.p.r	5	200
	8	vermifugation vaccination pasteurellose et p.p.r	5	240
	Total		19	845

Au début du suivi, ce déséquilibre existait déjà pour des raisons pratiques de constitution des lots. Cependant au fil des années, le phénomène s'est accentué et nous pouvons penser que les défections d'éleveurs (arrêt de suivi) ont surtout concerné des villages témoins. Ceux-ci, à juste titre, ne voyaient pas d'amélioration dans leurs troupeaux. Au contraire les éleveurs des villages "traités efficacement" auraient enregistré un croît du troupeau plus important que dans les villages témoins.

5.3.COMPARABILITE DES INVESTIGATIONS

Afin de permettre la réalisation stricte du protocole et d'éviter une certaine subjectivité dans le recueil des données, ces essais sont menés en "double aveugle".

Ni l'éleveur, ni l'encadreur ne savent à quel lot appartient le troupeau. Les animaux non vermifugés ou non-vaccinés reçoivent un placebo dans les mêmes conditions que les animaux traités.

Il est évident que la constitution du lot témoin pose problème. Car les éleveurs de ce lot ne tirent guère de profit de ces essais, même si bien sûr ils ne leur occasionnent aucune perte. Leur participation au suivi est compensée par quelques traitements curatifs sur des animaux malades, indispensables pour conserver la confiance de l'éleveur.

Cette approche en "double aveugle" peut paraître choquante, mais il faut avoir conscience qu'il n'existe pas d'autre approche rigoureuse.

Celle qui consisterait à rechercher des éleveurs volontaires pour le lot témoin, n'est pas adaptée, car d'éventuels candidats ne seraient pas représentatifs des autres éleveurs.

CHAPITRE II:
PLACE DES PETITS RUMINANTS DANS
LES SYSTEMES D'ELEVAGE

Comme nous l'avons exposé dans le premier chapitre, notre référentiel technico-économique sur les petits ruminants n'aura de sens que si l'on parvient à resituer l'élevage des ovins et caprins dans leur contexte.

Dans ce but nous commencerons par étudier les **déterminants des systèmes d'élevage**, c'est à dire le milieu naturel exploité par les animaux, les éleveurs, leur environnement économique. Nous décrirons en particulier les systèmes de production, et surtout d'élevage, mis en place par les paysans de la zone et préciserons les objectifs qu'ils assignent à l'élevage ovin et caprin. Cette description constituera la première partie de ce chapitre.

Nous nous pencherons ensuite sur les systèmes d'élevage des petits ruminants. E. LANDAIS (1986) nous indique que "d'une manière générale l'étude d'un système quelqu'il soit comprendra deux phases:

- L'étude de sa structure, c'est à dire de ses limites, de la nature de ses éléments, de leur disposition dans l'espace et le temps.

- L'étude de son fonctionnement, c'est à dire des relations fonctionnelles qui s'établissent entre les éléments du système, mais aussi entre éléments et environnement du système."

Nous allons appliquer cette démarche dans la seconde partie du chapitre.

Les éleveurs, leurs objectifs, le milieu qu'ils font exploiter par leurs animaux nous paraissant plus être des déterminants que des éléments du système, l'étude de la structure se limitera donc à celle des populations animales et de leur organisation (races, structures démographiques, structures de propriété).

Nous posséderons ainsi les principaux éléments pour comprendre le fonctionnement du système d'élevage des petits ruminants, c'est à dire la conduite des ovins et caprins et leur gestion économique.

L'étude de la conduite (qui sera l'objet du second paragraphe de la deuxième partie), s'appuyera sur celle des pratiques des éleveurs, que nous avons appréhendées par des enquêtes.

Rappelons que la connaissance des pratiques d'élevage nous permettra d'analyser les performances zootechniques réalisées par les ovins et caprins dans un certain contexte pathologique. Tous ces éléments éclaireront l'étude de la gestion des troupeaux.

1. LES DETERMINANTS DES SYSTEMES D'ELEVAGE

Des Peul en zone soudanienne.

Comme nous l'avons vu au chapitre I, ce document concerne une vingtaine de villages, situés en Haute Casamance, autour de la ville de Kolda (voir carte 2). Les informations de ce chapitre concernent donc la périphérie immédiate de la ville et ne peuvent constituer une référence pour l'ensemble de la région administrative de Kolda.

La Haute Casamance, occupe au Sénégal une position méridionale qui lui permet de bénéficier de précipitations plus abondantes (950 mm par an à Kolda en moyenne sur les vingt dernières années), plus régulières et réparties sur une plus longue période que dans le reste du pays (cinq mois de juin à octobre).

La région "offre un paysage de plateaux drainés par un réseau hydrographique saisonnier, couvert par une forêt à feuilles caduques, des taillis de combrétacées et par place des peuplements de bambous. Sa population émiéttée en petits villages est en majorité composée de Peul, de très longue date sédentarisés et longtemps soumis à la prépondérance Manding dont l'influence les a profondément marqués" (PELLISSIER in atlas Jeune Afrique du Sénégal 1981).

Les conditions climatiques favorables et les densités de population relativement faibles (17 hab/km² en 1983 selon A. DIATTA 1986) procurent à la région des possibilités certaines de développement.

1.1. CONTRAINTES ET POTENTIALITES D'UN MILIEU SOUDANEN

1.1.1. LE CLIMAT: Une pluviométrie élevée et régulière pour le Sénégal.

Il y a une vingtaine d'années, la région avec 1200 mm de pluviométrie annuelle était qualifiée de soudano-guinéenne. Comme partout en Afrique subsaharienne, les précipitations se sont raréfiées. La moyenne de la période 1968-1986(*) (946mm/an) se situe 23% en dessous de la "normale" (période 1931-1961). Si cette diminution est proportionnellement moins importante que dans le nord du pays (- 34% à Louga sur la même période), elle n'en est pas pour autant négligeable - les cultures pluviales (maïs, sorgho, arachide, sanio, coton...) arrivent encore régulièrement à boucler leurs cycles mais certaines rizières ont du être abandonnées, en particulier dans deux des villages que nous suivons: Mahon Ousmane ou Saghare.

(*): Période de référence utilisée par l'I.S.R.A pour caractériser le climat actuel au Sénégal.

Les différentes années sur lesquelles nous travaillons, dont les pluviométries sont précisées sur les graphiques 11.1.1 et 11.1.2, ont eu les caractéristiques suivantes:

-Un déficit pluviométrique accusé 1984 (ainsi d'ailleurs qu'en 1983), auquel s'ajoute une mauvaise répartition des précipitations au cours de la saison. Les rendements agricoles ont été insuffisants. La période de soudure 1985, avant les récoltes, a été difficile. Les greniers des petits paysans ont été vidés et ils ont dû décapitaliser une partie souvent importante de leur cheptel pour se procurer des vivres. Nous verrons plus loin comment la production agricole d'une année conditionne les ressources des paysans et influence leur comportement en matière d'élevage (capitalisation les bonnes années, décapitalisation en période difficile).

-Une pluviométrie moyenne et bien répartie en 1986 et 1987 qui a permis des rendements agricoles satisfaisants.

-Une situation intermédiaire en 1985 où les rendements ont été meilleurs que les années précédentes mais insuffisants pour assurer l'alimentation de toutes les familles jusqu'aux récoltes suivantes.

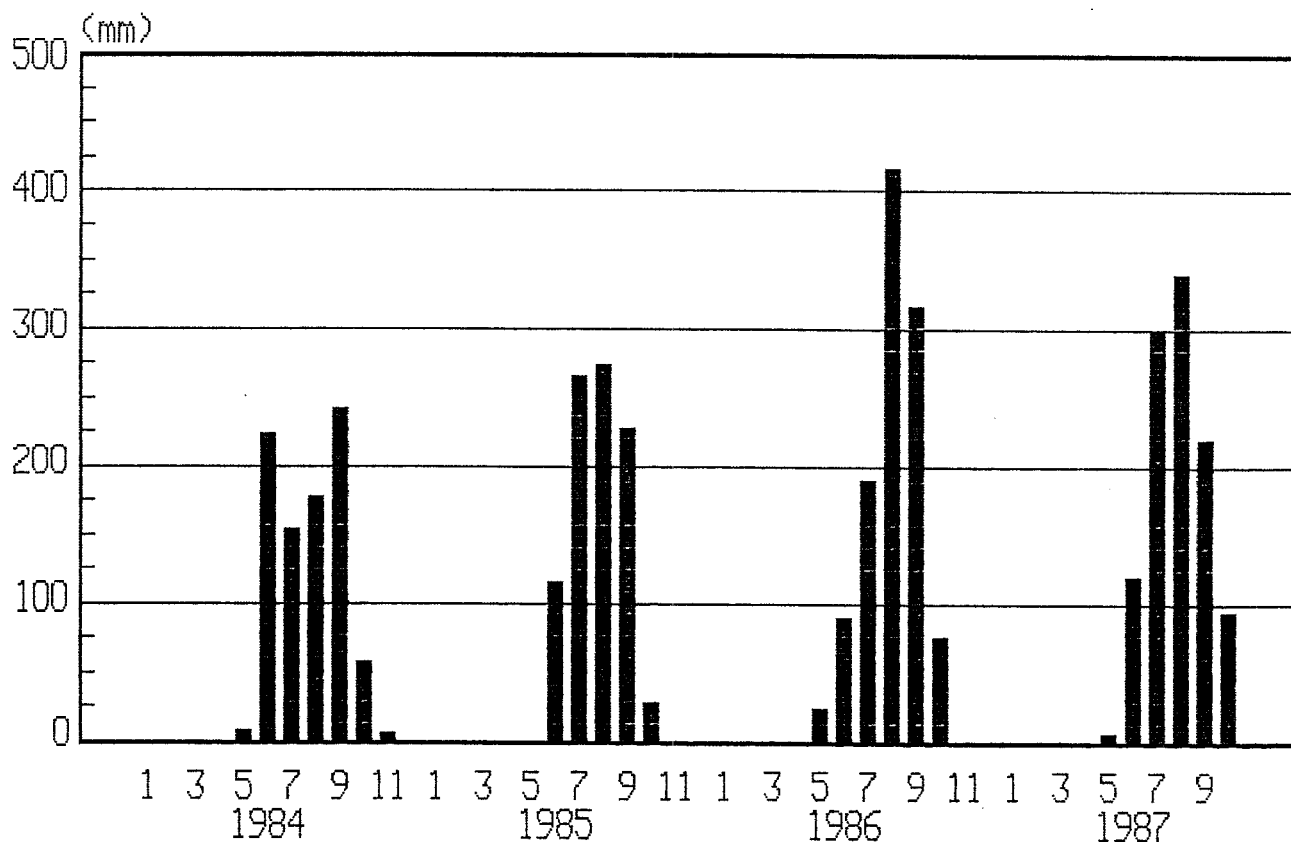
Nous passerons rapidement sur les autres facteurs climatiques. Les températures sont assez élevées (Kolda se situe sur l'isotherme 28,5°C), les plus fortes chaleurs se situent avant les pluies (avril, mai).

Si l'alternance de sept mois de saison sèche et cinq mois de saison des pluies caractérise effectivement le climat de cette zone soudanienne, les habitants de la région notent de nombreuses nuances dont témoignent leurs calendriers saisonniers. Les Peuls de Kolda définissent les mêmes saisons que ceux du reste du pays, néanmoins, les caractéristiques de celles-ci et surtout leur correspondance avec les mois du calendrier grégorien sont spécifiques à la région.

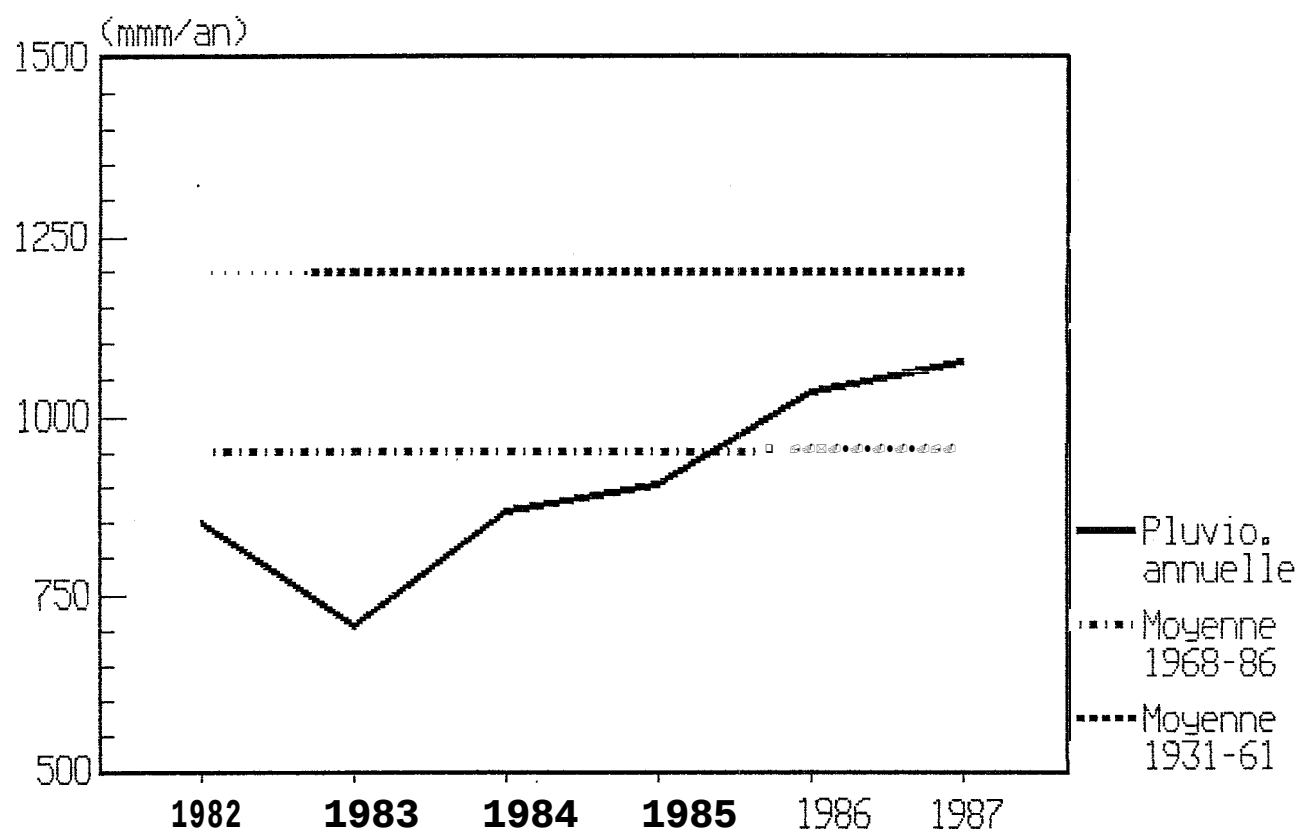
CALENDRIER SAISONNIER DES PEULS DU FOULADOU.

Equivalent grégorien	Saison Peul
Saison des pluies ou hivernage (juin à octobre)	Ndugu
Post hivernage (novembre)	Kawle
Saison sèche froide (décembre à février)	Dabbunde
Saison sèche chaude (mars - avril)	Ceddu
Pré hivernage (mai)	Deminare

GRAPHIQUE II.1.1 : Pluviométrie mensuelle à KOLDA



GRAPHIQUE II.1.2 : Pluviométrie annuelle à KOLDA



Le Ndugu, de juin à octobre est clairement la saison pendant laquelle il pleut comme le montre le graphique II.1.1, c'est la période des cultures. Les récoltes commencent dès la fin août (pour le maïs et le niébé) et continuent pendant le Khawle période encore humide. Pendant le Dabbunde, saison la plus fraîche, les animaux trouvent encore des mares et des pâturages de qualité, les femmes finissent de récolter le riz. Le Ceddu et le Deminare sont les saisons les plus difficiles pour le bétail (le pâturage devient rare ou est détruit par les feux de brousse), en particulier le Deminare pendant laquelle les paysans préparent leurs champs en brûlant les résidus de culture.

1.1.2. MORPHOLOGIE PEDOLOGIE:

Un plateau aux sols parfois cuirassés entrecoupé de vallées.

Nous sommes ici dans la région des grès sablo-argileux, déposés au Continental terminal (Atlas Jeune Afrique du Sénégal), qui forment un plateau monotone découpé par des vallées où affleurent parfois des niveaux de cuirasses fossiles. Au niveau de ces affleurements, le sol squelettique ne laisse se développer qu'une végétation herbacée de saison des pluies. Ailleurs on rencontre des sols ferrugineux tropicaux ou légèrement ferrallitiques assez fertiles et favorables au développement d'une végétation naturelle abondante ou à l'implantation des cultures - le long des vallées, l'hydromorphie est générale, on y trouve des rizières de bas fond et des pâturages de saison sèche relativement riches.

1.1.3. LA VEGETATION LES PATURAGES: Une savane boisée largement entamée par les zones de culture.

Nos connaissances sur la végétation et les pâturages de la région s'appuient largement sur l'étude de G. BOUDET (1970). Depuis, d'après A. FALL (1987) "la composition végétale est restée constante, en revanche la densité et le couvert sont beaucoup moins denses du fait de la sécheresse."

La végétation climacique serait une savane boisée à nombreux bambous africains, dont la strate herbacée contiendrait un tapis dense de graminées vivaces. Sur les zones cuirassées, les strates arborées et arbustives s'éclaircissent. L'action de l'homme par ses feux et ses défrichements modifie ce contexte.

L'espace pastoral qui nous intéresse dans le cadre de cette étude est largement imbriqué dans la zone agricole. Suivant leur qualité et leur période d'utilisation on peut distinguer plusieurs types de pâturages:

- Les jachères constituent les pâturages de saison des pluies les plus productifs. Ils ne sont exploités que par les petits ruminants qui y sont attachés au piquet.
- Les pâturages sous savane ou forêt claire ne

peuvent pas porter de charges animales élevées mais sont très étendus. Les bovins les exploitent en saison des pluies et l'ensemble du cheptel y divague une partie de la journée en fin de saison sèche.

- Les résidus des cultures pluviales et leurs repousses sont exploitées par tout le cheptel en début de saison sèche (à partir d'octobre pour les petits ruminants, de décembre ou janvier pour les bovins).

- À partir de leur récolte, les rizières et les bas fonds inondables sont largement mis à contribution par les bovins et les ovins qui y trouvent longtemps un fourrage vert de qualité. Cependant, nous verrons que certains villages sont mieux pourvus que d'autres en bas fonds et que ceux-ci se dessèchent plus ou moins tôt dans la saison.

1.2. LE MILIEU HUMAIN-LES SYSTEMES DE PRODUCTION Prépondérance des activités rurales

1.2.1. MILIEU HUMAIN ET ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE.

Les Peul forment l'ethnie majoritaire de Haute Casamance et de tous les villages étudiés. Ils arrivèrent il y a plusieurs siècles dans la région alors dominée par les Manding, dont ils devinrent les bergers et les esclaves. Leurs grands troupeaux de zébus et de petits ruminants sahéliens furent décimés par la trypanosomiose ce qui les conduisit à adopter le cheptel local (bovins ndama, ovins djallonké et caprins guinéens).

Au XIX^e siècle ils se révoltèrent et formèrent un royaume Peul autonome. Ils avaient néanmoins durant leur longue cohabitation adopté un certain nombre des pratiques culturelles des Manding, tout en ayant gardé un attachement particulier pour l'élevage (PELLISSIER 1966).

Actuellement, à la différence des zones où les Manding sont majoritaires (Moyenne Casamance), l'habitat est dispersé en petits villages.

Les deux tiers des 20 villages suivis sont constitués de moins de 10 concessions (galle en Pullar) et la moitié des villages en compte moins de 5. Ces derniers sont en général des villages récents, dont le chef est le fondateur ou l'un de ses proches parents. Les hiérarchies y sont souvent très vives le chef du village possédant souvent le plus gros troupeau et les plus grandes surfaces cultivables.

Les villages les plus importants (Sare Samboudiang, Sare Yoro Bana, Dioulaye...) sont en général plus anciens, les hiérarchies y sont un peu estompées, les deux tiers des familles possèdent des bovins et un tiers des boeufs de trait.

La plupart des villages sont établis en bordure des plateaux où se trouvent les terres destinées aux cultures pluviales, et à proximité de bas fonds cultivables en riz mais jamais au bord des cours d'eau permanents, autrefois infestés d'onchocercose et plus difficiles à aménager en

rizières (voir carte 2).

Les villages que nous étudions sont plus ou moins bien pourvus en rizières. Ainsi au sud de Kolda, les villages de Dioulayel, Sare Yoro Bana, Sare Samboudiang et Sare Dianabé semblent les mieux pourvus. Au Nord Ouest de la ville, le groupe de Sare Bidji, Medina Sadiouma, Marakissa, Dianabo et Sare Soukary est également privilégié, quoique dans une moindre mesure. En revanche le groupe de Médina Fass, Saghare, Mahon Ousmane et Banthanto Demba n'a que peu de rizières. Celles-ci ont parfois été complètement abandonnées (Mahon Ousmane) depuis la sécheresse de 1983-1984. Les rizières constituant les meilleurs pâturages de fin de saison sèche (du moins pour les ovins et les bovins) il est important de conserver ces éléments en mémoire.

L'une des charges essentielles du chef du village, maintenant théoriquement dévolue au conseil villageois est de distribuer des terres à chaque famille lors de son installation. Ces terres sont ensuite la propriété de la famille tant qu'elle reste dans le village. Les plus anciens occupants sont en général les mieux pourvus en terres proches du village et en rizières. Les nouveaux arrivant doivent souvent aller défricher en brousse et n'ont pas toujours de rizières à leur disposition.

Chaque concession ou galle (quelques grandes cases rondes entourées d'une palissade) est formée d'un à trois ménages, exceptionnellement cinq, soit dix à quarante personnes, sous l'autorité du chef de galle, en général l'homme le plus âgé. Celui-ci organise la culture des champs collectifs et la gestion des troupeaux, en particulier de bovins mais chaque membre du galle, homme ou femme jouit d'une certaine autonomie économique, comme nous allons le voir. Certains galle peuvent être composés de plusieurs familles indépendantes. Dans ce cas le chef de chaque famille dispose de terres personnelles et parfois d'un troupeau bovin. Ce type de situation est en général transitoire, et évolue rapidement vers deux concessions économiquement indépendantes, même si leurs habitants continuent à vivre dans le même lieu. Ceux-ci ne s'y trompent d'ailleurs pas et expliquent que certaines "concessions" sont divisées en deux "galle".

Pour l'étude des petits ruminants, la division classique concession-famille indépendante-famille dépendante ne nous semble pas utile, l'unité d'observation que nous utiliserons sera donc la concession.

Les populations des villages étudiés pratiquent relativement peu d'activités extra-agricoles. On rencontre quelques artisans (forgerons principalement) ou commerçants (épiciers ou commerçants en bétail). D'autre part les paysans bénéficient parfois de compléments de revenus que leurs parents émigrés en ville mais ce phénomène a nettement moins d'importance que dans le nord du

Sénégal. Les forêts qui sont souvent exploitées par des charbonniers ou des menuisiers ont une importance non négligeable dans l'économie de la région. Ces activités n'occupent qu'une faible partie de la population active des villages que nous étudions, nous n'y reviendrons pas dans la suite de cette étude.

La ville de Kolda joue un rôle croissant dans l'économie des villages étudiés:

-Des relations étroites unissent les citadins de Kolda aux habitants des villages avoisinants: Certains citadins possèdent des animaux qu'ils confient à des éleveurs de leur famille. D'autres, mais le phénomène est plus rare, se font embaucher comme ouvriers agricoles (navétanes) en saison des pluies: ils travaillent les terres d'une famille qui manque de main d'oeuvre et qui leur prête en échange certains champs pour leur usage personnel.

-Mais c'est principalement par les débouchés qu'elle offre à leurs produits que la ville contribue à l'intégration de l'agriculture locale aux échanges marchands. Les paysans des environs trouvent souvent acquéreurs pour leur lait et leurs petits ruminants à Kolda. Cependant une part importante des transactions a lieu au niveau des villages, dans les marchés aux bestiaux, par exemple à Sare Yoba, ou parfois directement entre paysans. Les transactions prennent alors souvent une forme non monétaire (trocs entre petits ruminants et bovins ou entre animaux et céréales).

Au niveau des produits agricoles, nous devons noter la faible importance des transferts de produits céréaliers entre les villages et la ville, les paysans ne commercialisant qu'une part minime de leur production vivrière. Les principales cultures de rente sont l'arachide commercialisée par l'intermédiaire des coopératives et dans une moindre mesure le coton, dont la production et la commercialisation sont encadrées par la SODEFITEX.

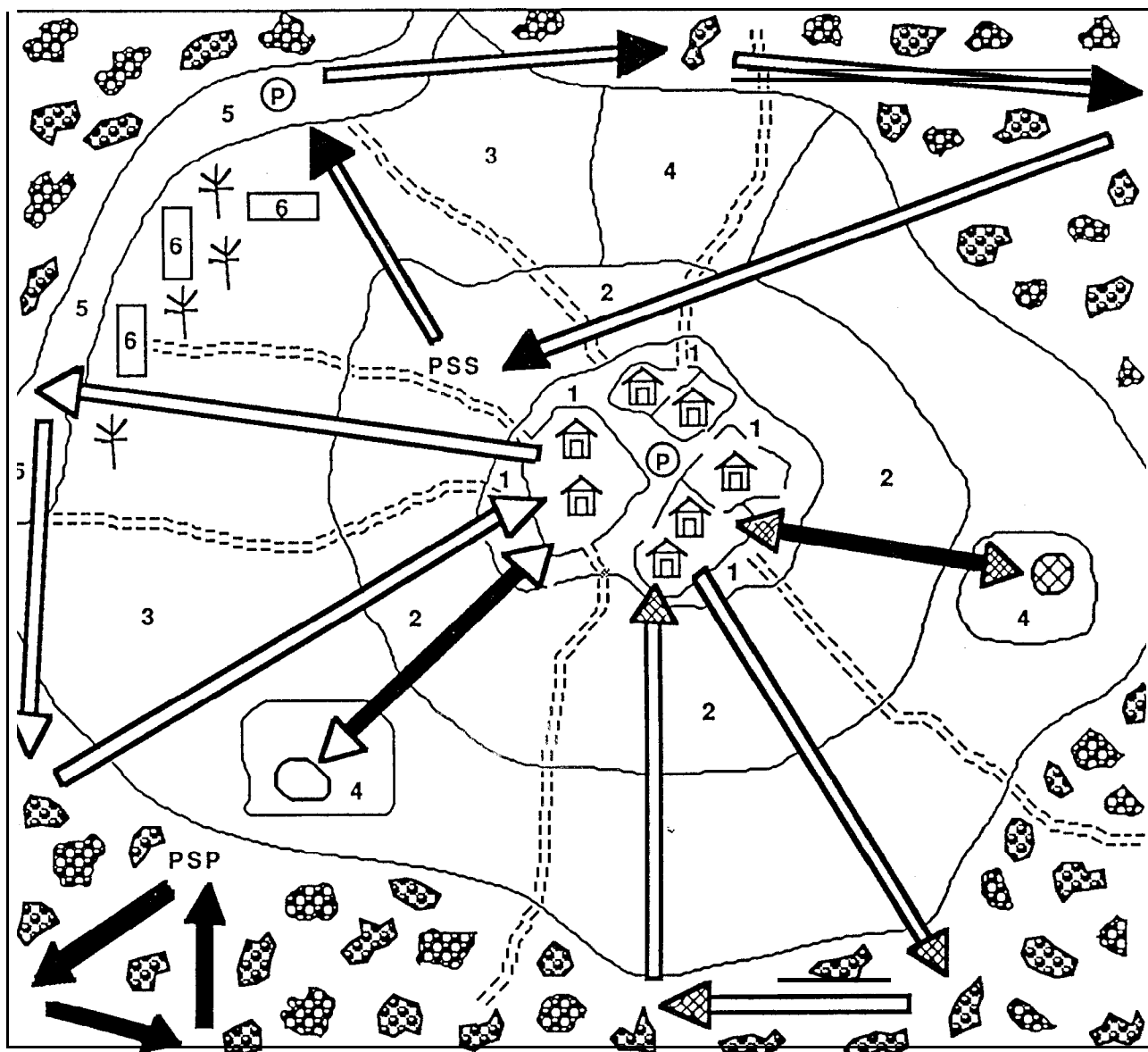
Enfin les besoins croissants de la ville en produits maraîchers incitent certains villages à développer leurs jardins et leurs vergers.

1.1.2. L'ORGANISATION DU FINAGE, LES SYSTEMES DE PRODUCTION

Cultiver pour se nourrir, épargner par l'élevage.

La figure 11.1.1 résume l'organisation du terroir d'un village Peul de la région, où l'agriculture et l'élevage occupent des places complémentaires. Chacune des deux spéculations se voit assigner des objectifs particuliers. Les cultures doivent avant tout fournir l'alimentation en céréales de la famille pendant toute l'année mais les cultures de rente, génératrices de l'essentiel du numéraire dont disposent les familles se développent. L'élevage a un rôle d'épargne mobilisable en cas de besoin économique ou

FIGURE 11.1.1 : Schéma du finage d'un village de Haute Casamance



Adapté d'après A. FALL (1987)

Déplacements du bétail		Cultures:
Caprins:  Saison sèche  Saison des pluies (piquet) Ovins:  Saison Sèche  Saison des pluies (piquet)	Bovins:  Saison sèche  Saison des pluies PS S Parcage en saison sèche PS P Parcage en saison des pluies	1 Bambe 2 Kene 3 Champs de brousse 4 Jachères 5 Rizières (faro) 6 Jardins  Puits  Piste  Palmier  Forêt

social (par exemple achat de vivres à la soudure), qui constitue en fait une exploitation différée du cheptel, il contribue donc bien entendu ainsi à la sécurité alimentaire de la famille. L'élevage est également la voie principale de capitalisation pour les paysans, et contribue en outre directement à l'alimentation de la famille par le lait des bovins et occasionnellement les abattages. Les interactions entre système de culture et système d'élevage sont nombreuses comme nous allons le voir.

*Le système de culture: Priorité à l'autosuffisance alimentaire

La saison des cultures s'étend du mois de mai pour la préparation des champs à celui de janvier au cours duquel sont récoltées les variétés les plus tardives de riz. La période la plus active se situe entre les premières pluies (aux alentours du 15 juin) et la fin octobre.

Mises à part les rizières qui occupent les bas fonds inondables, le finage est organisé en fonction de la distance des terres au village et de l'ancienneté de la défriche.

Le bambe, qui jouxte le galle et y est quasiment intégré forme un cercle irrégulier d'un rayon d'une centaine de mètres autour du village. Il est régulièrement fumé par les déchets domestiques et des déjections animales. Il porte tous les ans des céréales à cycles courts (principalement du maïs éventuellement associé à du sorgho, du mil sanio et du niébé). Le maïs sera récolté dès la fin du mois d'août et assurera la soudure alimentaire de la famille. Tous les membres de la famille, hommes et femmes travaillent sur le bambe.

Le kene à la périphérie immédiate du village porte lui aussi principalement des cultures vivrières. En saison sèche les bovins y sont parqués la nuit. Les familles qui ne bénéficient pas de cette fumure doivent laisser des terres en jachère dans le kene. Celui-ci fournit l'essentiel des réserves en céréales du galle, tous les hommes participent à son exploitation.

Plus loin s'étendent les champs de brousse, gagnés sur la forêt et où l'on rencontre l'essentiel des cultures de rente (arachide et dans une moindre mesure coton). Ils sont généralement appropriés individuellement par les hommes qui utilisent le numéraire que leur procure ces spéculations de façon indépendante - ces champs sont cultivés quelques années puis la terre est laissée en repos. Les familles qui possèdent le plus de bovins fument parfois ces terres pourtant éloignées du village mais la jachère n'y disparaît jamais.

Les femmes ont seules la charge des rizières de bas fond (faro), à destination exclusivement vivrière, qui ne leur laissent pas la possibilité de pratiquer des cultures de rente. Néanmoins elles sont souvent responsables des jardins maraichers et ont parfois l'occasion d'y produire des .

excédents qu'elles peuvent aller commercialiser pour leur propre compte au marché de Kolda.

***Une réelle intégration agriculture élevage.**

Contribution de l'élevage au système de culture:
fumure et travail.

L'apport de fumure et parfois la traction bovine sont les deux principales contributions apportées par l'élevage au système de culture.

La fumure.

En saison sèche, les bovins sont parqués la nuit sur les champs de leurs propriétaires, d'abord sur les terres les plus proches du village puis quand les moyens de la famille le permettent, plus loin. Cette pratique permet à ceux qui en bénéficient d'emblaver leurs champs tous les ans. Les déjections des petits ruminants sont également recueillies. Les familles qui possèdent des bovins utilisent la fumure des ovins et caprins dans leurs jardins et leurs rizières, les autres consacrent ces déjections à leur bambe.

La traction attelée.

Jusqu'au début des années 1970, la culture était exclusivement manuelle dans la région. Depuis, sous l'influence de la SODEFITEX qui propose des prêts d'équipement intéressants, la traction bovine tend à se développer: un tiers des familles possède un attelage, mais plus de la moitié des galls peuvent y avoir accès en recourant à des prêts ou des locations de bovins de trait. Elle sert principalement au labour et au semis, le desherbage reste souvent manuel, du moins pour les cultures vivrières et est le principal facteur limitant leur extension. En revanche la traction attelée permet d'accroître les surfaces en arachide et le coton est réservé aux éleveurs qui possèdent un attelage. D'autre part la traction attelée permet à ceux qui en bénéficient d'emblaver plus rapidement leurs terres après les premières pluies et de gagner un temps précieux (dans la région la durée des pluies semble plus un facteur limitant de la production agricole que leur quantité). Enfin l'effet d'un travail du sol profond sur les rendements est partout attesté par les paysans.

L'espace agricole fournit une part importante de l'alimentation des animaux.

En saison sèche le cheptel pâture la majeure partie du temps sur les résidus des cultures, d'abord sur les cultures pluviales puis sur les rizières. De plus les éleveurs stockent leurs fanes d'arachide qu'ils distribuent comme complément en fin de saison sèche, à leurs petits ruminants et leurs boeufs de trait.

En saison des pluies les jachères sont systématiquement exploitées par les petits ruminants au piquet et parfois par les troupeaux de bovins.

Ainsi l'intégration des systèmes d'élevage et de culture de la région est particulièrement fonctionnelle, chacune des spéculations est essentielle pour la famille et ne pourrait être menée à bien sans l'autre.

Les cultivateurs non éleveurs sont très rares (moins de 10% des familles d'un village), cette situation étant souvent accidentelle et transitoire

*L'élevage.

Outre son rôle dans le développement des productions végétales les paysans de la région de Kolda assignent à l'élevage des objectifs économiques et sociaux de toute première importance:

Les produits: lait travail fumure.

Les brebis et les chèvres ne contribuent jamais à cette production. Seules les vaches sont traitées, le lait est en partie autoconsommé, en partie vendu pour les familles les plus riches en bovins, le plus souvent à Kolda, à 100 F CFA le litre (prix moyen en 1987). Les revenus procurés par la commercialisation sont surtout importants en hivernage, donc à la période de soudure, où les besoins des familles sont les plus grands.

Nous avons évoqué plus haut les productions de fumure et travail.

Un rôle économique de premier plan:
Épargne mobilisable et capitalisation.

Un des principaux objectifs assignés à l'élevage est de constituer une épargne mobilisable en cas de besoins (achat de vivres, de médicaments, de vêtements, de fournitures scolaires...). Néanmoins le numéraire procuré par les ventes de cheptel est en général faible par rapport à celui que fournissent les cultures de rente.

Les éleveurs cherchent donc à réunir un troupeau aussi important que possible (compte tenu de la main d'œuvre dont ils disposent), constitué d'animaux divers (espèce, âge) pour répondre à des besoins divers (un caprin correspond à un petit besoin, un ovin à un problème plus important, les bovins étant réservés aux cas graves). Les bovins sont la principale mesure de la fortune d'une famille, en acquérir est un des objectifs, à plus ou moins long terme, de tous les galls. La famille dispose ainsi d'une reconnaissance sociale, de fumure, de lait et d'un important volet de sécurité en cas de crise alimentaire grave ou d'obligations sociales importantes (mariages, funérailles...).

Mais l'accès à ce niveau de capitalisation est relativement difficile. Quand ils n'en héritent pas, les paysans accumulent progressivement des petits ruminants qu'ils échangent contre une génisse par lots de trois ou quatre quand ils ne sont pas amenés à les exploiter

individuellement avant. Les femmes commencent souvent le processus d'accumulation plus bas en échangeant d'abord de la volaille contre leur première chèvre; dans les familles relativement aisées elles peuvent aussi recevoir directement une génisse lors de leur mariage.

On peut ainsi noter une différence de nature entre:

-le cheptel bovin qui constitue un capital productif (lait travail fumure), renouvelable et pourvoyeur d'intérêts (naissances), mobilisable en cas de besoins et transmissible (l'héritage constitue le principal mode d'obtention des bovins).

-les petits ruminants qui constituent plutôt une épargne, "rémunérée" par le croît naturel, fortement mobilisée (voir les taux de réforme et de renouvellement, partie 2.2.3 de ce chapitre) et entretenue en vue d'une exploitation différée.

Le rôle social traditionnel de l'élevage:

La matérialisation des rapports sociaux.

Abattages et dons au niveau des galle

Les chefs de famille doivent fréquemment abattre un animal lors de cérémonies religieuses ou sociales (baptêmes, mariages, tabaski réceptions...). Alors qu'autrefois les abattages de bovins étaient courant lors de mariages ou funérailles, les éleveurs répugnent de plus en plus à amputer leur capital pour de simples obligations sociales, ils se contentent donc souvent de petits ruminants.

Le bétail, particulièrement les bovins, constitue un élément essentiel de la dot que les jeunes femmes reçoivent de leur mari. Les enfants peuvent recevoir des animaux (volailles, petits ruminants, bovins suivant la richesse de leur famille), qui leur permettent de se constituer un troupeau personnel en vue de leur insertion dans le tissu social.

Entre galle: Les bovins, fondement du pouvoir social.

Rappelons que dans les plus importants des villages étudiés (plus de dix galle), les deux tiers des familles possèdent au moins un bovin et un tiers d'entre eux une paire de boeufs. Dans les petits villages (de moins de cinq galle), en revanche, seul le chef du village dispose d'un troupeau bovin. Les villages de cinq à dix galle semblent dans des situations variables.

Les propriétaires de bovins peuvent fumer les terres d'autres paysans, prêter leurs attelages ou encore convier l'ensemble des villageois à travailler sur leurs terres en abattant à leur intention une tête de bétail (généralement un petit ruminant). Les gros éleveurs disposent ainsi d'un certain nombre de moyens d'établir ou de maintenir des liens de dépendance mais aussi de solidarité entre eux et les villageois moins bien pourvus.

Les confiages tissent un réseau complexe de relations.

Les paysans qui n'ont pas d'animaux peuvent parfois accéder à l'élevage en recevant en confiage un petit ruminant, dont ils s'occupent entièrement; ils gardent le

produit d'une mise bas sur trois.

Les gros éleveurs peuvent également confier des bovins, s'ils ne disposent pas de suffisamment de main d'oeuvre pour s'occuper de l'ensemble de leur cheptel, ou s'ils désirent limiter les risques épizootiques encourus par leur troupeau, ou encore s'ils cherchent à rendre difficile l'évaluation de leur fortune. Le bénéficiaire du confiage garde alors le lait et la fumure des animaux. Les petits éleveurs agrègent parfois leurs bovins à de plus gros troupeaux pour bénéficier d'une unité de gestion de la fumure et des reproducteurs. A. FALL (1987) ne considère pas ces transferts d'animaux comme des confiages, l'éleveur continuant à gérer les productions et la descendance de son cheptel.

Les modes de transfert des animaux (héritages, dots, confiages), en particulier des bovins, en font un élément essentiel de stabilité des structures sociales et de leurs inégalités.

Conclusion partielle

La région de Kolda, relativement privilégiée sur la plan climatique, reste une zone à dominance rurale. Les activités de culture et d'élevage y sont prépondérantes. Le système de production mis en place par les Peul dans la région réalise une réelle intégration entre agriculture et élevage, tout en assignant à chaque spéculation des objectifs particuliers permettant la reproduction de leur force de travail et parfois, pour les familles les plus riches une accumulation certaine de capital. Les systèmes de production sont néanmoins fragiles (ils présentent une grande sensibilité aux variations de leur environnement naturel (climat et pathologie) et économique sur lesquels les paysans n'ont pas prise), nous le verrons plus loin en ce qui concerne les petits ruminants.

La ville de Kolda, récemment élevée au rang de préfecture régionale, offre des débouchés importants aux paysans des environs (principalement en ce qui concerne le lait, les petits ruminants et produits maraîchers). Son développement ne devrait qu'accentuer ce phénomène.

L'ELEVAGE DES PETITS RUMINANTS

Nous possédons maintenant les principaux éléments pour comprendre l'élevage des petits ruminants, auxquels nous allons dorénavant nous intéresser, en suivant la démarche exposée au début de ce chapitre.

2.1. LE PEUPLEMENT ANIMAL.

2.1.1. LES RACES.

Les petits ruminants exploités dans notre zone d'étude et plus généralement dans toute la région située au sud du fleuve Casamance, sont des animaux de petite taille. Chacune des deux espèces n'est représentée que par une seule race : Djallonké pour les ovins et Guinéenne pour les caprins.

Les premières descriptions des caractères phanéroptiques et biométriques de ces races remontent pour les francophones à PIERRE (1906). Elles furent précisées par CURASSON (1936) et DOUTRESSOULE (1947), puis reprise dans les publications ultérieures.

*Le mouton Djallonké

Encore appelé mouton guinéen ou mouton nain d'Afrique occidentale (Dwarf West African sheep), les éléments caractéristiques de la description qu'en fait DOUTRESSOULE sont :

- Aspect hypométrique, rectiligne et médioligne.
- Tête forte, à front plat. Chanfrein légèrement busqué chez le mâle. Crâne large et museau épais.
- Cornes moyennement développées chez le bélière, prismatiques, larges à la base, dirigées en arrière puis en avant, formant une -spirale et demie. Absentes (le plus souvent) ou fines et courtes chez la femelle et le mouton.
- Oreilles minces étroites et tombantes.
- Encolure longue, pendeloques moins fréquentes et garrot moins saillant que chez les moutons sahéliens.
- Queue longue, forte à la base, s'amincissant jusqu'au jarret.
- Tronc cylindrique; La silhouette est trapue et les caractères de féminité sont plus accusés que dans les races du sahel.
- Robe blanche, le plus souvent pie (noir ou roux).
- Pelage ras, mais le mâle porte crinière et camail et souvent une manchette de poils allant de la gorge à l'interars et sur les cotés de la poitrine.
- Taille au garrot de 40 à 60 cm.

Dans la zone étudiée , le poids moyen des mâles à un an est

de 19 kg, tandis que les femelles pèsent au même âge 17 kg. Le poids post-partum des femelles varie de 20 kg (après la 1ère mise-bas) à 25 kg (mise-bas de rang supérieur à 4)

*La chèvre Guinéenne

Encore appelée chèvre naine d'Afrique occidentale (Dwarf West African goat), chèvre du fouta Djallon plus rarement ou chèvre Djallonké, les éléments caractéristiques de la description qu'en fait DOUTRESSOULE (1947) sont :

- Aspect ellipométrique, concave ou subconcave et brevilligne.
- Tête forte, plus ou moins concave, front large.
- Cornes assez développées chez le mâle, à peine spiralées, dirigées en dehors et en arrière; petites et droites chez la femelle.
- Oreilles longues, fines, étroites, portées souvent horizontalement.
- cou ramassé, court, gros à la base, le garrot est noyé, et l'épine dorsale à peine saillante.
- Queue courte et relevée.
- Membres trapus et musclés.
- La silhouette est ramassée et courte sur pattes.
- La robe est brune aux extrémités noires avec une raie de mulot fréquente, pie noir, pie brun ou bringé noir.
- Le pelage est ras, la barbe courte et peu fournie chez le mâle, non constante chez la femelle. La crinière est peu développée et se prolonge sur le dos chez le mâle.
- Taille au garrot de 40 à 50 cm.

Dans la zone que nous étudions, le poids moyen des mâles à un an est de 15 kg, tandis que les femelles pèsent au même âge 14 kg. Le poids post partum des femelles varie de 16 kg (après la première mise-bas) à 25 kg {mise-bas de rang supérieur à 4}.

2.1.2 LES STRUCTURES DEMOGRAPHIQUES.

Les graphiques 11.2.1 et 11.2.2 représentent les structures démographiques des ovins et des caprins suivis, au 31/05/1985.

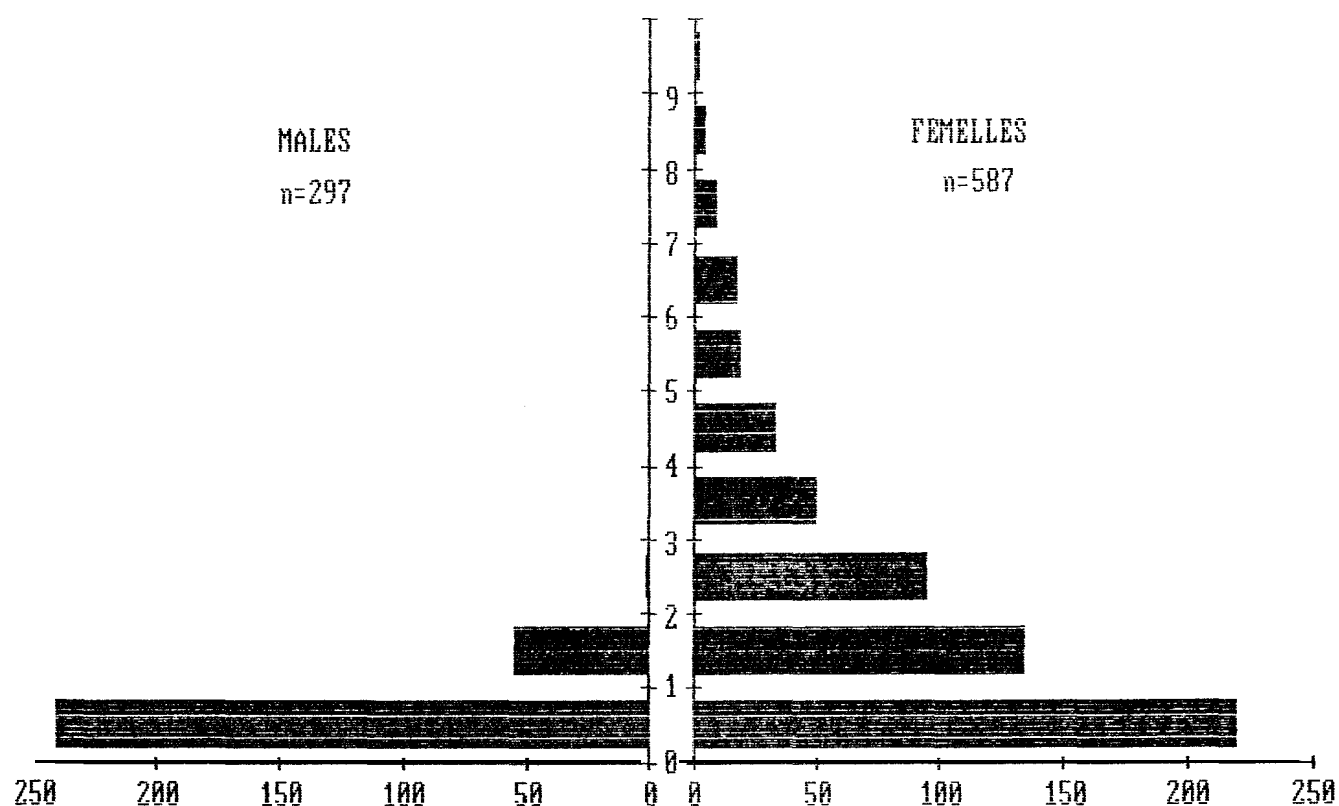
L'observation de ces pyramides appelle un certain nombre de remarques.

- Leur base très évasée dénote une fécondité élevée des femelles reproductrices, en particulier pour les caprins.

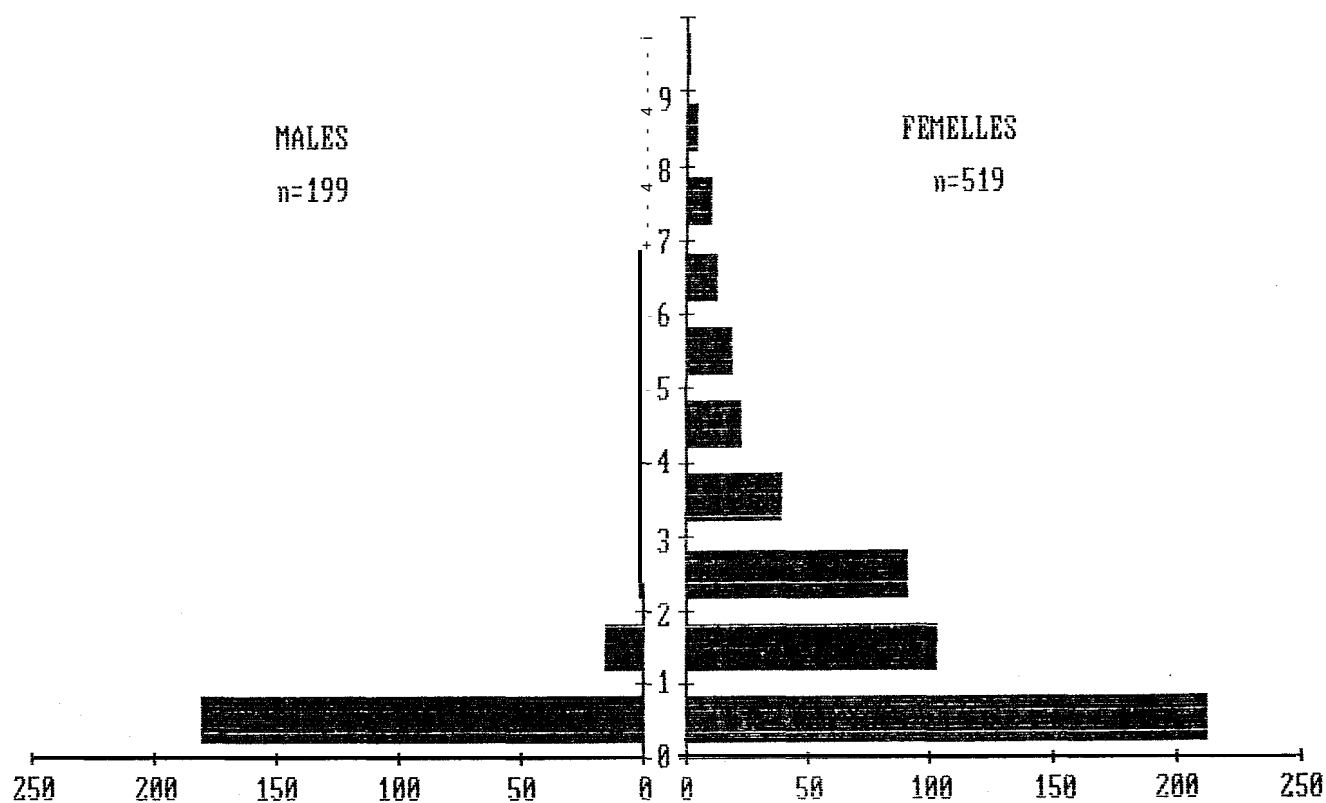
- Si les femelles atteignent des âges relativement avancés, les mâles de plus d'un an sont rares, nous verrons qu'ils sont exploités très jeunes.

- D'une manière générale les caprins sont plus jeunes que les ovins (60% des caprins et 50% des ovins ont moins d'un an), ce qui s'explique par la plus grande prolificité des femelles, puis par un niveau d'exploitation plus élevé

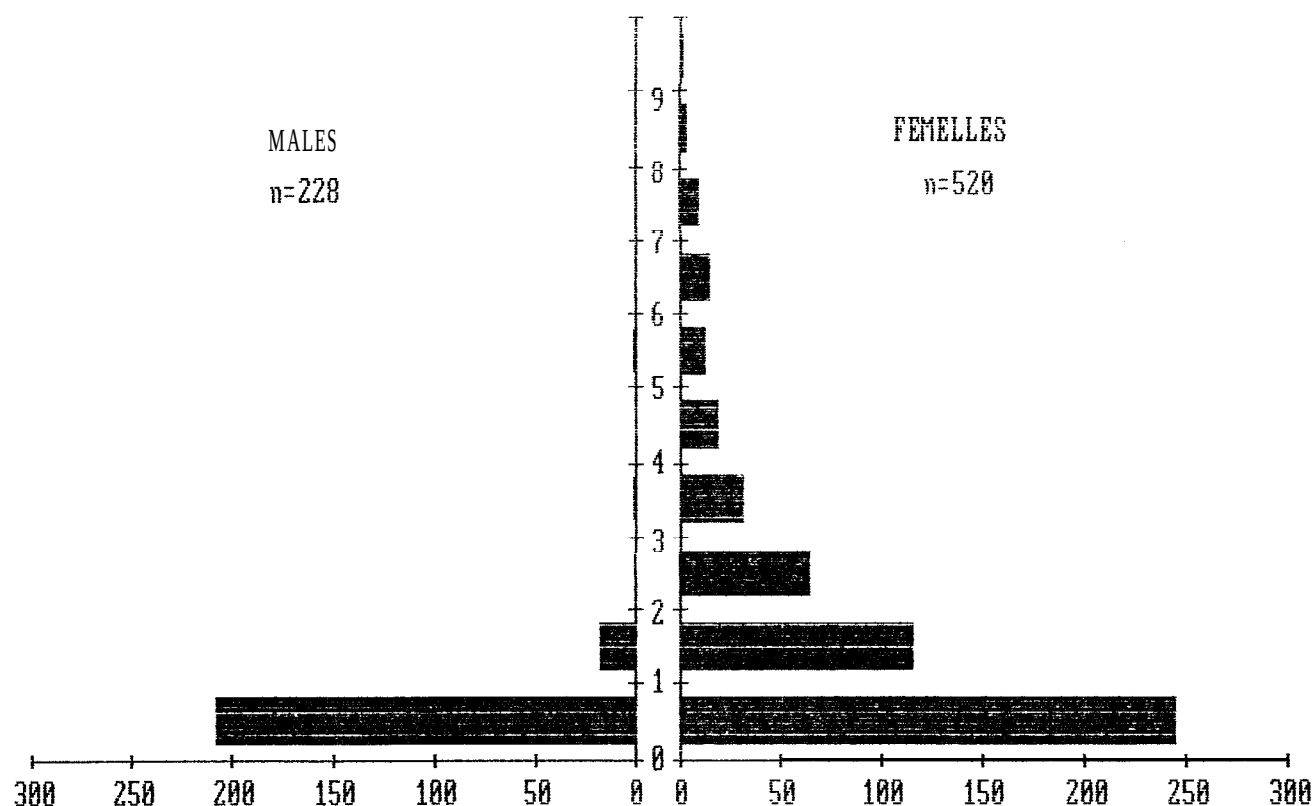
Graphique II.2.1 : PYRAMIDE DES AGES AU 31 05 85 KOLDA OVINS



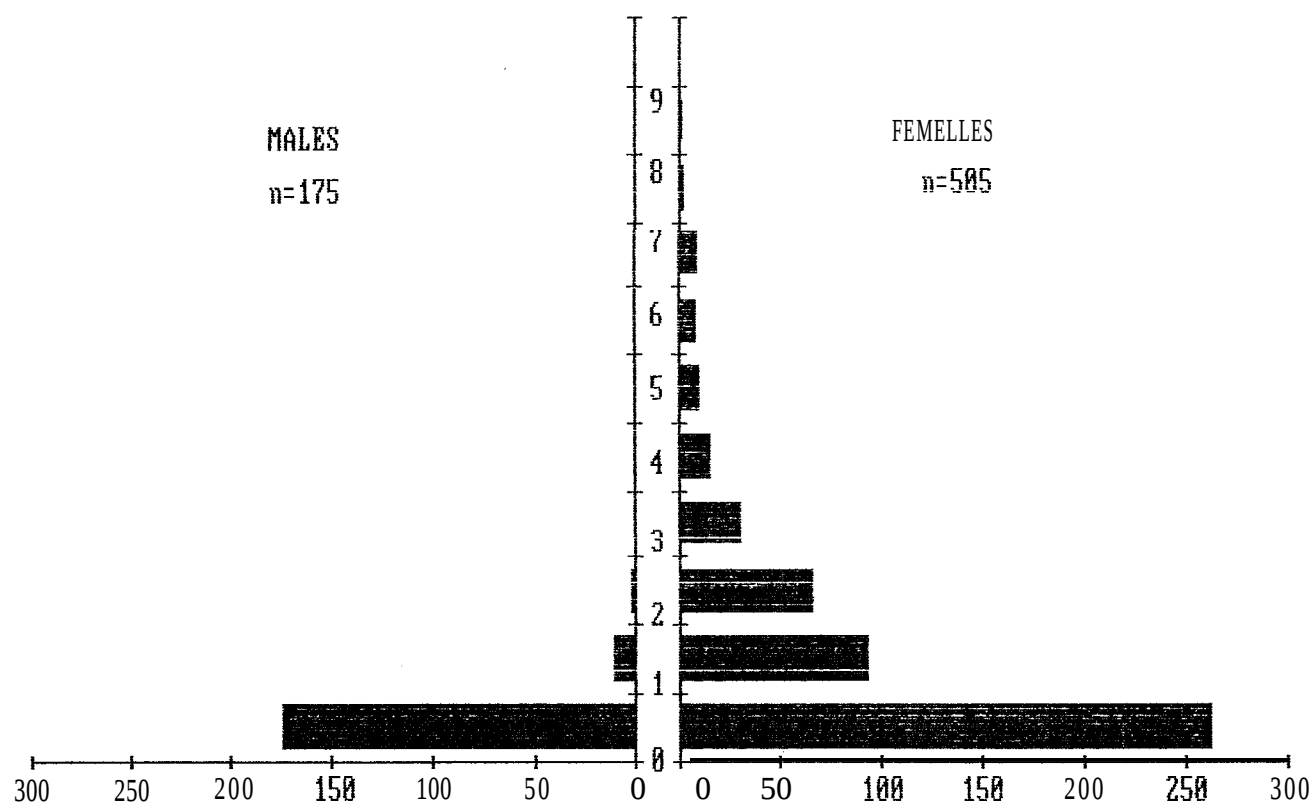
Graphique II.2.2 : PYRAMIDE DES AGES AU 31 08 85 KOLDA OVINS



Graphique II.2.3 : PYRAMIDE DES AGES AU 31 05 85 KOLDA CAPRINS



Graphique 11.2.4 : PYRAMIDE DES AGES AU 31 08 85 KOLDA CAPRINS



pour cette espèce, nous y reviendrons dans le chapitre IV: "Gestion des petits ruminants".

Nous verrons dans ce même chapitre qu'il existe une période d'exploitation importante du cheptel (entre juin et août), la date à laquelle on étudie les pyramides des âges a donc une grande importance. Quand on compare les graphiques II.2.1 et II.2.2 aux graphiques II.2.3 et II.2.4, réalisés au 31/08/1985, on constate une chute des effectifs suivis affectant particulièrement les animaux de plus d'un an (les naissances viennent en effet partiellement équilibrer les exploitations dans la classe 0-1 an).

Il est pour l'instant important de retenir:

- La forme de ces pyramides, en particulier l'absence de mâles âgés.
- L'importance de la période de l'année à laquelle on étudie ces structures démographiques.

2.1.3. LES STRUCTURES DE PROPRIETE

Dans les villages étudiés, presque exclusivement composés de Peul, tout individu, homme ou femme, peut posséder des petits ruminants. Dans la mesure où ses objectifs ne mettent pas en cause l'équilibre économique de l'ensemble du galle, chacun peut se procurer et exploiter librement son cheptel. En revanche quand l'intérêt de l'ensemble de la concession est en jeu (par exemple lorsqu'il faut vendre un petit ruminant pour acheter des vivres), le chef de galle peut décider d'exploiter un animal qui ne lui appartient pas.

Si la gestion économique du cheptel est souvent individuelle, nous verrons qu'en revanche la conduite des troupeaux est en grande partie collective au niveau des galle. (Dans la suite de ce document, nous utiliserons le mot cheptel pour un groupe d'animaux ayant le même propriétaire et parlerons de troupeaux pour un groupe d'animaux conduits de manière homogène, ici au niveau du galle, c'est à dire de la concession familiale.)

Dimension et nature des troupeaux de galle:

* Un regroupement de cheptels individuels.

Les données recueillies par le suivi ne permettent pas de cerner les structures de propriété au sein des galle (le suivi a en effet principalement pour but de saisir des données zootechniques et la propriété individuelle étant relativement fluctuante, elle est délicate à saisir par ce genre de suivi), nous avons donc enquêté sur ce point 25 concessions (sur 160 suivies), c'est à dire toutes les concessions suivies dans 5 des 20 villages où nous travaillons. Nous avons noté que si la propriété y est

morcellée entre de nombreux individus elle est loin d'être uniformément répartie entre les adultes d'un galle.

Remarquons tout d'abord que 40% des femmes et 60% des hommes adultes (agés de plus de 15 ans) d'un galle ne possèdent aucun petit ruminant (dans les deux tiers des galle le chef de concession est le seul homme propriétaire d'ovins ou de caprins alors qu'il y a plus d'un homme adulte dans 75% des concessions). La propriété est donc mieux répartie entre femmes qu'entre hommes. Celle là possèdent la majorité des petits ruminants (60%) mais elles semblent accorder leur préférence aux caprins dont elles détiennent 75% des effectifs alors qu'elles ne sont propriétaires que de 40% des ovins.

Les cheptels individuels sont constitués d'une à cinq têtes, les propriétaires de plus de sept animaux étant exceptionnels, dans les grandes concessions cependant, un homme et une femme, assez âgés possèdent souvent chacun plus de sept petits ruminants.

Les différences entre hommes et femmes peuvent s'expliquer de plusieurs manières:

- Dans les familles aisées, les hommes ont des revenus agricoles importants et accordent souvent plus d'intérêt à l'élevage bovin auquel ils consacrent l'essentiel de leur effort de capitalisation (d'après A. FALL 1987 ils possèdent plus de 60% des bovins). En matière de petits ruminants ils préfèrent les ovins qui nous le verrons se valorisent mieux à la vente.

- En cas de besoin, les chefs de famille doivent exploiter en priorité leur propre cheptel. Les femmes en revanche parviennent souvent à capitaliser et cherchent à constituer un patrimoine pour leurs enfants et à posséder un cheptel personnel leur permettant de répondre à leurs besoins particuliers (achats de vêtements...). Elles choisissent préférentiellement les chèvres, plus prolifiques et pouvant couvrir des dépenses de moindre importance.

*La dimension des troupeaux de concession:

Les galle que nous avons enquêtés possédaient en moyenne 2.5 petits ruminants par adulte(*) (entre 1.5 et 3 suivant les concessions). Cependant le nombre d'adultes par concession est très variable; les troupeaux auront donc des effectifs très inégaux. En général les familles nombreuses, disposant de terres et de bétail en abondance ont une position sociale dominante dans les villages.

Les grandes concessions, même si elles ne possèdent pas beaucoup plus de terres ou de petits ruminants par adulte,

(*) Rapport du nombre de petits ruminants du troupeau de concession au nombre d'adultes de la concession.

ont souvent plus de bovins et en fin de compte une marge de sécurité nettement plus importante. Les petits ruminants sont alors une étape vers l'acquisition de bovins.

Les petits éleveurs n'ont en général pas cet objectif, les ovins et les caprins sont pour eux une épargne qu'ils doivent régulièrement mobiliser pour répondre aux besoins de la famille. La capitalisation et l'acquisition de bovins ne peut faire partie de leurs objectifs; ils préfèrent bien entendu conserver quelques petits ruminants, qu'ils peuvent exploiter progressivement plutôt que de les troquer contre un bovin.

Les données recueillies dans le cadre du suivi continu permettent de préciser notre étude au niveau des troupeaux. Rappelons que l'unité d'agrégation retenue par le suivi est le troupeau de concession, en principe identifié dans le fichier par le nom du chef de concession. Un léger biais est cependant introduit (dans environ 10% des cas) car des raisons pratiques sur le terrain nous ont amené parfois à réaliser une agrégation de deux concessions ou au contraire à diviser une concession en deux unités d'étude. Les informations suivantes ne peuvent donc être considérées comme des références absolues, mais nous fournissent cependant des renseignements précieux sur les dimensions des troupeaux et les ratios entre ovins et caprins.

Un second biais est introduit par la disparition progressive au niveau du suivi des plus petits troupeaux. Cette dérive dont nous avons expliqué les raisons au chapitre 1 (l'élevage intermittent des petits galle est difficile à suivre régulièrement) explique que nous étudierons ici les dimensions des troupeaux au cours de l'exercice 9/84-8/85 qui nous a semblé le plus représentatif des structures d'agrégation des villages étudiés.

Le graphique IT 2.5 représente le nombre de concessions par classe de dimension de troupeau, il permet de noter que la majorité des galle n'ont que de petits troupeaux.

Nous avons regroupé les concessions en cinq classes de dimension de troupeaux. Les éleveurs de chaque classe ayant des objectifs relativement homogènes. Les effectifs de galle et d'animaux par classe sont résumés dans le tableau suivant.

GRAPHIQUE II.2.5 : Pourcentage de concessions par classes
de dimension de troupeau.
Effectifs moyens 9/84-8/85.

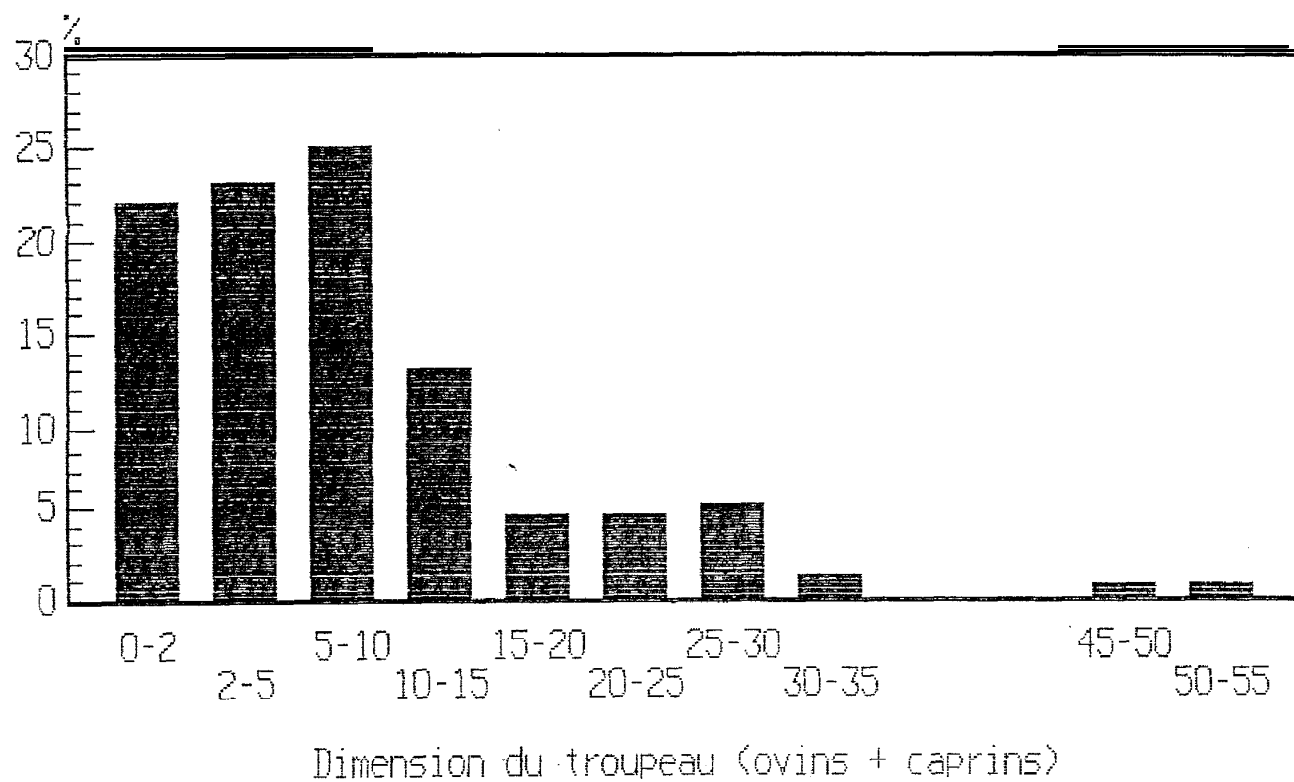


Tableau II.2.1: LA DIMENSION DES TROUPEAUX (OVINS+CAPRINS)
(Effectifs moyens entre 9/84 et 8/85).

dimension du troupeau.	0-2		2-5		5-10		10-20		+ de 20		T
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	
Eleveurs dans la classe	35	21%	36	22%	40	25%	28	17%	21	13%	160
	68%										
Animaux dans la classe.	28	2%	122	9%	291	21%	377	27%	585	42%	1403
							69%				

Au cours de l'exercice septembre 1984-août 1985, les troupeaux de 20% des éleveurs suivis comprenaient moins de 2 petits ruminants en moyenne sur l'année. Ces petits éleveurs ne possédaient que 2% du cheptel suivi. Cette forme d'élevage semble particulièrement instable, les éleveurs perdant facilement tout leur cheptel (nous développerons ce point dans l'étude de la gestion économique des troupeaux). L'activité d'élevage semble ici débiter par un don un confiage ou parfois un achat après une bonne récolte. L'expérience à toute les chances de prendre fin au premier besoin important de la famille. Le suivi du galle s'arrête alors de fait.

Dans la catégorie suivante [entre 2 et 5 petits ruminants), l'élevage est une activité moins aléatoire, les risques de perte de la totalité du cheptel en cas d'épizootie ou de soudure alimentaire difficile pour la famille sont moins importants: si 70% des concessions du premier groupe ont perdu tout leur cheptel au cours de l'exercice 1984-1985 (rappelons qu'ils ont pu le reconstituer par la suite) ils ne sont que 20% dans le groupe possédant deux à cinq animaux.

Nous passons ensuite progressivement à des familles pour lesquelles l'élevage est une activité stable, génératrice de revenus parfois élevés et qui peut représenter un capital important.

Les concessions possédant entre 5 et 10 petits ruminants, qui représentent 25% des éleveurs suivis, sont souvent des éleveurs actifs, en phase de croissance, qui parviendront à accroître leur troupeau, comme nous le verrons au chapitre IV.

Pour les groupes suivant (30% des concessions, qui possèdent 70% du cheptel suivi), la fonction de capitalisation progressive par troc d'ovins ou caprins contre des bovins devient fondamentale. Les enquêtes nous ont appris que les familles de ces deux derniers groupes

possèdent en général d'importants troupeaux bovins (plus de dix têtes), de grandes surfaces cultivables et bénéficient d'une position sociale dominante au sein des villages.

La dimension des troupeaux de petits ruminants apparaît ici comme un assez bon indicateur du statut social d'une famille.

*La nature des troupeaux de concession:

Le tableau suivant représente le nombre de concessions possédant un certain pourcentage de caprins par classe de dimension de troupeau. Nous avons encadré les cases comprenant plus de 15% des cas.

Tableau II.2.2: POURCENTAGE DE CAPRINS DANS LES TROUPEAUX

Nb d'animaux du galle	0-2	2-5	5-10	10-20	+ 20
% de caprins					
0%	16 (46%)	10 (28%)	6 (15%)	3 (11%)	
0-20%		(3%)	9 (22%)	3 (11%)	2 (9%)
20-40%		2 (6%)	6 (15%)	32 (32%)	29 (29%)
40-60%		1 (3%)	4 (10%)	6 (21%)	7 (33%)
60-80%	1 (3%)	2 (6%)	7 (17%)	4 (14%)	5 (24%)
80-100%	1 (3%)	8 (22%)	4 (10%)	(4%)	(5%)
100%	17 (49%)	12 (33%)	10 (10%)	72 (72%)	
	100%	100%	100%	100%	100%

Ce tableau montre clairement que si les grandes concessions (plus de 10 petits ruminants) parviennent à entretenir des troupeaux mixtes leur permettant de répondre à des objectifs variés, les petits galle (moins de cinq petits ruminants) semblent choisir une espèce. On note d'ailleurs chez ceux-ci un léger déséquilibre en faveur des caprins, plus prolifiques. Les concessions disposant d'un troupeau de 5 à 10 ovins ou caprins sont dans une situation

intermédiaire où l'on rencontre tous les cas de figure. Encore une fois cette approche rapide et descriptive sera précisée dans le chapitre gestion économique quand nous comparerons les stratégies des différents groupes.

2.2.LES PRATIQUES DE CONDUITE DES PETITS RUMINANTS.

Nous venons d'étudier la structure des systèmes d'élevage des petits ruminants dans la zone. Analysons maintenant son fonctionnement, où, rappelons le l'on distingue la conduite des troupeaux, qui conditionne, avec l'environnement pathologique, les performances des animaux, et la gestion économique du cheptel qui constitue la finalité du système.

La conduite des troupeaux, que nous allons étudier à présent, est l'ensemble des pratiques mises en oeuvre par les éleveurs sur leurs animaux "en vue d'assurer leur entretien et de les mettre en condition de réaliser les performances qu'il(s) en attend(ent)" (E. LANDAIS, 1987). L'unité de conduite que nous étudierons sera le troupeau de concession, dont la conduite est relativement homogène. Nous rencontrerons un certain nombre de pratiques différenciées en fonction du propriétaire, nous les préciserons le moment venu. Nous distinguerons ici les pratiques d'alimentation (c'est à dire les déplacements des animaux au pâturage, leur complémentation et leur abreuvement), de logement. et de conduite de la reproduction des petits ruminants. Les ovins et caprins ne sont jamais traités et leurs déjections doivent plus être considérées comme un sous produit que comme une production à part entière.

La connaissance des pratiques des éleveurs nous permettra de resituer les performances zootechniques des animaux dans leur contexte (elles seront étudiées au chapitre III); et de comprendre la gestion des petits ruminants, qui sera l'objet du chapitre IV.

2.2.1.LES PRATIQUES D'ALIMENTATION:mise à contribution de l'espace agricole.

Dans la région de Kolda, tous les animaux quittent les concessions dans la journée pour aller pâturer. On ne rencontre pas comme dans le nord du Sénégal d'élevage de case où les animaux sont nourris exclusivement à l'auge.

*Les parcours:importance de la vaine pâture.

L'évolution au cours de l'année de l'utilisation du finage villageois par les petits ruminants est résumé sur la figure 11.2.1 "Calendrier d'utilisation du finage par les petits ruminants".

Figure 11.2.1:CALENDRIER D'ALIMENTATION DES PETITS RUMINANTS.

O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
I	I			I		I		I				I
IKhawle	I	Dabbunde	I	Ceddu	I	Demi-	I		Nduggu			I
I	I		I		I	nare	I					I
I(post-	I (saison		I (saison	I (pré-	I			(hivernage)				I
Ihiver-	I sèche		I sèche	Ihiver-	I							I
Inage)	I fraîche)		I chaude)	Inage)	I							I
I	I		I		I		I					I
I	I		I		I		I					I
I		Résidus de Culture			I		I					I
I<-----							I					I
I	I		I		I		I					I
I	I		Bas Fonds (ovins)				I					I
I	I		<-----				I					I
I	I		I		I		I		Piquet			I
I	I		I Forêt		I		I<-----					I
I	I		<-----				I					I
I	I		I		I		I		ou			I
I	I		I Complémentation				I					I
I	I		<-----				I					I
I	I		I		I		I		Troupeau			I
I	I		I		I		I<-----					I
I	I		I		I		I					I
I	I		I		I		I					I

Saison des Pluies:

Piquet:Mise au piquet sur les jachères.

Troupeau:Conduite en troupeau sous le garde d'un berger.

Saison sèche:

Résidus de cultures:Exploitation des résidus et repousses des cultures pluviales.

Bas Fonds:Exploitation des bas fonds rizicoles (ovins seulement).

Forêt:Exploitation de la végétation de l'espace non agricole (forêts principalement).

Complémentation:Distribution de compléments dans les concessions.

De la fin des récoltes (octobre novembre sur les plateaux, janvier dans les rizières), jusqu'aux semis (aux alentours de la mi-juin), les animaux divaguent librement.

Dès leur récolte (octobre pour les céréales, novembre décembre pour l'arachide), les champs passent sous le régime de la vaine pâture. Leurs propriétaires peuvent néanmoins récupérer préalablement les sous produits (notamment la fane d'arachide) qu'ils désirent utiliser pour leur usage personnel.

Durant les premiers mois le bétail se cantonne principalement sur les parcelles de plateau où il pâture résidus des cultures (par exemple les résidus de battage de l'arachide), leurs repousses et les adventices. A partir du mois de février les ovins se dirigent vers les bas fonds rizicoles qui leurs fournissent un fourrage vert plus longtemps. Les villages étudiés sont plus ou moins favorisés sur ce plan: l'est de la zone (autour de Mahon Ousmane), où la nappe phréatique est profonde est la plus désavantagée, les bas fonds y sont souvent secs dès les mois de février ou mars; en revanche le sud de notre zone d'étude (autour de Sare Samboudiang) garde ses bas fonds verts jusqu'aux alentours des mois d'avril ou mai. Les caprins, qui supportent mal l'humidité restent sur le plateau et mettent les pâturages naturels des sous bois à contribution, ils en exploitent les végétations herbacée et arbustive.

Les animaux sont en général détachés le matin entre 7 et 10 heures, rentrent s'abreuver aux heures chaudes et repartent jusqu'aux alentours de 18 ou 19 heures.

Cependant dans les villages où les animaux peuvent trouver de l'eau et dans certains galle où l'on pratique des modes de conduite plus extensifs (pas de complémentation, abreuvement irrégulier...), il arrive que les petits ruminants, particulièrement les caprins, passent plusieurs jours sans rentrer au galle.

En saison des cultures les animaux ne peuvent bien entendu plus divaguer. Deux solutions sont alors utilisées.

La plus répandue, exclusive dans la partie nord de notre zone d'étude, consiste à attacher les ovins et les caprins au piquet. Les femmes ou les enfants sont chargés de les attacher en fin de matinée, sur les jachères ou les bas cotés des chemins, puis de les ramener vers 18 heures dans les concessions. Cette pratique affecte les performances pondérales des petits ruminants, comme nous le verrons.

La seconde solution est surtout pratiquée dans les galle possédant de grands troupeaux, dans la partie sud et est de notre zone d'étude. Les animaux sont gardés par un berger, souvent de la famille, parfois salarié, qui les promène sur les jachères ou dans les zones non défrichées, en général en un troupeau indépendant de celui des bovins. Cette pratique évite le travail de la mise au piquet et le stress alimentaire de ce mode d'alimentation, mais il n'est accessible qu'aux galle disposant de suffisamment de main

d'oeuvre pour pouvoir décharger un de ses membres des tâches agricoles ou de moyens financiers leur permettant de rémunérer un salarié.

*La complémentation:utilisation des résidus de culture.

Dans la plupart des concessions où l'on cultive de l'arachide (ce qui est le cas de plus de 80% des concessions enquêtées) les éleveurs récoltent leurs fanes et les distribuent en saison sèche à leur cheptel. Les achats d'aliments du bétail restent exceptionnels (le sel mis à part) ainsi le niveau de complémentation des animaux dépend de l'importance relative des cultures d'arachide et du troupeau du galle-les boeufs de trait, lorsqu'ils existent disposent de l'essentiel et parfois de la totalité des fanes. 25% des familles enquêtées ne complémentent pas du tout leurs petits ruminants.

Dans les galle où l'on pratique la complémentation, celle-ci est distribuée de façon égalitaire entre les petits ruminants quelqu'en soit le propriétaire mais dans les familles les moins riches en fanes, seules les femelles allaitantes et les animaux fatigués seront complémentés.

La durée de la distribution est également variable. Dans les galle les mieux pourvus, elle débute en janvier et dure jusqu'aux pluies. Ailleurs elle peut ne commencer qu'en février, mars ou même avril.

Le chef de concession préside à la distribution de la fane dont il doit gérer le stock.

Les petits ruminants disposent également de son de céréales et de leur eau de rinçage que les femmes distribuent aux animaux présents lors de la préparation des repas.

Les quantités distribuées ne sont jamais importantes, du moins par rapport aux autres régions dans lesquelles le programme a implanté un suivi et la part de la complémentation reste probablement secondaire dans la ration alimentaire des petits ruminants. Il serait certainement intéressant de pouvoir préciser les quantités de compléments distribuées aux petits ruminants, mais ce type de recherche pose des problèmes méthodologiques graves et non encore résolus.

Il nous faut par ailleurs noter que les éleveurs producteurs de coton ne bénéficient pas de restitutions de graines à distribuer à leur cheptel et n'en utilisent donc pas.

*L'abreuvement.

En saison sèche, quand les mares temporaires les plus faciles d'accès pour les animaux sont épuisées, les femmes les abreuvant deux à trois fois par jour en puisant l'eau au puits du village.

En saison des pluies les animaux au piquet sont abreuvés de la même manière mais une à deux fois par jour, leurs besoins étant moins importants. Quand ils pâturent en troupeaux, les petits ruminants s'abreuvent aux mares temporaires.

Si l'abreuvement n'apparaît jamais comme un facteur limitant de la productivité du cheptel, le fait qu'il doivent se faire au puits est une contrainte de travail très importante pour les femmes.

2.2.2. LE LOGEMENT DES PETITS RUMINANTS.

Dans la majorité des familles les petits ruminants rentrent tous les soirs dans les concessions, d'une part pour éviter qu'ils ne soient volés d'autre part pour permettre la récupération de leurs déjections et donc le contrôle des transferts de fertilité entre les zones du terroir-certaines familles cependant ne cherchent pas à récupérer tout leur cheptel tous les soirs. Ce phénomène est particulièrement fréquent pour les caprins en saison sèche.

Plusieurs solutions sont employées pour le logement des petits ruminants, les ovins et les caprins étant toujours séparés.

- Les animaux peuvent être attachés aux poteaux qui soutiennent les toits des cases. Cette solution n'est envisageable que pour les troupeaux de petite dimension.

- On leur aménage parfois un réduit sous le toit, ce qui évite d'avoir à les attacher et permet d'en loger plus dans un espace limité.

- On leur construit souvent des paillottes indépendantes, surélevées sur caillebotis, avec un toit pour les caprins, sans pour les ovins qui ont la réputation de mieux supporter la pluie.

Quand ils ne sont pas attachés sous un toit les animaux sont confinés dans un espace réduit. Le mode de logement peut ainsi avoir un effet sur l'état sanitaire du cheptel.

Nous avons vu que les pratiques d'alimentation sont homogènes au niveau de la concession, en revanche chaque propriétaire choisit le mode de logement de ses animaux. On peut donc rencontrer dans un même galle plusieurs des solutions exposées ci dessus.

2.2.3. LA REPRODUCTION SOUS L'INFLUENCE DES AUTRES PRATIQUES D'ELEVAGE.

La conduite de la reproduction et de la sélection sont souvent sous la dépendance des autres pratiques d'élevage (divagation des animaux, exploitation précoce des mâles...). Cependant les éleveurs mettent en oeuvre certaines pratiques spécifiques liées à la reproduction que nous

allons préciser ici.

Comme nous le verrons dans l'étude de la reproduction, on rencontre donc des mises bas toute l'année, avec des pics saisonniers plus nets pour les ovins que pour les caprins.

*De jeunes mâles reproducteurs:

Moins de 10% des mâles atteignent l'âge de 12 mois pour les caprins et de 18 mois pour les ovins (voir l'étude de l'évolution des cohortes au chapitre IV.). Les mâles reproducteurs sont donc de jeunes animaux. Dans chaque famille on conserve au plus un ou deux mâles de plus de sept mois non castrés. Les mâles reproducteurs sont choisis suivant leur conformation mais les plus actifs sont souvent castrés pour éviter qu'ils ne se battent ou s'échappent.

De nombreux galle ne possèdent pas de reproducteurs. En saison sèche, les animaux divaguent librement. Les éleveurs des concessions qui n'ont pas de mâles cherchent à lâcher leurs femelles dans la même direction et en même temps que les plus beaux mâles du village. En saison des pluies, quand les animaux sont attachés, ceux qui n'en ont pas peuvent obtenir des prêts de reproducteurs pour la nuit, apparemment sans contrepartie.

Les femelles reproductrices, c'est à dire les femelles en âge de mettre bas (), constituent un noyau nettement plus stable au sein des troupeaux (taux de réforme (**)) et de renouvellement (**) de 35 à 45% par an pour les brebis et de 45 à 50% pour les chèvres). L'examen des pyramides des âges (graphiques II.2.1 à II.2.4) permet de confirmer cette différence entre ovins et caprins: on remarque que les effectifs de la classe n sont équivalents aux deux tiers de ceux de la classe n-1 pour les brebis et à la moitié pour les chèvres.

Leur carrière qui sera étudiée plus loin semble plus sous la dépendance des stratégies d'exploitation des éleveurs que sous celle de réelles pratiques d'organisation de la reproduction, néanmoins d'éventuelles pratiques de sélection restent à préciser.

Un brassage génétique par les femelles

Si plus de 90% des mâles d'un troupeau y sont nés, en revanche 30% des femelles viennent de l'extérieur et permettent donc un relatif renouvellement génétique.

(*) Age moyen à la première mise bas: 14 mois pour les brebis et 12 mois pour les chèvres.

(**) -Taux de renouvellement = $\frac{\text{Nombre de femelles reproductrices entrées pendant l'exercice}}{\text{nombre de femelles reproductrices présentes en fin d'exercice}}$.

-Taux de réforme = $\frac{\text{Nb de femelles reproductrices sorties pendant l'exercice}}{\text{Nb de femelles reproductrices présentes en début d'exercice}}$.

2.3.CONTRAINTES PATHOLOGIQUES

La pathologie constitue un facteur limitant de l'élevage des petits ruminants. Nous en présentons ici les aspects cliniques et étiologiques; le rôle de la pathologie dans la mortalité sera étudié dans le chapitre 111.2.

2.3.1.RELEVES CLINIQUES

Pour rendre compte des maladies qu'ils rencontrent, les agents disposent de fiches "suivi sanitaire" et "morbidité" (voir chapitre 1.2). Nous présentons dans le tableau II.2.3, le relevé des cas cliniques déclarés sur la période de juillet 84 à juin 87, pour l'ensemble des animaux encadrés dans la zone, qu'il s'agisse du lot témoin ou des lots vermifuges ou vaccinés. Ce relevé ne prétend pas à l'exhaustivité, il n'est pas possible d'en tirer des taux d'incidence. Mais il permet de faire la part des maladies qui sont dominantes et de celles qui sont marginales.

Tableau. II.2.3 Relevé de cas cliniques. Nombres de cas relevés de juin 84 à juillet 87.

PATHOLOGIE	OVINS	CAPRINS
Pneumopathie seule	81	42
Pneumopathie + Diarrhée (Peste)	11	42
Diarrhée seule	11	33
Indigestion Météorisation	8	1
Distomatose (suspicion)	3	-
Gale	11	8
Lésions dues aux tiques	7	3
Ecthyma	9	5
Clavelée (1 seul foyer)	16	-
Boiterie	10	11
- arthrite	3	6
- due aux tiques	6	3
Conjonctivite - Kératite	18	39
Paralysie	3	-
Métrite		6
Mammite	-	1
Traumatisme	13	7

Les pneumopathies sont les affections les plus fréquentes des ovins.

Les pneumopathies, les diarrhées, et leur association dans le syndrome peste constituent les dominantes pathologiques des caprins.

2.3.2. BIBLIOGRAPHIE

Nous rapprochons ces observations des résultats des chercheurs de différentes disciplines.

Helminthologie

Le complexe "strongylose" (Haemoncus contortus, Trichostrongylus spp et Oesophagostomum columbianum, principalement), "strongyloïdose" (Strongyloides papillosus), "coccidiose" domine la pathologie parasitaire par sa fréquence et sa pathogénicité : diarrhée, anémie, cachéxie (VASSILIADES, 1987).

Les migrations larvaires d'helminthes favorisent l'apparition des pneumopathies, de même que la présence d'Oestres. Le parasitisme gastro-intestinal affaiblissant l'état général de l'animal est un facteur aggravant de beaucoup d'affections et en particulier des pneumopathies.

La distomatose n'a été diagnostiquée cliniquement par nos agents (sans qu'il y ait de confirmation de laboratoire) que très sporadiquement chez les moutons. Elle n'a pas été observée chez les chèvres. Ceci est en accord avec ce qui a été observé antérieurement aux abattoirs de Kolda (VASSILIADES, 1981)

Virologie

Des enquêtes sérologiques dans le Sud du Sénégal et au niveau du foirail de Dakar ont donné les taux de prévalence suivants (SARR et al., 1984) :

	Ovins	Caprins
Peste des Petits Ruminants	35	43
Blue tongue	21	17
Para Influenza III	16	9
Ecchyma contagieux	30	31

Les différences entre ovins et caprins sont peu importantes. On notera que la différence d'expression clinique de la PPR est sans commune mesure avec la différence sérologique. Tous ces virus sont susceptibles d'intervenir dans les pneumopathies.

Le foyer de clavelée a éclaté à la suite de l'introduction d'animaux venant du Nord du pays, en juillet 1985. Il est resté limité à un village, a entraîné une forte

mortalité et s'est éteint.

Pasteurelles et Mycoplasmes

Lors de pneumopathies, les germes les plus souvent isolés sont Pasteurella multocida, P. haemolytica et Mycoplasma arginini. Le portage de ces germes par les animaux sains est fréquent, il diminue des sinus au larynx et est nul au niveau du parenchyme pulmonaire. (DOUTRE, 1981 et 1984).

Deux enquêtes sur le portage sain des animaux arrivant à l'abattoir de Dakar ont permis d'isoler sur 100 ovins et 100 caprins, les nombres de souches suivants.

	OVINS	CAPRINS
P. multocida	51	21
P. haemolytica	6	24
M. arginini	62	3

Pour la prophylaxie, DOUTRE préconise d'associer un vaccin tissulaire contre la peste bovine, Tissupest, et un vaccin formolé à partir de P. multocida, Pasteurellad.

Mycoplasma ovipneumoniae a été isolé pour la première fois au Sénégal en 1986 (KONTE, BREARD, 1986).

Tiques et hémoparasites (GUEYE et al., 1987)

Le suivi de la dynamique de l'infestation par les tiques, des petits ruminants dans la région de Kolda a permis la récolte d'Amblyomma variegatum, Boophilus geigyi, Hyalomma truncatum, H. marginatum rufipes, Rhipicephalus lunulatus, Rh. sulcatus, Rh. evertsi.

A. variegatum parasite les petits ruminants aux stases préimaginales essentiellement : les larves surtout en octobre, les nymphes surtout en décembre.

Les hémoparasites suivants ont été identifiés : Anaplasma ovis, Erlchia ovina, Theileria ovis, Trypanosoma vivax et T. congolense.

Sur nos troupeaux, A. variegatum provoque surtout des boiteries et des abcès. Les manifestations cliniques attribuables à la Cowdriose et à l'anaplasmose sont très sporadiques. La trypanosomiase n'a pas été signalée par nos agents.

Paraplégie

Les trois cas de paraplégie, apparus en septembre 1984, octobre-novembre 1985, sont peut-être de même nature que le syndrome décrit en Basse-Casamance et d'origine carentielle ou toxique (LEFORBAN, NIASS, 1984), quoiqu'il en soit l'incidence de ce syndrome est très faible dans la région de Kolda.

Maladies de la reproduction

Le Laboratoire de l'Elevage n'a pas encore mené d'enquête sur l'incidence de la brucellose des petits ruminants dans la région de Kolda. Pour le Sénégal, seule la région du Fleuve a fait l'objet d'investigations. Le taux d'infection brucellique y est très faible : 0,4 p. cent pour les ovins et 0,8 p. cent pour les caprins. (DOUTRE).

Les tests effectués sur les sérums de petits ruminants adressés au laboratoire de l'élevage sont toujours négatifs (KONTE, 1985).

Mycoplasma agalactiae été isolé dans un foyer au Sénégal (DOUTRE et al, 1981).

2.3.3. ETUDE DU PARASITISME GASTRO-INTESTINAL

Dans le but de connaître le niveau et la dynamique de l'infestation parasitaire des troupeaux encadrés, nous avons demandé l'appui du Service de Parasitologie (VASSILIADES G.). Nous présentons ici les résultats des analyses coprologiques quantitatives réalisées par ce service sur nos prélèvements dans les lots ne recevant aucun traitement anthelminthique. Les résultats des lots vermifuges seront analysés comparativement dans le chapitre V "Essais Prophylactiques".

En octobre 1985, les prélèvements ont porté sur 50 moutons et 40 chèvres.

En 1986 - 87, nous avons préféré focaliser notre étude sur les ovins dans un premier temps, car cette espèce est réputée plus sensible au parasitisme gastro-intestinal. Huit séries de prélèvements se sont échelonnées sur 12 mois, d'avril 86 à avril 87. Elles portaient à chaque fois sur une cinquantaine d'ovins d'au moins un an.

Ces animaux sont parasités essentiellement par les strongles digestifs. Le tableau 11.2.4 donne, pour chaque série de prélèvements, le pourcentage d'animaux reconnus infestés avec un seuil de positivité de 200 oeufs par gramme (o.p.g.) d'une part, et d'autre part l'infestation moyenne des animaux infestés.

Tableau 11.2.4 Analyses coproscopiques. Infestation par les strongles digestifs, chez les animaux des lots non-vermifuges.

ESPECE	DATE	INFESTES (1) p. cent	O.P.G. (2)
CAPRINE	Octobre 85	83	2100
OVINE	Octobre 85	88	2700
	Avril 86	66	2300
	Juin	27	1300
	Août	41	2000
	Septembre	88	2300
	Novembre	81	1900
	Janvier 87	21	900
	Mars	16	500
	Mai	64	800

(1) le seuil de positivité est une infestation de 200 opg. Les pourcentages sont calculés sur une cinquantaine d'animaux.

(2) oeufs par gramme, moyenne de l'infestation des animaux reconnus positifs.

Les variations du pourcentage d-infestés et de l'infestation moyenne rapportée à l'ensemble des animaux examinés qu'ils soient ou non reconnus infestés, sont présentées dans le graphique V.2. dans le chapitre "Essais prophylactiques".

Pour les lots non-vermifugés, le pourcentage d-infestés et la moyenne de l'o.p.g. ont une évolution parallèle caractérisée par de grandes variations saisonnières, avec deux périodes de forte augmentation de significations différentes.

L'augmentation de juillet à septembre est due à des réinfestations massives liées à une pluviométrie importante. Le pic d'avril de courte durée, est dû au déclenchement de la ponte des strongles restés en hypobiose pendant la saison sèche. Le niveau très bas de l'o.p.g. en janvier-mars, n'est

donc pas dû seulement à une diminution du nombre de vers mais aussi à l'inhibition du développement de ces vers qui tant qu'ils ne sont pas matures, ne pondent pas.

Les prélèvements d'octobre 85 ont été réalisés pour les deux espèces, pendant le pic d'infestation par les strongles. Cette infestation est comparable pour les deux espèces (tableau 11.2.4).

L'infestation par les Strongyloïdes et les Monezia est beaucoup plus faible, du moins chez ce type d'animaux. L'infestation par les coccidies est peu fréquente et de faible intensité.

Cette étude est évidemment limitée, cela est dû au fait qu'à ces 50 animaux témoins, il faut ajouter les 50 animaux vermifuges (voir chapitre "Essais prophylactiques"). Elle a été menée conjointement sur deux autres zones d'observation : Louga et Kaymor. Soit au total 300 prélèvements de fèces tous les deux mois. Ce qui correspondait aux limites fixées par le laboratoire de Parasitologie, compte tenu de ses autres activités. D'autres études, concernant les jeunes ovins et caprins, seront lancées ultérieurement.

CONCLUSION PARTIELLE.

Les éleveurs des villages étudiés possèdent un matériel génétique homogène, constitué d'animaux trypanotolérants, de petit format.

La structure démographique des troupeaux est constituée par une pyramide des âges à base évasée. Les mâles présents dans les troupeaux sont très jeunes et n'ont qu'exceptionnellement plus de deux ans.

La pathologie est incontestablement un facteur limitant important pour l'élevage des petits ruminants dans la zone étudiée. Les pneumopathies dominent largement, soit comme syndrome isolé, soit associées à une symptomatologie diarrhéique, dans le syndrome "peste". L'infestation parasitaire est variable suivant les saisons et toujours importante pendant les pluies.

Les animaux sont répartis en troupeaux de concession de dimensions très variable, dont la conduite est homogène, sauf parfois pour le logement des animaux.

La propriété des petits ruminants est individuelle et leur gestion économique répond tant à des contraintes ou objectifs individuels que collectives au niveau du galle.

L'étude des pratiques de conduite nous a permis de mettre en évidence un système dominant au sein de la région (divagation de saison sèche, complémentation limitée, pas de pratiques d'exploitations de produits renouvelables...) qui nous permettrons dans la suite de ce document d'étudier notre zone comme une entité homogène.

Cependant un certain nombre de nuances existent (inégalité dans la qualité des pâturages entre villages, conduite en troupeau gardés par un berger ou au piquet en saison des cultures, absence ou présence de complémentation, mode de logement...) qui définissent des systèmes de pratiques plus ou moins extensifs et qui pourraient être pertinents pour établir une typologie des systèmes d'élevage de la région et permettre une analyse plus fine de nos données.

Nous possédons à présent l'essentiel des éléments nécessaires à la compréhension de ce qui va suivre et qui constitue l'essentiel de ce document: un référentiel technique et économique sur les petits ruminants des environs de Kolda.

CHAPITRE III
PERFORMANCES ENREGISTREES DANS LE SYSTEME TRADITIONNEL

1. PERFORMANCES DE REPRODUCTION

Les performances de reproduction des ovins et caprins ne seront présentées ici que succinctement. Nous avons voulu en effet fournir au lecteur des références, mais nous n'avons pas disposé du temps nécessaire pour analyser les facteurs de variation de ces performances.

Dans le temps dont nous disposions, nous avons préféré approfondir la mortalité (paragraphe 2) et les performances pondérales (paragraphe 3), jugeant que le recul que nous avions était suffisant en ce qui les concernent. Au contraire notre expérience nous a montré que, s'agissant des performances de reproduction, si le recul dont nous disposons est déjà intéressant, il est néanmoins souhaitable de ne pas précipiter les traitements qui s'intéresseront à la compréhension des phénomènes complexes qui en déterminent le niveau.

Après avoir précisé quelque points concernant nos données (paragraphe 1.1) nous présenterons un référentiel pour les deux espèces (paragraphe 1.2);

1.1 LES DONNEES ETUDIEES

1.1.1. MISES-BAS

Chaque mise-bas contrôlée sur le terrain, est l'occasion de relever les renseignements suivants, sur une fiche adéquate :

- village, troupeau, et numéro de la mère,
- date de la mise-bas et intervalle séparant celle-ci du contrôle,
- rang de la mise-bas,
- poids de la mère au contrôle,
- nombre de produit nés (taille de la portée), et le nombre de produits nés vivants,
- pour chaque produit né vivant :
 - ° sexe, poids au contrôle
 - ° date et circonstance de la mort, si celle-ci est intervenue avant le contrôle,
 - ° numéro de la boucle auriculaire.

Ces renseignements sont ensuite saisis au clavier de l'ordinateur, et nous procédons, à cette occasion, à un certain nombre de tests destinés à vérifier les informations. Parmi ceux-ci, nous retenons :

- contrôle de "l'adresse" de la mère,
- contrôle de l'intervalle séparant la mise-bas actuelle de la dernière connue,
- contrôle du rang de la mise-bas.

REGION DE KOLDA - CAPRINS

NUMERO DE L'ANIMAL:5165

INTERV MB/CTR	MERE						PRODUITS : MORT					
	DATE MB	AGE MB	RANG	TYPE	POIDS	NB NE	RANG	SEXE	N°IDENT	POIDS	AGE	CAUSE
6	/010785	#/2390	8	N	25		1	M	25438	2.1	0	MAL
							2	M	80096	1.8	30	
							3	M	25439	2.2	0	

FIGURE III.1.1 : EXEMPLE D'ECRAN DE FICHIER "MISE-BAS"

REGION DE KOLDA - CAPRINS

NUMERO DE L'ANIMAL:4749												DATE DE NAISSANCE:#/000182																					
ISES-BAS																																	
1		-EST AGE/AGE 1ere MB j:#/365																															
2		-EST INT/INTERV MB1-MB2 j:#/425																															
3		-EST INT/INTERV MB2-MB3 j:A/226																															
4		-EST INT/INTERV MB3-MB4 j: /226																															
5		-EST INT/INTERV MB4-MB5 j: /259																															
6		-EST INT/INTERV MB5-MB6 j: /191																															
7		-EST INT/INTERV MB6-MB7 j: /201																															
8		-EST INT/INTERV MB7-MB8 j: /196																															
9		-EST INT/INTERV MB8-MB9 j: /0																															
10		-EST INT/INTERV MB9-MB10j: /0																															
11		-EST INT/INTERV MB10-MB11j: /0																															
12		-EST INT/INTERV MB11-MB12j: /0																															
JMULS												-NOMBRE PRODUITS NES VIVANTS:11												-NOMBRE PRODUITS VIVANTS A 90 J:11									
												-NOMBRE DE MISES-BAS:8																					
												-NOMBRE D'AVORTEMENTS:0												-NOMBRE DE MORTINATALITES:0									

FIGURE 111.1.2 : EXEMPLE D'ECRAN DE FICHIER "CARRIERE DE FEMELLE"

Si les tests sont favorables, l'enregistrement des informations est réalisé et s'accompagne du calcul de l'âge de la femelle à la mise-bas. Signalons en outre que si, ultérieurement, l'un des produits meurt avant l'âge de 3 mois, la circonstance de la mort et l'âge à la mort sont consignés dans l'enregistrement de la mise-bas correspondante. Nous présentons en figure III.1.1 un exemple d'écran de fichier "mise-bas".

1.1.2. CARRIERE REPRODUCTRICE

Chaque mise-bas enregistrée est aussi l'occasion de mettre à jour la fiche de carrière reproductrice de la mère.

Nous présentons en figure III.1.2 un exemple d'écran de fichier "carrière de la femelle". Nous voyons que pour chaque femelle nous pouvons disposer :

- de l'âge à la première mise-bas,
- de l'intervalle entre les mises-bas successives.

Signalons que l'* précédant éventuellement ces valeurs signifie qu'elles sont estimées avec un intervalle de confiance important, le A précédant éventuellement une valeur signifie qu'elle est arrondie, l'intervalle de confiance est de + / - 15 jours. Ceci est une conséquence du relevé villageois : un certain nombre de contrôles sont effectués dans de mauvaises conditions, et nous ne voulons les pas intégrer dans certaines analyse fines.

- du nombre cumulé :
 - ° de produits nés vivants,
 - ° de produits vivants à 90 jours,
 - ° de mise-bas,
 - ° d'avortements et de mortinatalités.

Nous envisageons très prochainement, d'ajouter à cet enregistrement :

- "l'adresse de la mère : troupeau et village,
- le mode de naissance de la mère, de manière à simplifier les traitements s'intéressant aux relations entre ces caractéristiques et la reproduction.

1.1.3. ORIGINE DES DONNEES ETUDIEES

Les données présentées ici ont été recueillies de janvier 1984 à décembre 1987 pour les ovins et les caprins.

Elles concernent les animaux résidant dans les villages "témoin" et les villages "vacciné" (ovins : lot 1 + lot 3 = lot A, caprins : lot 5 + lot 7 = lot A). Nous montrerons en effet, lors de l'analyse des effets de la prophylaxie sanitaire, que les caractéristiques de reproduction des

TABLEAU III.1.1 : REPARTITION DES MISES-BAS AU COURS DE L'ANNEE
OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - decembre 1987)

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Année 1984													
Portée simple	22 8%	11 4%	21 8%	36 13%	15 5%	14 5%	7 3%	14 5%	16 6%	25 9%	24 9%	10 4%	217 78%
portée double	4 1%	4 1%	6 2%	10 4%	6 2%	4 1%	4 1%	1 0%	2 1%	7 3%	12 4%	3 1%	63 23%
Total	26 9%	15 5%	27 10%	46 16%	21 8%	18 6%	11 4%	15 5%	20 7%	32 11%	36 13%	13 5%	280 100
Année 1985													
Avortement		1 0%		2 1%						4 1%	4 1%	2 1%	13 5%
Portée simple	19 7%	13 5%	22 8%	25 9%	21 7%	10 3%	8 3%	10 3%	23 8%	29 10%	32 11%	19 7%	231 80%
portée double		1 0%	4 1%	6 2%	3 1%	3 1%	4 1%	3 1%	1 0%	3 1%	6 2%	7 2%	41 14%
Portée triple			1 0%	1 0%									2 1%
Total	19 7%	15 5%	27 9%	34 12%	24 8%	13 5%	12 4%	13 5%	24 8%	36 13%	42 15%	28 10%	287 100
Année 1986													
Avortement	1 0%		1 0%	1 0%	3 1%				1 0%	2 1%	2 1%	2 1%	13 5%
Portée simple	9 3%	19 7%	12 5%	29 11%	22 8%	3 1%	6 2%	9 3%	20 8%	27 10%	49 18%	12 5%	217 82%
portée double	1 0%	1 0%		9 3%	2 1%	1 0%	1 0%	4 2%	2 1%	3 1%	8 3%	4 2%	36 14%
Total	11 4%	20 8%	13 5%	39 15%	27 10%	4 2%	7 3%	13 5%	23 9%	32 12%	59 22%	18 7%	266 100
Année 1987													
Avortement				2 1%					1 0%	1 0%	1 0%		5 2%
Portée simple	9 4%	9 4%	18 8%	19 9%	20 9%	12 6%	5 2%	12 6%	15 7%	17 8%	18 8%	20 9%	174 82%
portée double	2 1%	1 0%	3 1%	6 3%	1 0%	4 2%	1 0%	5 2%	2 1%	1 0%	2 1%	6 3%	34 16%
Total	11 5%	10 5%	21 10%	27 13%	21 10%	16 8%	6 3%	17 8%	18 8%	19 9%	21 10%	26 12%	213 100

TABLEAU III.1.2 : REPARTITION DES NISES-BAS AU COURS DE L'ANNEE
CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Année 1984													
Avortement					1 0%				3 1%				4 2%
Portée simple	3 1%	10 5%	12 6%	16 8%	9 4%	5 2%	6 3%	6 3%	13 6%	16 8%	8 4%	4 2%	108 51%
Portée double	4 2%	5 2%	12 6%	6 3%	10 5%	9 4%	12 6%	4 2%	10 5%	14 7%	5 2%	2 1%	93 44%
Portée triple			1 0%	1 0%	2 1%			2 1%	2 1%				8 4%
Portée quadruple						1 0%							1 0%
Total	7 3%	15 7%	25 12%	23 11%	22 10%	15 7%	18 8%	12 6%	28 13%	30 14%	13 6%	6 3%	214 100
Année 1985													
Avortement				2 1%			1 0%	3 1%	4 2%	3 1%			13 5%
Portée simple	6 2%	10 4%	17 7%	13 5%	4 2%	19 7%	7 3%	15 6%	9 4%	15 6%	24 9%	2 1%	141 56%
Portée double	8 3%	2 1%	20 8%	12 5%	7 3%	9 4%	6 2%	6 2%	1 0%	6 2%	14 6%	1 0%	92 36%
Portée triple			3 1%	1 0%		2 1%			1 0%	1 0%			8 3%
Portée quadruple						1 0%							1 0%
Total	14 6%	12 5%	40 16%	28 11%	11 4%	31 12%	14 6%	24 9%	15 6%	25 10%	38 15%	3 1%	255 100
Année 1986													
Avortement				2 1%	1 0%			2 1%	4 1%	6 2%			18 6%
Portée simple	5 2%	9 3%	23 8%	25 8%	17 6%	8 3%	11 4%	9 3%	7 2%	26 9%	16 5%	2 1%	158 53%
Portée double	7 2%	6 2%	15 5%	14 5%	9 3%	5 2%	3 1%	9 3%	7 2%	26 9%	6 2%	2 1%	109 36%
Portée triple	1 0%	1 0%	1 0%	1 0%	1 0%	2 1%	1 0%	1 0%	2 1%	1 0%	1 0%	1 0%	14 5%
Total	13 4%	17 6%	41 14%	42 14%	28 9%	15 5%	15 5%	21 7%	20 7%	59 20%	23 8%	5 2%	299 100
Année 1987													
Avortement				1 0%	3 1%				1 0%		1 0%		8 4%
Portée simple	6 3%	6 3%	17 8%	17 8%	10 5%	16 8%	2 1%	8 4%	14 7%	5 2%	5 2%	2 1%	108 51%
Portée double	5 2%	5 2%	13 6%	6 3%	6 3%	11 5%	2 1%	3 1%	10 5%	8 4%	6 3%	4 2%	79 37%
Portée triple	3 1%	1 0%	2 1%			3 1%		2 1%		1 0%	4 2%		16 8%
Total	15 7%	12 6%	33 16%	24 11%	19 9%	30 14%	4 2%	13 6%	25 12%	14 7%	16 8%	6 3%	211 100

Programme P.P.R. ISRA / IENV - CIRAD

animaux que nous analysons ne sont pas significativement différentes dans ces deux types de villages.

1.2. REFERENTIEL

1.2.1. REPARTITION SAISONNIERE DES MISE-BAS

Tous types de mises-bas confondus

Les tableaux 111.1.1. (ovins) et 111.1.2 (caprins) indiquent la répartition des mises-bas sur l'année calendaire (en p.cent du nombre annuel).

Nous avons bien entendu intégré aussi dans ce tableau, les mises-bas dont la date n'était pas connue avec une précision totale. Il faut cependant savoir que celles-ci sont très peu nombreuses (cf tableau I.1.3), et l'incertitude les concernant n'est pas importante (+ / - 15 jours en général). Ce que nous mettons au crédit de la qualité du travail des agents sur le terrain.

Tableau 111.1.3 : niveau de précision dans les dates de mises-bas contrôlées.

	nombre de misee-bas contrôlées	dont dates connues avec une totale précision
-----	-----	-----
1984		
ovins	280	256 91p.100
caprins	214	204 95p.100
-----	-----	-----
1985		
ovins	287	261 91p.100
caprins	255	239 94p.100
-----	-----	-----
1986		
ovins	266	237 89p.100
caprins	299	287 96p.100
-----	-----	-----
1987		
ovins	213	209 98p.100
caprins	211	209 99p.100

Signalons cependant que les avortements sont difficiles à repérer et sont donc sous-estimés.

Les tableaux 111.1.1 et 111.1.2 montrent bien qu'ils ont été mieux repérés après 1 an de suivi (après 1984), sans pour autant que cela soit totalement satisfaisant par la suite. Nous y reviendrons.

Les graphiques 111.1.1 (ovins) et 111.1.2 (caprins)

complémentaires.

Par type de mise-bas, et par rang de mise-bas

Les variations annuelles et leur liaison avec les caractéristiques pluviométriques correspondantes seront l'objet d'études ultérieures. Dans cette première approche nous avons confondu toutes les années, et examiné :

- la répartition saisonnière des avortements des mises-bas simples, doubles, triples : tableau III.1.4 et graphique 111.1.4 pour les ovins ; tableau III.1.5 et graphique 111.1.5 pour les caprins.

- la répartition saisonnière des mises-bas des femelles primipares et celles des femelles multipares : tableau 111.1.6 et graphique 111.1.6 pour les ovins ; tableau 111.1.7 et graphique 111.1.7 pour les caprins.

Discussion

"répartition saisonnière des mises-bas en fonction du type :

- chez les ovins, le pic des mises-bas doubles est plus marqué que celui des mises-bas simples en mars-avril-mai (fécondation octobre-novembre-décembre), et la répartition est comparable pour les autres mois. Le flushing des mois d'octobre-novembre-décembre explique peut être qu'il y ait un plus grand nombre de fécondations doubles ? En revanche les avortements semblent beaucoup plus fréquents en octobre-novembre-décembre. Cela est bien entendu lié au pic de mises-bas global (beaucoup de femelles gestantes), mais les gestations sont plus fréquemment interrompues à cette époque (problème pathologique ?).

- chez les caprins, les répartitions sont comparables quel que soit le type de mise-bas, par contre on note un pic d'avortement, comme chez les ovins, mais en septembre-octobre, soit un peu plus tôt.

Il ne peut être question à partir de ces simples courbes, d'analyser ces phénomènes. Nous ne les présentons que pour que le lecteur, par les remarques que nous attendons, nous fasse part de ses suggestions, qui contribueront à guider les traitements ultérieures.

"répartition saisonnière des mises-bas en fonction du rang :

- chez les ovins, il semble que les primipares soient plus saisonnées que les multipares. Les mois de juin-juillet-août en particulier n'enregistrent pas plus de 7 p.cent des mises-bas de primipares. Ceci est étonnant si l'on admet que 31 p.cent des mises-bas ont lieu entre mars et mai, et que par ailleurs, comme nous le verrons, les primipares mettent bas en moyenne à 3.5 mois; nous nous

animaux que nous analysons ne sont pas significativement différentes dans ces deux types de villages.

1.2. REFERENTIEL

1.2.1. REPARTITION SAISONNIERE DES MISE-BAS

Tous types de mises-bas confondus

Les tableaux 111.1.1. (ovins) et 111.1.2 (caprins) indiquent la répartition des mises-bas sur l'année calendaire (en p.cent du nombre annuel).

Nous avons bien entendu intégré aussi dans ce tableau, les mises-bas dont la date n'était pas connue avec une précision totale. Il faut cependant savoir que celles-ci sont très peu nombreuses (cf tableau I.1.3), et l'incertitude les concernant n'est pas importante (+ / - 15 jours en général). Ce que nous mettons au crédit de la qualité du travail des agents sur le terrain.

Tableau 111.1.3 : niveau de précision dans les dates de mises-bas contrôlées.

	nombre de misee-bas contrôlées	dont dates connues avec une totale précision	
1984			
ovins	280	256	91p.100
caprins	214	204	95p.100
1985			
ovins	287	261	91p.100
caprins	255	239	94p.100
1986			
ovins	266	237	89p.100
caprins	299	287	96p.100
1987			
ovins	213	209	98p.100
caprins	211	209	99p.100

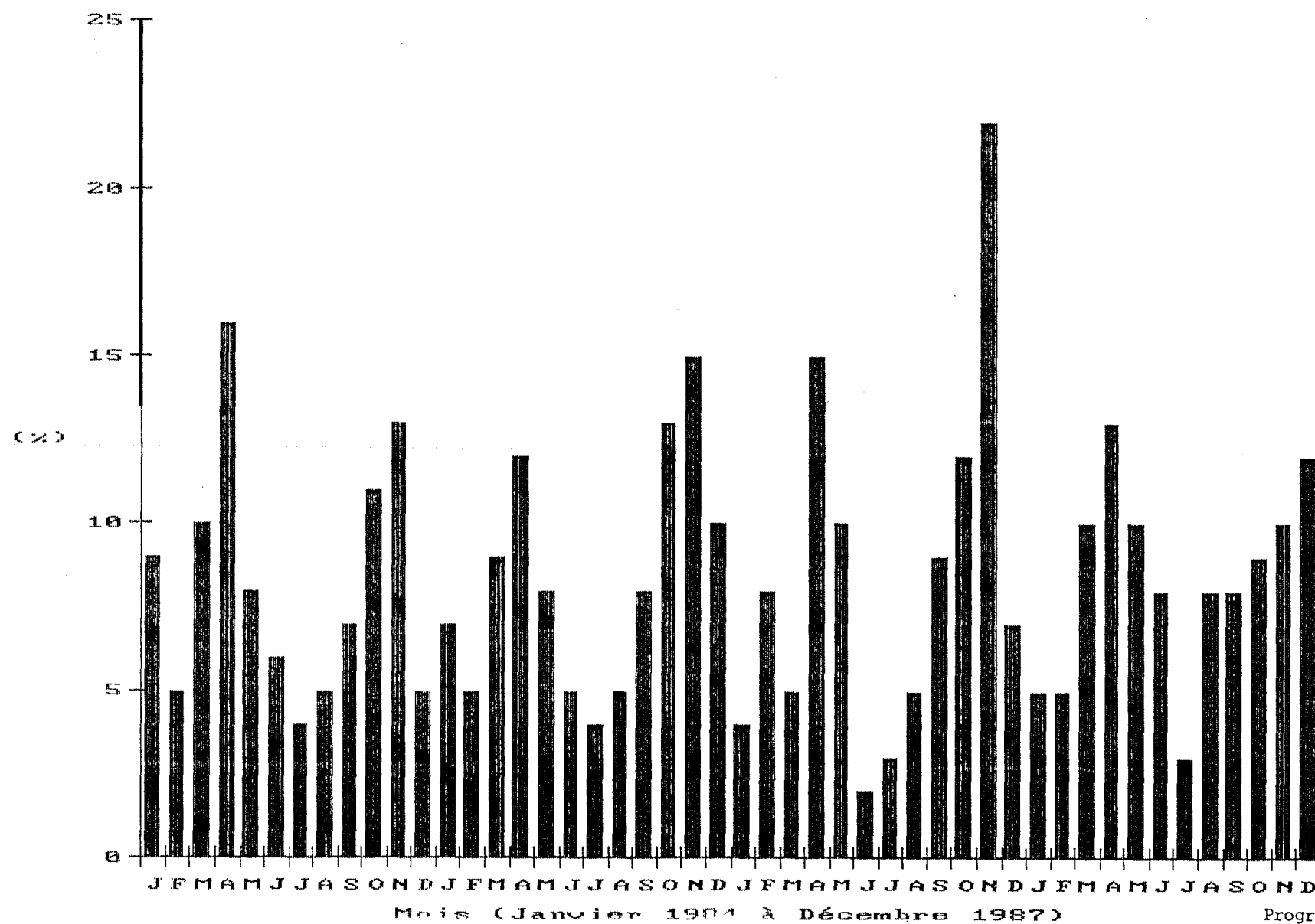
Signalons cependant que les avortements sont difficiles à repérer et sont donc sous-estimés.

Les tableaux 111.1.1 et 111.1.2 montrent bien qu'ils ont été mieux repérés après 1 an de suivi (après 1984), sans pour autant que cela soit totalement satisfaisant par la suite. Nous y reviendrons.

Les graphiques 111.1.1 (ovins) et 111.1.2 (caprins)

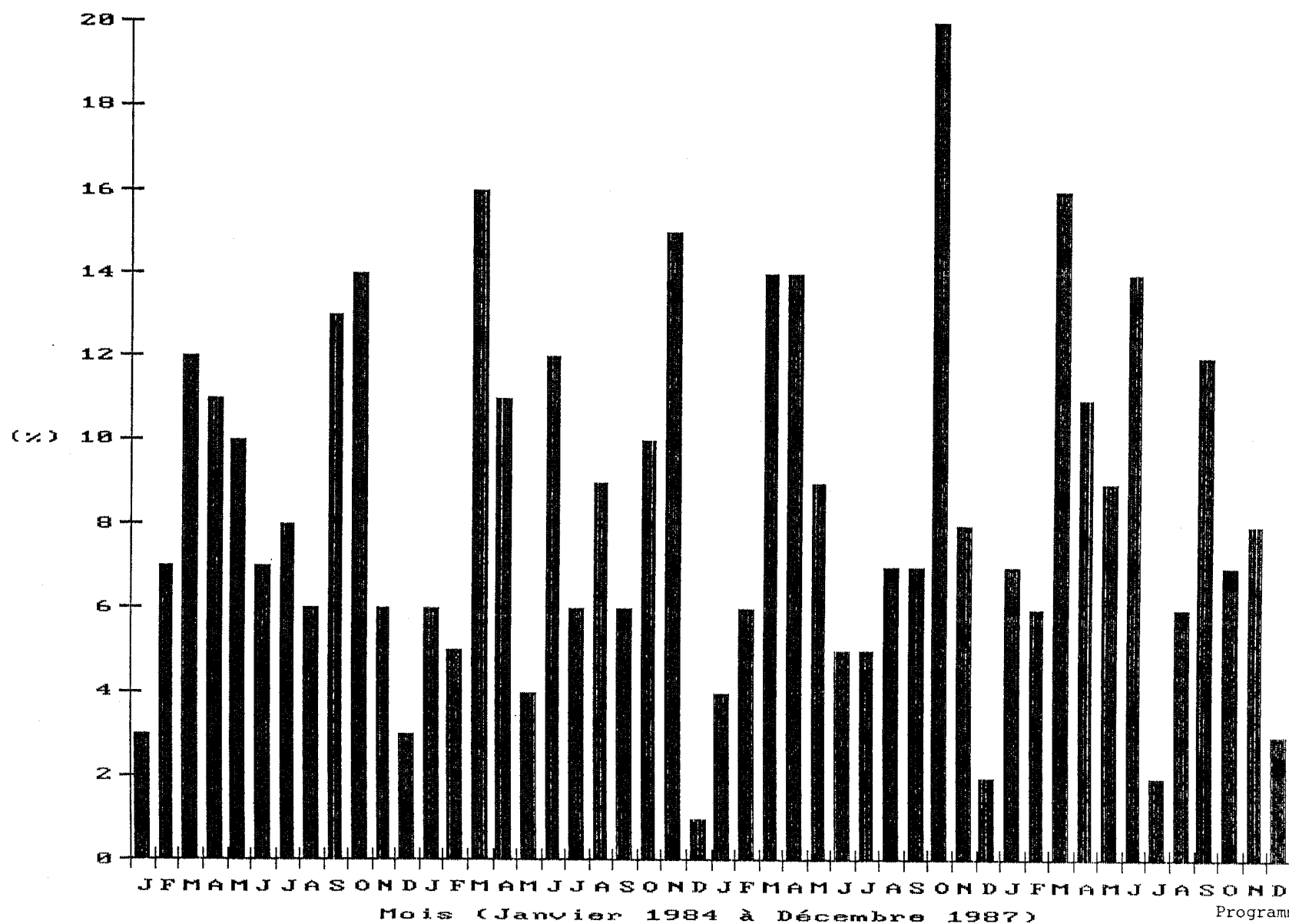
GRAPHIQUE III-1-1 : Répartition saisonnière des mises-bas, en P 100 du nombre total sur l'année calendaire

OVINS DE LA REGION DE KOLDA



GRAPHIQUE III-1-2 : Répartition saisonnière des mises-bas en P.100 du nombre total sur l'année calendaire

CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA



figurent la répartition des mises-bas en p.cent du nombre de mises-bas annuel (année calendaire). Le graphique 111.1.3. figure cette répartition, toutes années confondues pour les deux espèces.

Discussion

Ces résultats montrent que :

- les femelles ovines et caprines de cette zone ne sont pas saisonnées sur le plan de la reproduction.

- il y a néanmoins 2 pics annuels de mises-bas, qui sont moins marqués chez les caprins.

- les pics de mises-bas des caprins (mars-avril et octobre) sont légèrement en avance sur les pics de mises-bas des ovins (mars-avril-mai et octobre-novembre-décembre)

- pour les deux espèces, les mois de mars-avril-mai et d'octobre-novembre-décembre sont ceux pendant lesquels surviennent 65 p.cent des mises-bas.

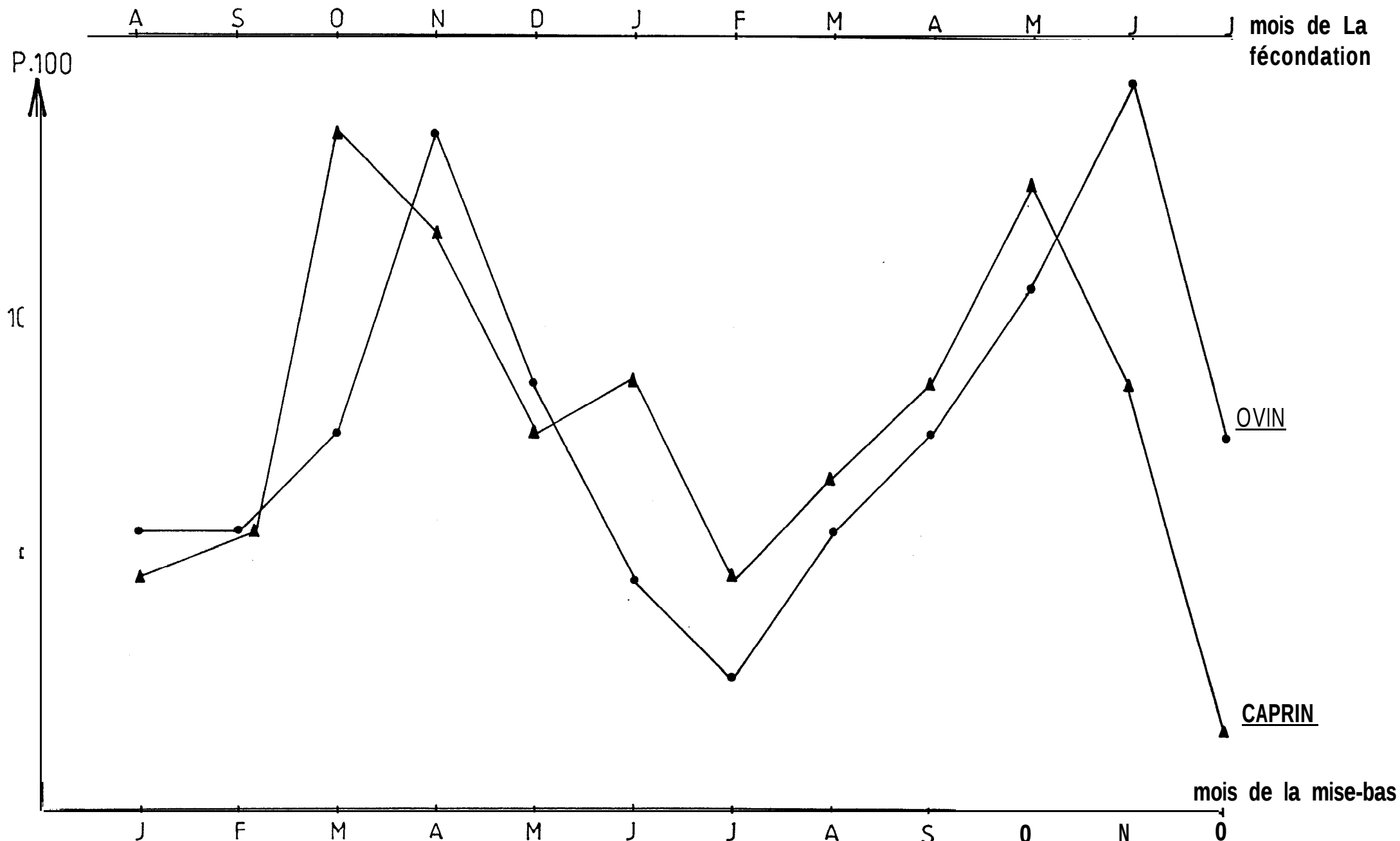
- le premier pic de mises-bas, correspond à une fécondation en octobre-novembre-décembre. Nous avons vu qu'il s'agit de la période à laquelle les troupeaux de petits ruminants sont lâchés sur les chaumes, puis sur les rizières. Il viennent de passer une période difficile (mise au piquet, et forte "pression pathologique"). Le disponible alimentaire, de nouveau largement accessible, induit certainement un "flushing" naturel des femelles.

- le second pic de mises-bas, correspond à des fécondations de fin de saison sèche-début de saison des pluies pour les ovins ; à des fécondations de fin de saison sèche pour les caprins. Nous pensons, qu'il faut relier ces fécondations à la repousse due à l'arrivée des pluies : disponible fourrager plus important, jeune pousse "riches" en oestrogènes. Dans ces conditions on pourrait expliquer que les chèvres sont moins souvent fécondées en juin (moins fécondes ?) du fait du stress que constitue les pluies, pour cette espèce.

- les fécondations sont plus rares en juillet-août-septembre du fait probablement de la mise au piquet. Celle-ci peut d'ailleurs intervenir plus tôt (mi-juin).

En tout état de cause, il ne s'agit là que d'hypothèses qui doivent être approfondies, en tenant compte de bien d'autres facteurs. En particulier de la distribution du mois des mises-bas de rang i en fonction du mois de la mise-bas de rang " $i - 1$ ". Il n'est pas impossible en effet que l'on puisse à travers cette étude formuler des hypothèses

GRAPHIQUE III.1.3 | REPARTITION SAISONNIERE DES MISES-BAS - OVINS-CAPRINS - KOLOA.



complémentaires.

Par type de mise-bas, et par rang de mise-bas

Les variations annuelles et leur liaison avec les caractéristiques pluviométriques correspondantes seront l'objet d'études ultérieures. Dans cette première approche nous avons confondu toutes les années, et examiné :

- la répartition saisonnière des avortements des mises-bas simples, doubles, triples : tableau 111.1.4 et graphique 111.1.4 pour les ovins ; tableau 111.1.5 et graphique 111.1.5 pour les caprins.

- la répartition saisonnière des mises-bas des femelles primipares et celles des femelles multipares : tableau 111.1.6 et graphique 111.1.6 pour les ovins ; tableau 111.1.7 et graphique 111.1.7 pour les caprins.

Discussion

"répartition saisonnière des mises-bas en fonction du type :

- chez les ovins, le pic des mises-bas doubles est plus marqué que celui des mises-bas simples en mars-avril-mai (fécondation octobre-novembre-décembre), et la répartition est comparable pour les autres mois. Le flushing des mois d'octobre-novembre-décembre explique peut être qu'il y ait un plus grand nombre de fécondations doubles ? En revanche les avortements semblent beaucoup plus fréquents en octobre-novembre-décembre. Cela est bien entendu lié au pic de mises-bas global (beaucoup de femelles gestantes), mais les gestations sont plus fréquemment interrompues à cette époque (problème pathologique ?).

- chez les caprins, les répartitions sont comparables quel que soit le type de mise-bas, par contre on note un pic d'avortement, comme chez les ovins, mais en septembre-octobre, soit un peu plus tôt.

Il ne peut être question à partir de ces simples courbes, d'analyser ces phénomènes. Nous ne les présentons que pour que le lecteur, par les remarques que nous attendons, nous fasse part de ses suggestions, qui contribueront à guider les traitements ultérieures.

"répartition saisonnière des mises-bas en fonction du rang :

- chez les ovins, il semble que les primipares soient plus saisonnées que les multipares. Les mois de juin - juillet-août en particulier n'enregistrent pas plus de 7 p.cent des mises-bas de primipares. Ceci est étonnant si l'on admet que 31 p.cent des mises-bas ont lieu entre mars et mai, et que par ailleurs, comme nous le verrons, les primipares mettent bas en moyenne à 15 mois; nous nous

TABLEAU III.1.4 : REPARTITION DES MISES-BAS AU COURS DE L'ANNEE
OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Avortement	1 3%	1 3%	1 3%	5 16%	3 10%				2 6%	7 23%	7 23%	4 13%	31 100
Portée simple	59 7%	52 6%	73 9%	109 13%	78 9%	39 5%	26 3%	45 5%	76 9%	98 12%	123 15%	61 7%	839 100
portée double	7 4%	7 4%	13 7%	31 18%	12 7%	12 7%	10 6%	13 7%	7 4%	14 8%	28 16%	20 11%	174 100
Portée triple			1 50%	1 50%									2 100
Total	67 6%	60 6%	88 8%	146 14%	93 9%	51 5%	36 3%	58 6%	85 8%	119 11%	158 15%	85 8%	1046 100

Programme P.P.R. ISRA / IEMVT - CIRAD

TABLEAU III.1.6 : REPARTITION DES MISES-BAS AU COURS DE L'ANNEE
OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Jui	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Tota
Primipare	25 10%	21 8%	23 9%	45 18%	15 6%	7 3%	5 2%	5 2%	16 6%	27 11%	49 19%	18 7%	256 100
Multipare	42 5%	39 5%	65 8%	101 13%	78 10%	44 6%	31 4%	53 7%	69 9%	92 12%	109 14%	67 8%	790 100
Total	67 6%	60 6%	88 8%	146 14%	93 9%	51 5%	36 3%	58 6%	85 8%	119 11%	158 15%	85 8%	1046 100

Programme P.P.R. ISRA / IEMVT - CIRAD

TABLEAU III.1.5 : REPARTITION DES MISES-BAS AU COURS DE L'ANNEE
CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

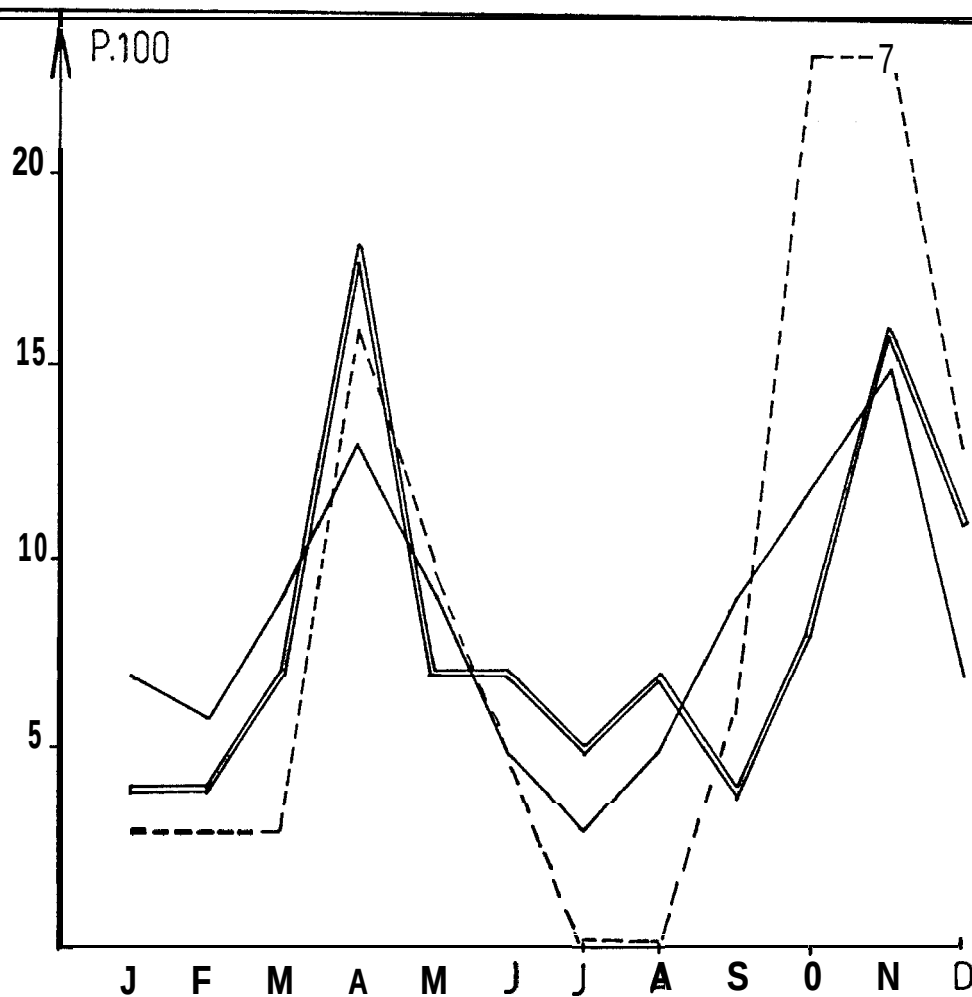
Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Avortement	1 2%	1 2%	3 7%	5 12%	5 12%		1 2%	5 12%	12 28%	9 21%	1 2%		43 100
Portée simple	20 4%	35 7%	69 13%	71 14%	40 8%	48 9%	26 5%	38 7%	43 8%	62 12%	53 10%	10 2%	515 100
Portée double	24 6%	18 5%	60 16%	38 10%	32 9%	34 9%	23 6%	22 6%	28 8%	54 14%	31 8%	9 2%	373 100
Portée triple	4 9%	2 4%	7 15%	3 7%	3 7%	7 15%	1 2%	5 11%	5 11%	3 7%	5 11%	1 2%	46 100
Portée quadrupl						2 100%							2 100
Total	49 5%	56 6%	139 14%	117 12%	80 8%	91 9%	51 5%	70 7%	88 9%	128 13%	90 9%	20 2%	979 100

Programme P.P.R. ISRA / IEMVT - CIRAD

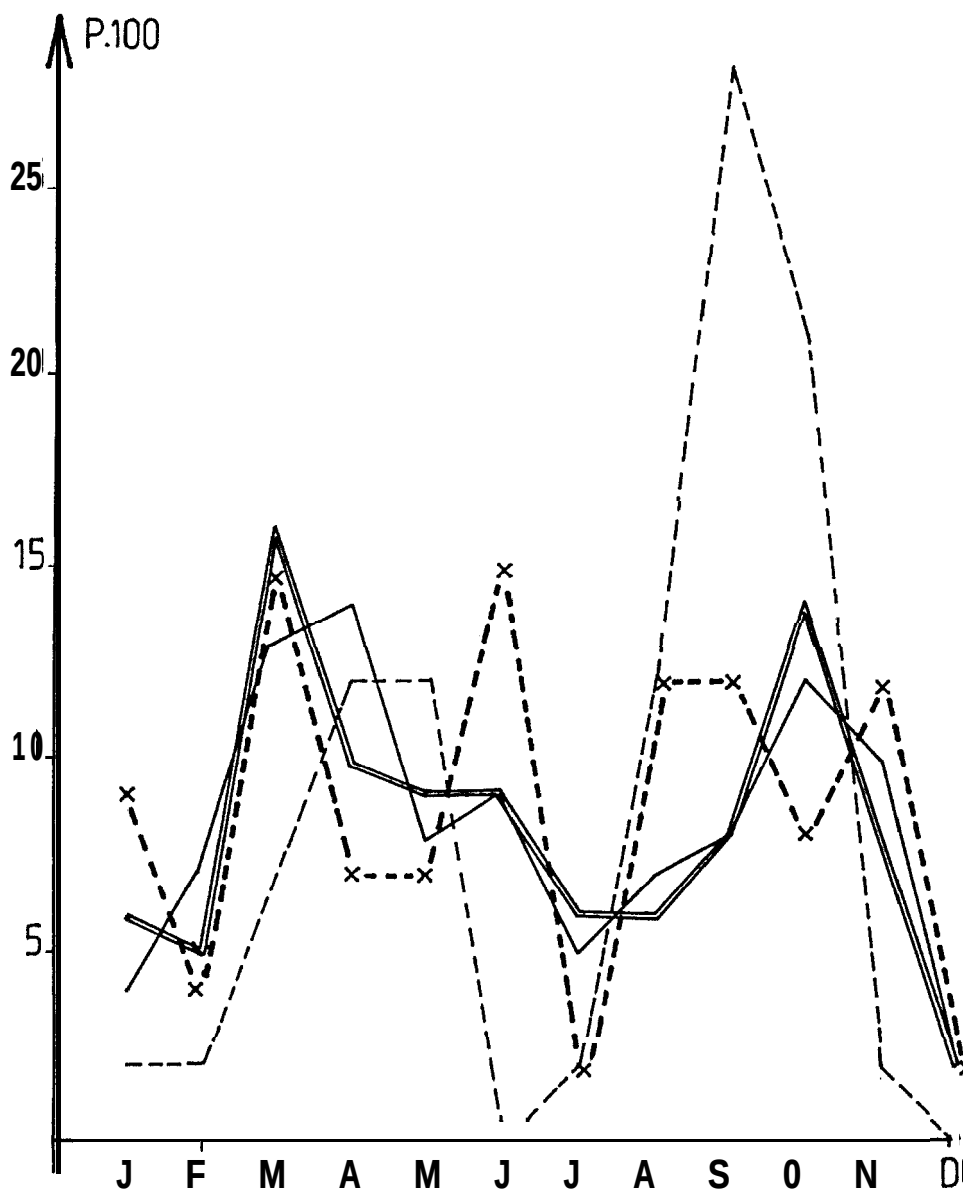
TABLEAU III.1.7 : REPARTITION DES MISES-BAS AU COURS DE L'ANNEE
CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Primipare	14 4%	18 6%	45 14%	32 10%	28 9%	29 9%	18 6%	27 8%	38 12%	43 13%	24 7%	7 2%	323 100
Multipare	35 5%	38 6%	94 14%	85 13%	52 8%	62 9%	33 5%	43 7%	50 8%	85 13%	66 10%	13 2%	656 100
Total	49 5%	56 6%	139 14%	117 12%	80 8%	91 9%	51 5%	70 7%	88 9%	128 13%	90 9%	20 2%	979 100

Programme P.P.R. ISRA / IEMVT CIRAD



GRAPHIQUE III.1.4
OVINS



GRAPHIQUE III.1.5
CAPRINS

**GRAPHIQUES : REPAR TITION
SAISONNIERE DES MISES-
BAS EN SIMPLE, DOUBLE
ET DES AVORTEMENTS
OVIN - CAPRIN - KOLDA.**

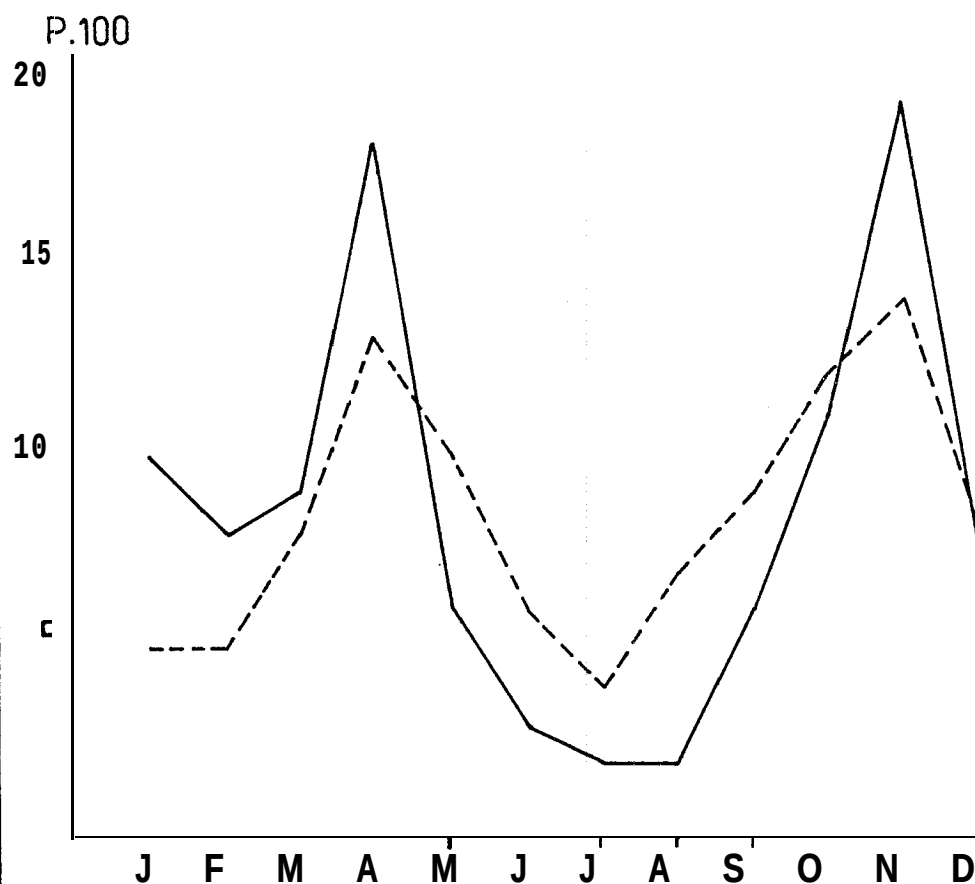
Légende :

- avortement - - - - -
- portée simple ———
- portée double ===
- portée triple -x-x-

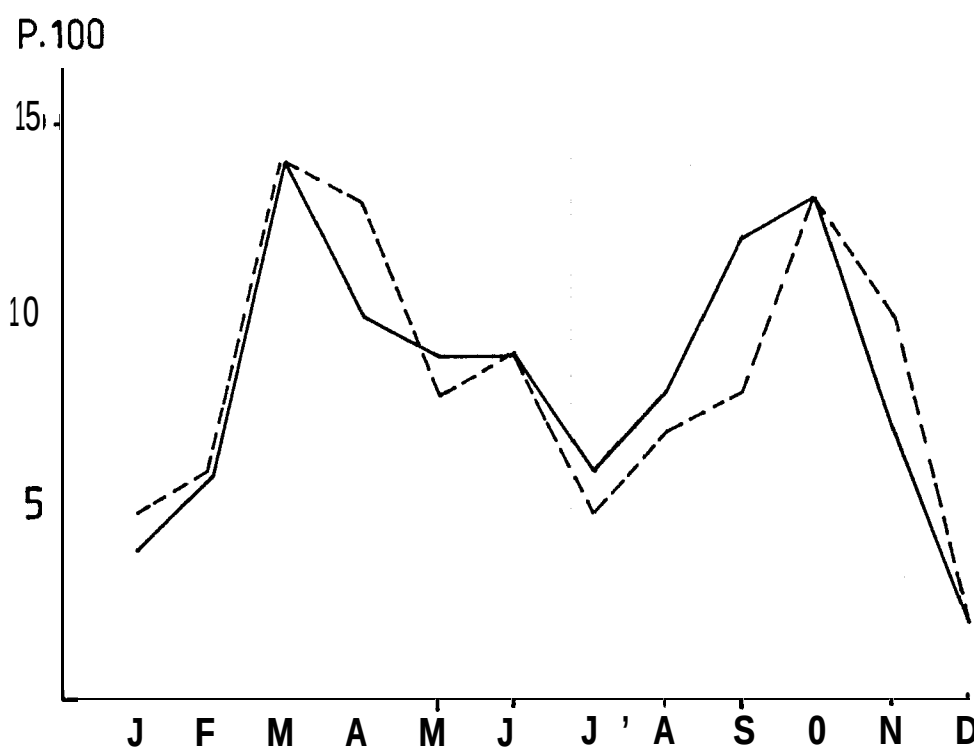
GRAPHIQUES : REPARTITION SAISONNIERE DES MISES-BAS DEFEMELLES PRIMIPARES ET DES MISE-BAS DE FEMELLES MULTIPARES-OVIN-CAPRIN-KOLDAT

Légende

- pr imipare ———
- multipare - - - -



GRAPHIQUE III.1.6
OVINS



GRAPHIQUE III.1.7
CAPRINS

attendons à ce qu'un pourcentage plus important de primipares agnellent entre juin et août. Nous devons ultérieurement approfondir les relations qui doivent exister entre âge à la première mise-bas et mois de naissance.

- chez les caprins, les répartitions des mises-bas primipares et multipares sont tout à fait comparables.

1.2.2. AGE A LA PREMIERE MISE-BAS, ET INTERVALLE DE MISES-BAS

Les tableaux 111.1.8 (ovins) et III.1.9 (caprins) présentent les données que nous possédons sur les âges à la première mise-bas et les intervalles successifs de mises-bas. Il s'agit uniquement là des données connues avec précision (aucune incertitude sur les données individuelles), ce qui explique leur nombre restreint.

Ces données sont classées en fonction du mois de naissance pour les âges à la première mise-bas, et en fonction du mois de la mise-bas précédente pour les intervalles de mises-bas.

Nous n'avons cependant pas encore eu la possibilité d'étudier des relations pouvant exister entre ces facteurs. Le graphique 111.1.8 présente les moyennes observées pour chaque intervalle dans les deux espèces.

Résultats - Discussion

L'âge à la première mise-bas est de 464 (+/- 22) jours pour les ovins (14,5 mois à 16 mois), et de 361 (+/- 14) jours pour les caprins (11,5 mois à 12,5 mois). La première saillie fécondante a donc lieu, en moyenne, très tôt chez les chèvres (6,5 à 7,5 mois), mais est moins précoce chez les brebis (9,5 à 11 mois).

Signalons que nous avons fréquemment sur le terrain eu à vérifier l'exactitude de certaines données tout à fait surprenantes. Mais nous confirmons qu'il n'est pas rare de voir des chèvres mettre bas avant l'âge de 7 mois des produits viables (saillies donc avant l'âge de 2 mois !).

L'intervalle de mises-bas, est d'autant plus court que la mise-bas (MB) est d'un rang plus avancé.

chez les ovins:

- 267 +/-14 jours entre MB 1 et MB 2,
- 233 +/-14 jours entre MB 4 et MB 5, soit 1 mois de moins,
- 217 +/-18 jours entre les mises-bas de rang supérieur à 8, soit 50 jours de moins.

chez les caprins:

nombre de données	105 - 127	93 - 94	78 - 64	60 - 44	56 - 32	32 - 23	19 - 18	22 - 18
-------------------	-----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

GRAPHIQUE III.1.8

DUREE DES INTERVALLES DE MISES-BAS EN FONCTION DU RANG DE MISE-BAS - OVIN - CAPRIN - KOLDA.

Légende:

-ovin :



-caprin:

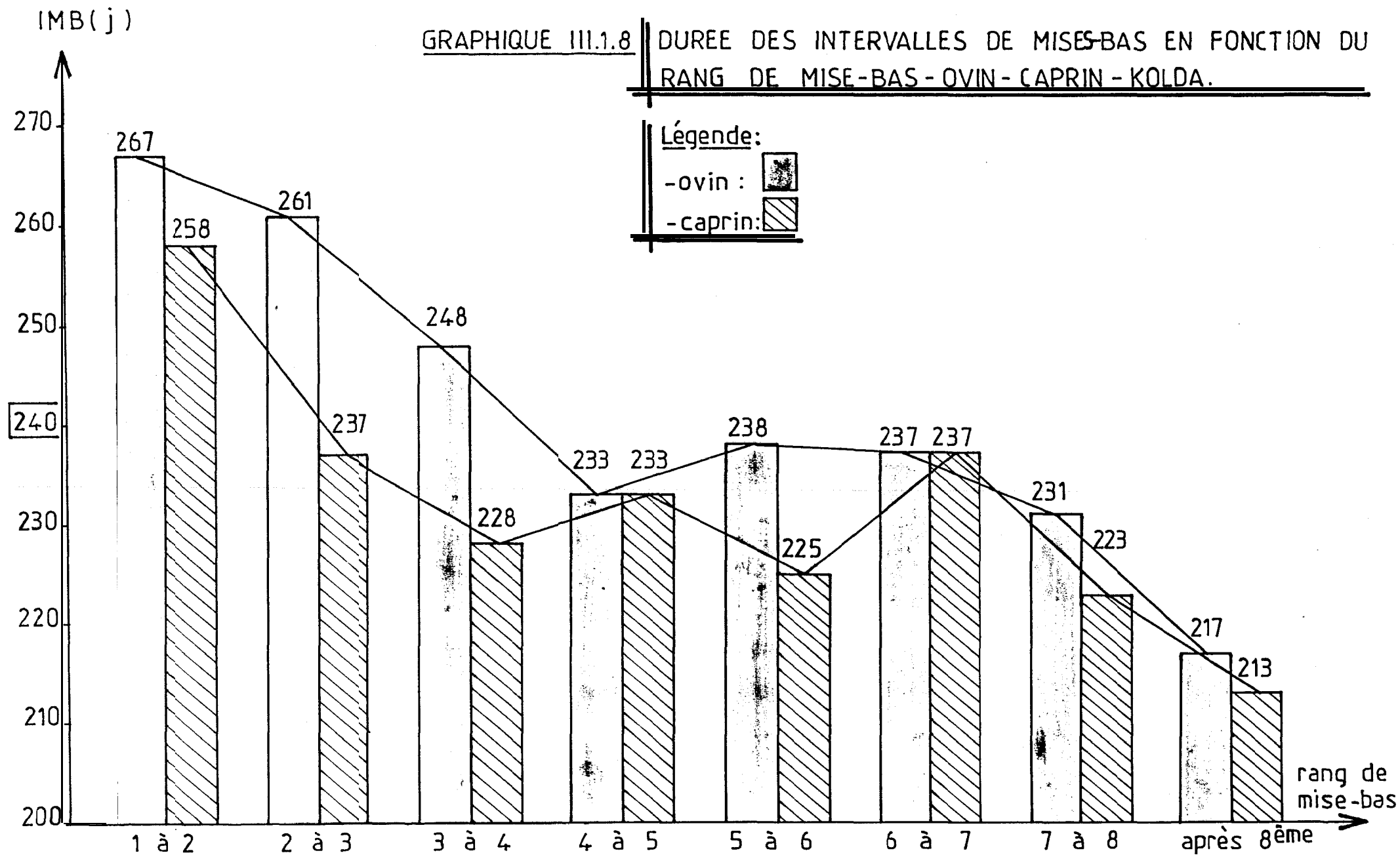


TABLEAU III.1.8 : INTERVALLES ENTRE MISES-BAS EN FONCTION DU MOIS
DE LA MISE-BAS PRECEDENTE - OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

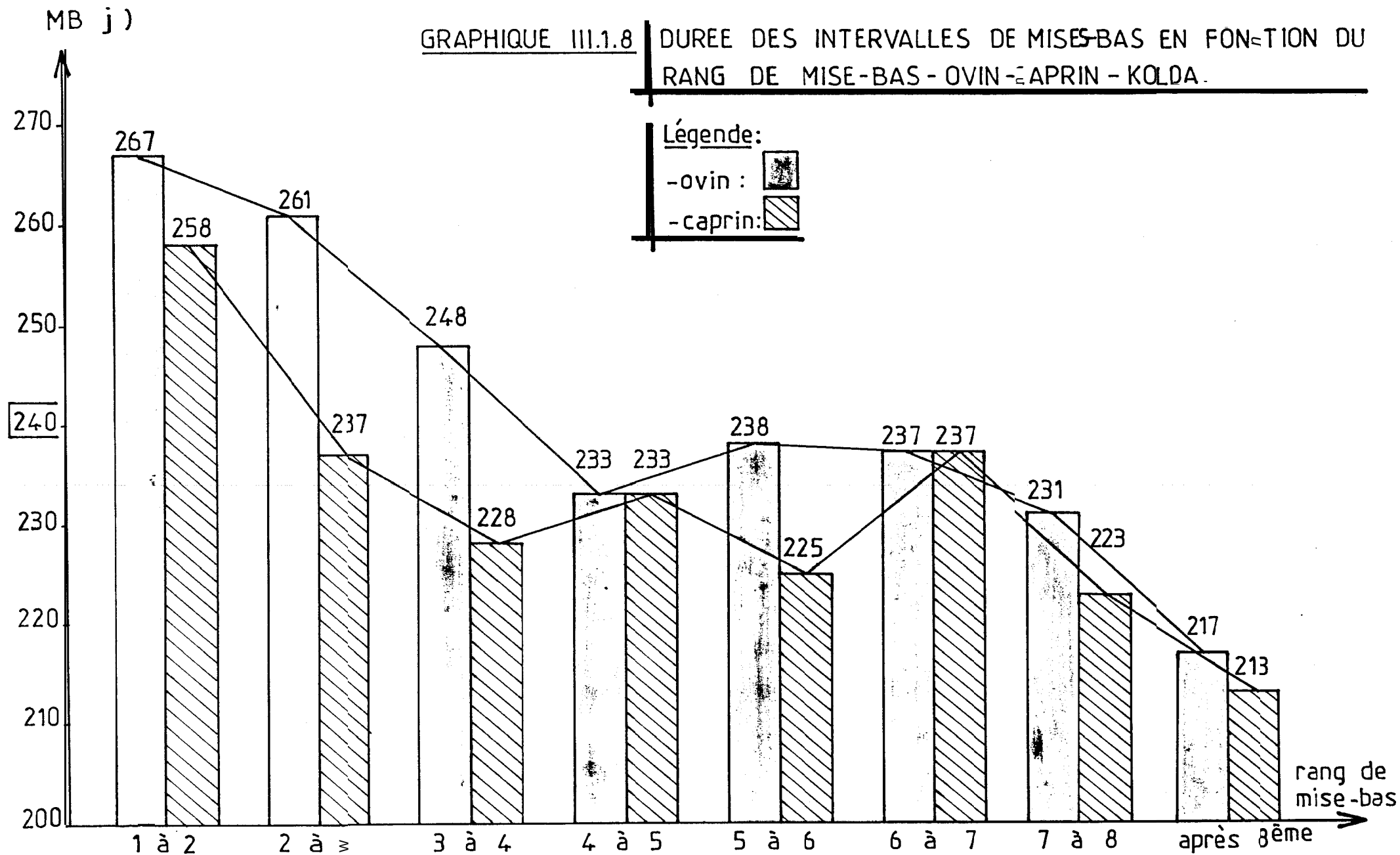
Mois mise-bas précédente	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Age à la 1ère mise-bas	519	414	473	492	482	511	666	394	437	436	397	480	464
nb cas	6	1	5	18	7	8	1	2	9	11	15	9	92
écart-type	244		103	122	99	73		7	55	54	69	115	110
err stand	99		46	29	37	26		5	18	16	18	38	11
Intervalle MB 1/2	258	253	276	260	234	231	226	245	317	233	297	280	267
nb cas	11	9	5	15	8	3	1	1	8	13	22	5	101
écart-type	21	25	62	59	57	22			97	62	79	103	68
err stand	6	8	28	15	20	13			34	17	17	46	7
Intervalle MB 2/3	273	258	250	249	235	213	229	262	248	305	280	290	261
nb cas	4	4	4	10	11	5	3	6	13	9	16	8	93
écart-type	19	20	11	55	44	42	38	88	75	92	87	18	66
err stand	9	10	5	17	13	19	22	36	21	31	22	6	7
Intervalle MB 3/4	279	232	227	240	199	234	243	227	244	243	287	292	248
nb cas	5	5	4	12	7	5	3	5	9	5	14	4	78
écart-type	20	53	29	64	9	67	8	27	80	72	107	56	69
err stand	9	24	14	18	3	30	5	12	27	32	29	28	8
Intervalle MB 4/5	267	230	240	209	230	203	235	304	225	249	223	253	233
nb cas	2	3	4	11	4	4	2	2	4	10	9	5	60
écart-type	11	31	24	14	86	23	69	144	61	66	54	38	53
err stand	8	18	12	4	43	12	49	101	30	21	18	17	7
Intervalle MB 5/6	210	220	207	229	246	207	194	208	191	265	259	321	238
nb cas	2	1	2	6	9	4	1	5	3	10	12	1	56
écart-type	18		34	54	62	22		39	1	89	55		60
err stand	13		24	22	21	11		17	0	28	16		8
Intervalle MB 6/7	198	238	217	239	208	167	206	238	239	256	278	223	237
nb cas	1	2	3	5	1	1	1	4	4	2	5	3	32
écart-type		18	20	27				39	70	49	48	56	44
err stand		13	12	12				19	35	35	22	32	8
Intervalle MB 7/8	269	192	192	236		213		235	271	246	191	244	231
nb cas	1	1	2	1		3		2	2	3	1	3	19
écart-type			10			3		3	114	43		60	45
err stand			7			2		2	80	25		35	10
Intervalle MB 8/9 MB 9/10 MB 10/11 MB 11/12	188		211	234	270		200	204	189	207	230		217
nb cas	2		4	2	2		1	1	1	5	4		22
écart-type	13		20	42	98					19	55		40
err stand	9		10	30	69					9	28		9

TABLEAU I.1.9 : INTERVALLES ENTRE MISES-BAS EN FONCTION DU MOIS
DE LA MISE-BAS PRECEDENTE - CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

Mois mise-bas précédente	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Age à la 1ère mise-bas	383	332	355	380	382	342	409	394	357	329	316	503	361
nb cas	9	5	31	17	13	15	10	11	13	27	12	3	166
écart-type	107	59	78	95	99	63	97	91	77	106	64	196	93
err stand	36	26	14	23	28	16	31	27	21	20	18	113	7
Intervalle MB 1/2	241	310	268	277	264	288	275	225	219	271	242	229	258
nb cas	5	4	21	11	10	11	6	12	16	17	13	1	127
écart-type	48	128	64	86	76	56	67	32	39	66	48		65
err stand	21	64	14	26	24	17	27	9	10	16	13		6
Intervalle MB 2/3	255	212	262	216	229	195	237	245	239	268	225	252	237
nb cas	5	6	12	9	11	7	10	13	8	7	5	1	94
écart-type	49	26	73	28	55	22	31	33	77	67	30		51
err stand	22	11	21	9	17	8	10	9	27	25	14		5
Intervalle MB 3/4	202	221	257	224	237	256	240	225	193	206	264	199	229
nb cas	2	4	11	9	1	2	3	1	7	13	8	3	54
écart-type	25	28	75	65		5	18		15	29	122	14	63
err stand	18	14	23	22		3	10		6	8	43	8	8
Intervalle MB 4/5	231	265	222	219	182	272	225	215	346	221	217	338	233
nb cas	1	3	5	5	4	6	5	2	1	6	5	1	44
kart-type		107	11	43	6	80	31	1		31	28		54
err stand		62	5	19	3	33	14	1		12	13		8
Intervalle MB 5/6	261	226	221	199	219	264		174	190	234	245		225
nb cas	2	3	5	1	2	2		2	4	8	3		32
kart-type	100	36	33		42	17		31	10	45	66		45
err stand	71	20	15		30	12		22	5	16	38		8
Intervalle MB 6/7	200	225	279	171	244	234	239	239	208	288	193		237
nb cas	1	1	5	1	2	4	1	1	3	2	2		23
kart-type			61		229	31			6	57	50		58
err stand			27		162	15			3	41	36		14
Intervalle MB 7/8	244	244	217	181	188	251		197	219	213	276		223
nb cas	4	1	3	3	1	2		1	1	1	1		18
écart-type	26		21	9		62							35
err stand	13		12	5		44							8
Intervalle MB 8/9 MB9/10 MB10/11 HE 11/12	263	192		209	200	171		206	258	209	229		213
nb cas	1	1		2	3	1		3	1	3	3		18
écart-type				6	43			18		36	41		33
err stand				5	25			10		21	24		8

nombre de données	101 - 127	93 - 94	78 - 64	60 - 44	56 - 32	32 - 23	19 - 18	22 - 18
-------------------	-----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

GRAPHIQUE III.1.8 DUREE DES INTERVALLES DE MISES-BAS EN FONCTION DU RANG DE MISE-BAS - OVIN - APRIN - KOLDA.



- 258 +/-12 jours entre MB 1 et MB 2
- 233 +/-16 jours entre MB 4 et MB 5, soit 25 jours de moins
- 213 +/-16 jours entre les mises-bas de rang supérieur à 8, soit 45 jours de moins.

Dans les deux espèces, les intervalles de mises-bas (IMB) diminuent rapidement de la première à la quatrième mise-bas, puis s'installe une période de stabilité de la durée des intervalles entre la quatrième et la septième mise-bas. A partir de celle-ci les IMB sont plus courts.

Nous pensons qu'il faut interpréter la première phase (MB 1 à 4) comme une phase de décroissance physiologique de l'IMB, à relier à la croissance des femelles. Nous verrons en effet que les femelles ovines et caprines n'atteignent leur poids adulte qu'à partir de la quatrième mise-bas (paragraphe 3). La décroissance constatée après la septième mise-bas correspondrait plutôt à une sélection des femelles: les femelles âgées retenues dans le troupeau, seraient celles qui présentent les meilleures performances de reproductrices, en particulier en ce qui concerne les IMB.

Les chèvres présentent des IMB plus courts, mais retenons que l'IMB est d'environ 8 mois (248 + - 8 jours pour les ovins; 239 + - 8 jours pour les caprins) dans les deux espèces, ce qui autorise trois mises-bas en deux ans.

Notons enfin, qu'il n'est pas rare qu'une femelle ait une carrière comprenant 10 mises-bas (voire plus).

1.2.3. PROLIFICITE ET PRODUCTIVITE NUMERIQUE A LA NAISSANCE

Nous avons utilisé pour ces analyses toutes les données recueillies entre janvier 1984 et décembre 1987, quel que soit l'incertitude existant sur certaines dates de mises-bas : ce facteur n'intervenant pas dans les calculs de prolificité et productivité numérique à la naissance.

Les tableaux 111.1.10 (ovins) et I.1.11 (caprins) indiquent la répartition du nombre d'avortements, de portées simples, doubles, triples en fonction du rang de mise-bas (il n'y a que deux portées quadruples chez les caprins). Le graphique III.119 reprend ses données pour les deux espèces.

Les tableaux 111.1.12 (ovins) et 111.1.13 (caprins) indiquent les taux de prolificité et de productivité numérique à la naissance en fonction du rang de mise-bas. Le graphique 111.1.10 reprend ses données pour les deux espèces.

Nous constatons que :

TABLEAU III.1.10 : NOMBRE DE MISES-BAS SELON LE TYPE ET LA TAILLE
OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

NOMBRE DE MISES-BAS	Nb produits=0		Nb produits=1		Nb produits=2		Nb produits=3		Total	
Mises-bas de rang 1										
Avortement	15	6%							15	6%
Mortinatalité			1	0%	4	2%			5	2%
Normale			220	86%	16	6%			236	92%
Total	15	6%	221	86%	20	8%			256	100%
Mises-bas de rang 2										
Avortement	2	1%							2	1%
Mortinatalité			1	2%	3	1%			4	2%
Normale			208	71%	14	6%			222	97%
Total	2	1%	209	73%	17	7%			228	100%
Mises-bas de rang 3										
Avortement	4	2%							4	2%
Mortinatalité					2	1%			2	1%
Normale			141	81%	27	15%	1	1%	169	97%
Total	4	2%	141	81%	29	17%	1	1%	175	100%
Mises-bas de rang 4										
Avortement	2	2%							2	2%
Mortinatalité			2	2%					2	2%
Normale			87	71%	30	25%	1	1%	118	97%
Total	2	2%	89	73%	30	25%	1	1%	122	100%
Mises-bas de rang 5										
Avortement	2	2%							2	2%
Mortinatalité										
Normale			66	68%	29	30%			95	98%
Total	2	2%	66	68%	29	30%			97	100%
Mises-bas de rang 6 à 12										
Avortement	6	3%							6	3%
Mortinatalité					2	1%			2	1%
Normale			118	68%	47	27%			165	95%
Total	6	3%	118	68%	49	28%			173	100%

TABLEAU III.1.10 : NOMBRE DE MISES-BAS SELON LE TYPE ET LA TAILLE
OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

NOMBRE DE MISES-BAS	Nb produits=0		Nb produits=1		Nb produits=2		Nb produits=3		Total	
Mises-bas de rang 1										
Avortement	15	6%							15	6%
Mortinatalité			1	0%	4	2%			5	2%
Normale			220	86%	16	6%			236	92%
Total	15	6%	221	86%	20	8%			256	100%
Mises-bas de rang 2										
Avortement	2	1%							2	1%
Mortinatalité			1	2%	3	1%			4	2%
Normale			208	71%	14	6%			222	97%
Total	2	1%	209	73%	17	7%			228	100%
Mises-bas de rang 3										
Avortement	4	2%							4	2%
Mortinatalité					2	1%			2	1%
Normale			141	81%	27	15%	1	1%	169	97%
Total	4	2%	141	81%	29	17%	1	1%	175	100%
Mises-bas de rang 4										
Avortement	2	2%							2	2%
Mortinatalité			2	2%					2	2%
Normale			87	71%	30	25%	1	1%	118	97%
Total	2	2%	89	73%	30	25%	1	1%	122	100%
Mises-bas de rang 5										
Avortement	2	2%							2	2%
Mortinatalité										
Normale			66	68%	29	30%			95	98%
Total	2	2%	66	68%	29	30%			97	100%
Mises-bas de rang 6 à 12										
Avortement	6	3%							6	3%
Mortinatalité					2	1%			2	1%
Normale			118	68%	47	27%			165	95%
Total	6	3%	118	68%	49	28%			173	100%

TABLEAU III.1.11 : NOMBRE DE MISES-BAS SELON LE TYPE ET LA TAILLE
CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

NOMBRE DE MISES-BAS	Nb produits=0		Nb produits=1		Nb produits=2		Nb produits=3		Total	
Mises-bas de rang 1										
Avortement	27	8%							27	8%
Mortinatalité			3	1%	4	1%			7	2%
Normale			244	76%	44	14%	1	0%	289	89%
Total	27	8%	247	76%	48	15%	1	0%	323	100%
Mises-bas de rang 2										
Avortement	5	2%							5	2%
Mortinatalité			2	1%	3	1%			5	2%
Normale			127	58%	77	35%	4	2%	208	95%
Total	5	2%	129	59%	80	37%	4	2%	218	100%
Mises-bas de rang 3										
Avortement	7	5%							7	5%
Mortinatalité					4	3%			4	3%
Normale			57	39%	75	51%	3	2%	135	92%
Total	7	5%	57	39%	79	54%	3	2%	146	100%
Mises-bas de rang 4										
Avortement									7	5%
Mortinatalité			1	1%					4	3%
Normale			35	34%	63	61%	5	5%	135	92%
Total			36	35%	63	61%	5	5%	146	100%
Mises-bas de rang 5										
Avortement	2	3%							2	3%
Mortinatalité					1	2%			1	2%
Normale			16	24%	40	61%	7	11%	63	95%
Total	2	3%	16	24%	41	62%	7	11%	66	100%
Mises-bas de rang 6 à 12										
Avortement	2	2%							2	2%
Mortinatalité					2	2%	4	3%	6	5%
Normale			32	26%	62	50%	22	18%	116	94%
Total	2	2%	32	26%	64	52%	26	21%	124	100%

TABLEAU III.1.12 : PROLIFICITE ET TAUX DE PRODUCTIVITE NUMERIQUE A LA NAISSANCE
OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

	MISES-BAS DE RANG 1	MISES-BAS DE RANG 2	MISES-BAS DE RANG 3	MISES-BAS DE RANG 4	MISES-BAS DE RANG 5	MISES-BAS DE RANG 6 A 12
Nb agneaux nés vivants	256	239	200	150	124	214
Nb agneaux morts-nés	5	4	2	2	0	2
Nb agneaux nés vivants + morts-nés	261	243	202	152	124	216
Nb mises-bas à terme	241	226	171	120	95	167
* Prolificité	1.08	1.07	1.18	1.27	1.30	1.29
Nb avortements	15	2	4	2	2	6
Nb mises-bas à terme + avortements	256	228	175	122	97	173
** Taux productivité numérique à la naiss.	1	1.05	1.14	1.23	1.28	1.24

Programme P.P.R. ISRA / IEMVT - CIRAD

$$* \text{Prolificité} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivants + morts-nés}}{\text{Nb mises-bas à terme}}$$

$$** \text{ Taux de productivité numérique (à la naissance)} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivants}}{\text{Nb mises-bas à terme + avortements}}$$

Prolificité moyenne = 1,17

Productivité numérique moyenne = 1,14

TABLEAU III.1.13 : PROLIFICITE ET TAUX DE PRODUCTIVITE NUMERIQUE A LA NAISSANCE
CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

	MISES-BAS DE RANG 1	MISES-BAS DE RANG 2	MISES-BAS DE RANG 3	MISES-BAS DE RANG 4	MISES-BAS DE RANG 5	MISES-BAS DE RANG 6 A 12
Nb agneaux nés vivants	339	288	211	180	118	232
Nb agneaux morts-nés	7	5	4	1	1	6
Nb agneaux nés vivants + morts-nés	346	293	215	181	119	238
Nb mises-bas à terme	296	213	139	104	64	122
* Prolificité	1.17	1.38	1.55	1.74	1.86	1.95
Nb avortements	27	5	7	0	2	2
Nb mises-bas à terme + avortements	323	218	146	104	66	124
** Taux productivité numérique à la naiss.	1.05	1.32	1.44	1.73	1.79	1.87

Programme P.P.R. ISRA / IENVT - CIRAD

$$* \text{Prolificité} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivant; + morts-nés}}{\text{Nb mises-bas à terme}}$$

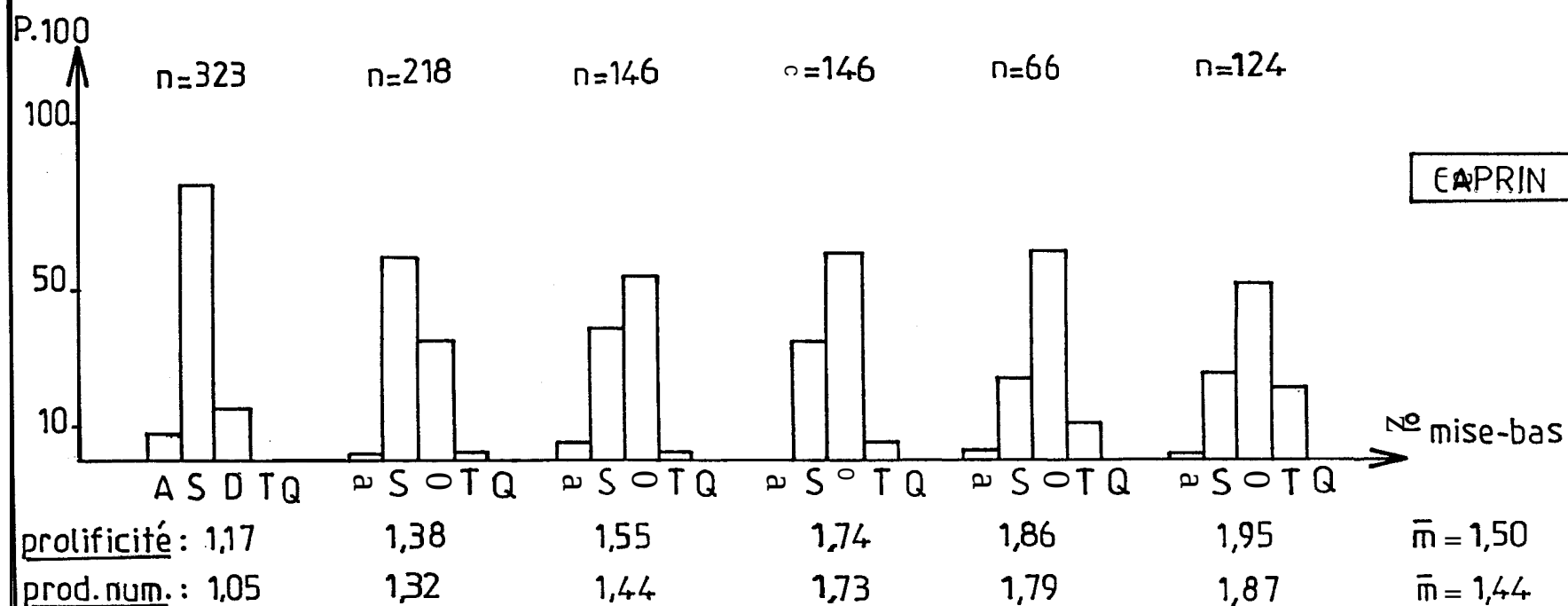
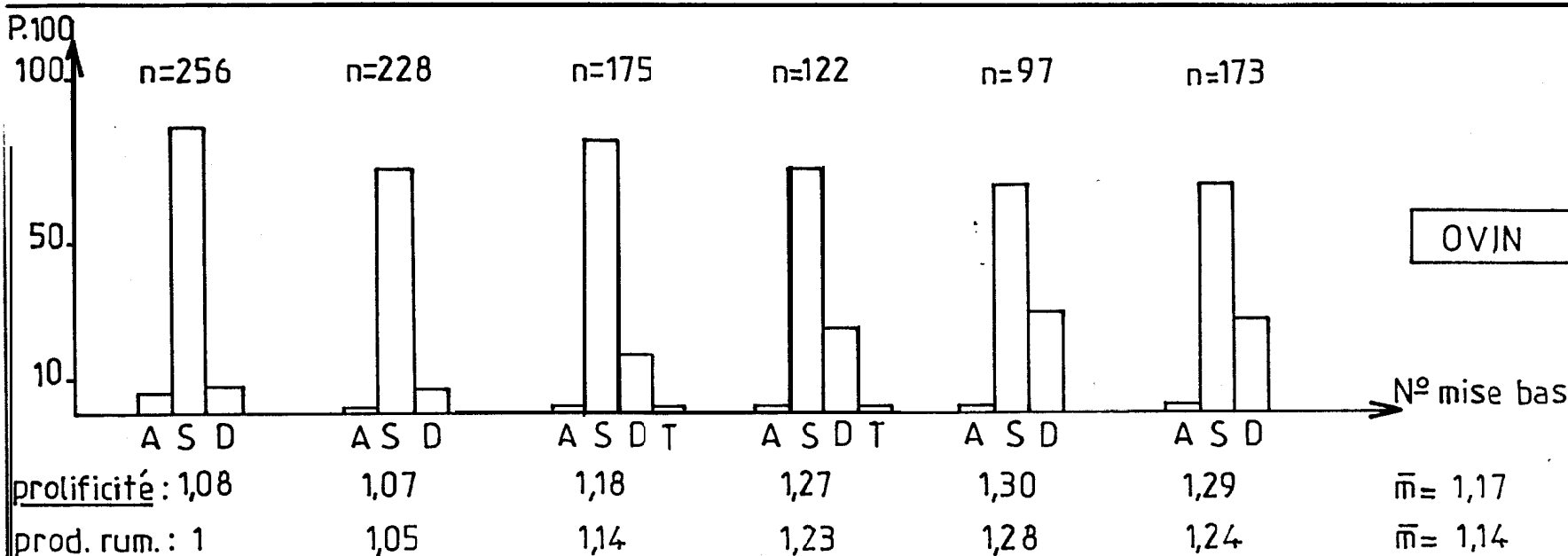
$$** \text{Taux de productivité numérique} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivants}}{\text{Nb mises-bas à terme + avortements}}$$

(à la naissance!)

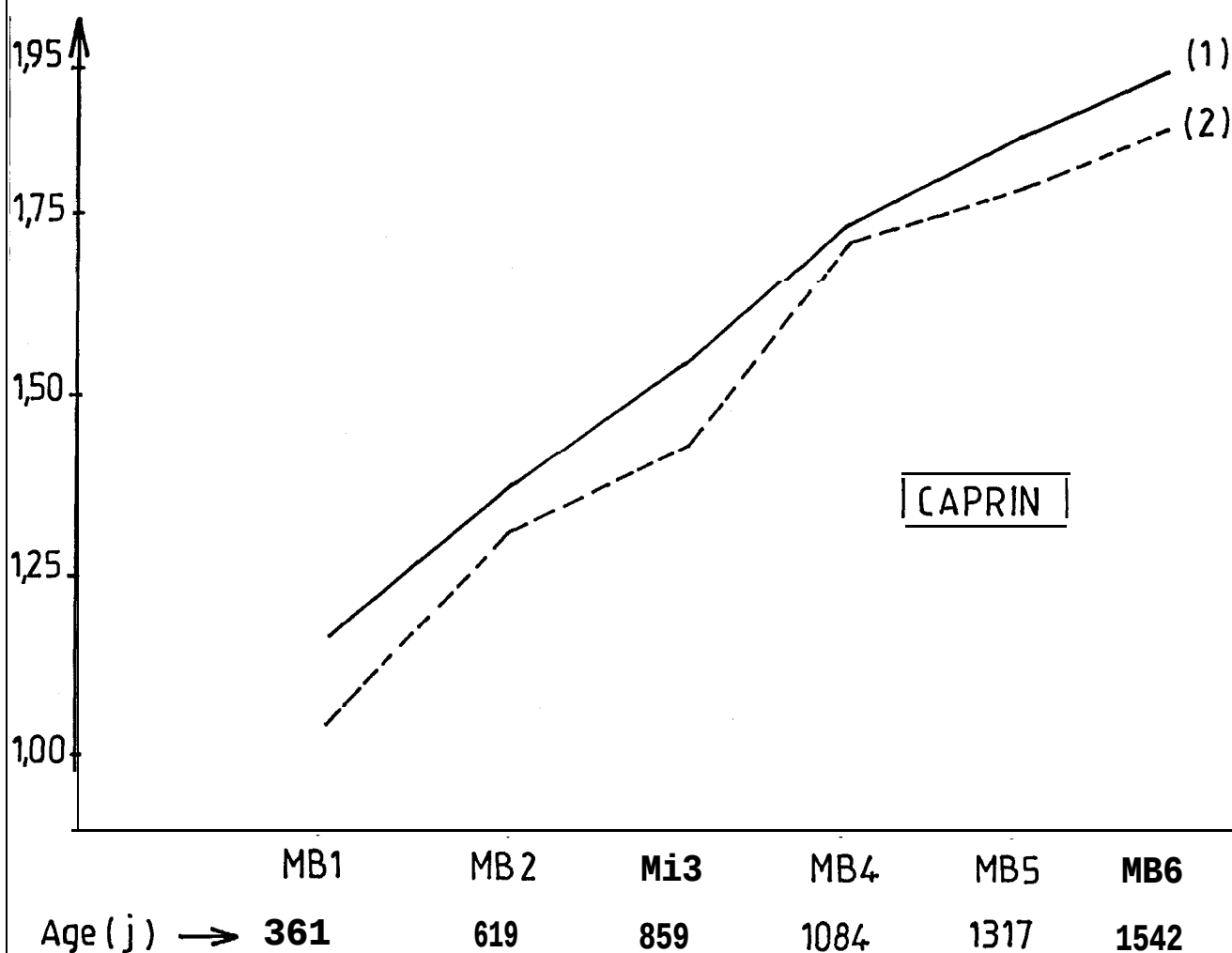
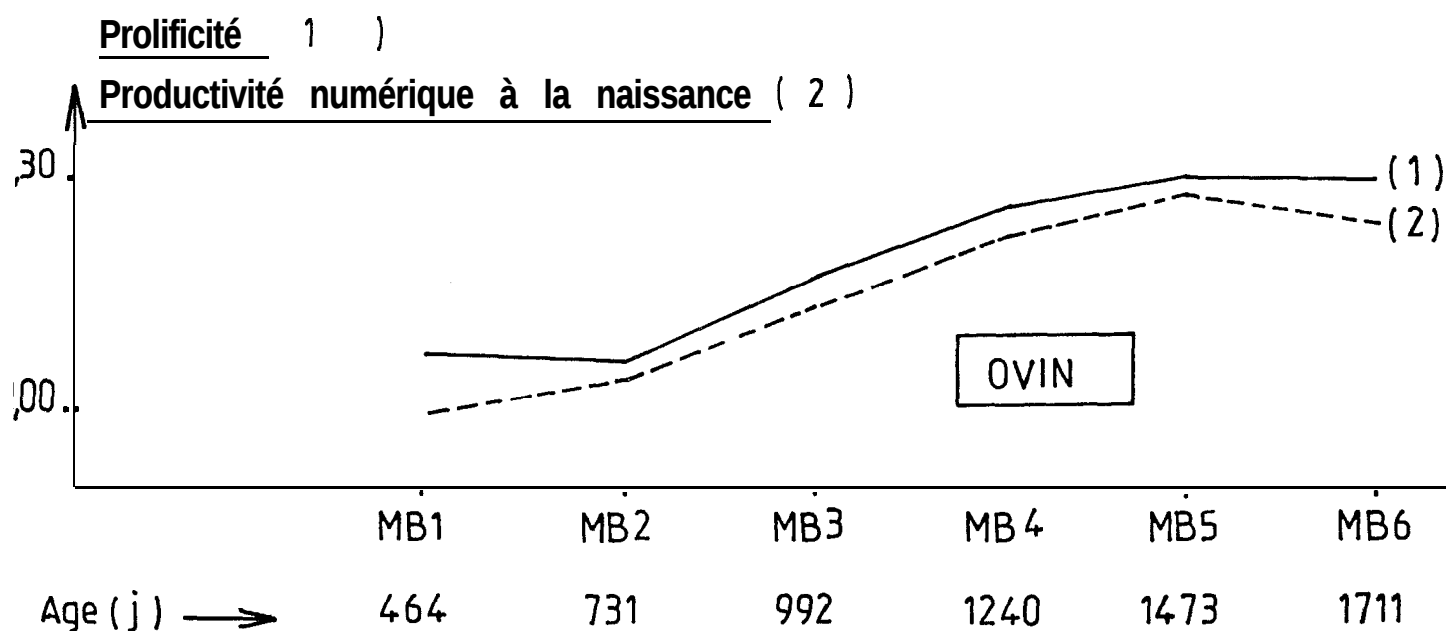
Prolificité moyenne = 1,50

Productivité numérique moyenne = 1,44

(A=avortement, S=simple, D=double, T=triple, Q=quadruple)



GRAPHIQUE III.1.10 **PROLIFICITE ET PRODUCTIVITE NUMERIQUE A LA NAISSANCE**
EN FONCTION DU RANG DE LA MISE-BAS-OVINS-CAPRINS.
KOLDA.



- les avortements sont plus nombreux au cours de la première gestation, qu'au cours des gestations suivantes. Rappelons cependant que nous considérons que les avortements sont globalement sous-estimés en nombre,

- plus le rang de mise-bas est élevé, plus le ratio portée multiple / portée simple augmente,

- chez les ovins, la prolificité, faible à la première et à la seconde mise-bas (108 p.cent et 107 p.cent), augmente rapidement jusqu'à la quatrième mise-bas (127 p.cent) puis n'évolue plus.

- chez les caprins, la prolificité déjà élevée à la première mise-bas (117 p.cent) ne cesse d'augmenter et atteint 174 p.cent en quatrième mise-bas, puis près de 200 p.cent à partir de la sixième mise-bas.

- la prolificité moyenne toutes mises-bas confondues est de 117 p.cent chez les ovins et 150 p.cent chez les caprins

Il semble qu'il faille relier l'augmentation de la prolificité (et de la productivité numérique) d'une part à la croissance des femelles (poids adulte à partir de la quatrième mise-bas), et d'autre part à la sélection qu'opéreraient les éleveurs en conservant les femelles présentant les meilleures performances de reproductrices, en particulier en ce qui concerne la productivité numérique à la naissance.

. Nous devons étudier ultérieurement l'évolution de la productivité numérique au sevrage (ou à 90 jours) en fonction du rang de la mise-bas, et l'évolution du poids des produits à la naissance et au sevrage.

1.2.4. CONFRONTATION A D'AUTRES REFERENCES

Il ne s'agit pas ici d'établir une revue bibliographique des références disponibles mais de fournir au lecteur quelques éléments d'appréciation des résultats que nous présentons.

Les tableaux 111.1.14 (ovins) et 111.1.15 (caprins), exposent quelques références. Il faut les retenir avec prudence, car les situations ne sont jamais comparables (structure du troupeau, alimentation, etc...) et nous avons vu qu'il existait de grandes variations des performances (IMB et prolificité) en fonction du rang de mise-bas et donc à l'échelle du troupeau, en fonction de sa structure.

Il semble néanmoins que les moutons Djallonké des villageois de la zone de Kolda réalisent des performances très proches de celles qu'enregistrent d'autres auteurs ; la prolificité en particulier est élevée, mais nous réservons notre appréciation en attendant de connaître les performances de productivité numérique au sevrage de ces animaux.

TABLEAU III.1.14 : PERFORMANCES DE REPRODUCTION COMPAREES DES OVINS DJALLONKE
DANS PLUSIEURS SITUATIONS

		Age lère mise-bas	Intervalle mises-bas	Prolificité
Suivi PPR. Milieu villageois zone de Kolda		15,3 mois ($\pm 0,7$)	8,2 mois ($\pm 0,3$)	1,17
Milieu villageois, zone forestière de la Côte d'Ivoire ROMBAUT et VLAENDEREN (1)		11,5 mois (9,5 à 14)	inf. à 7 mois	
CRZ Bouaké Côte d'Ivoire	GINISTY (1)	13,5 mois		
	BERGER (1)			1,05 à 1,16
CRZ Kolda FALL - DIOP, 1982 (2)		18,8 mois ($\pm 0,8$)	10,1 mois ($\pm 0,5$)	1,12

TABLEAU 111.1.15 : PERFORMANCES DE REPRODUCTION COMPAREES DES CAPRINS GUINEENS
DANS PLUSIEURS SITUATIONS

		Age lère mise-bas	Intervalle mises-bas	Prolificité
Suivi PPR. Milieu villageois zone de Kolda		11,8 mois ($\pm 0,5$)	7,9 mois ($\pm 0,3$)	1,50
CRZ Bouaké BERGER (1)			9,3 mois ($\pm 1,9$)	1,75
Station ghanéenne VOHRADSKY et SADA (3)		12 ($\pm 0,5$)	8,3 mois (± 1 mois)	1,60

- (1) Auteurs cités dans IEMVT, 1980 (Bibliographie)
 (2) Voir bibliographie
 (3) Auteurs cités dans BOURZAT, 1985 (Bibliographie).

Les chèvres de la zone de Kolda, sont remarquablement performantes sur le plan de la reproduction. Les données de VOHRADSKY et SADA sont celles qui présentent les meilleurs résultats dans la littérature concernant les stations expérimentales. Elles sont cependant inférieures à celles que nous avons relevées.

Nous anticipons sur les analyses du paragraphe 3 (croissance), et du chapitre IV (exploitation du cheptel), mais nous avons le sentiment qu'il faut revoir le schéma de sélection massale adopté, jusqu'à présent, au centre de recherches zootechniques de Kolda. En effet les éleveurs de la zone de Kolda disposent d'animaux très prolifiques, ayant un rythme de reproduction rapide, et semblent rechercher ces caractères. Nous verrons par ailleurs que la pathologie est un facteur limitant extrêmement important dans cette zone, et que l'exploitation des animaux est très précoce, très forte et que les éleveurs ne valorisent pas nécessairement le format de leur animaux.

Dans ces conditions le schéma de sélection massale, ne paraît pas, dans ses objectifs, adapté aux besoins des éleveurs. Celui-ci devrait, à notre sens, s'orienter plus en faveur de la productivité numérique au sevrage et de la résistance globale aux affections.

1.3. ANALYSES ULTERIEURES

Un très grand nombre d'analyses peuvent être menées à partir des données que nous possédons. Celles-ci seront ultérieurement réalisées mais nous pouvons déjà préciser un certain nombre de voies d'investigations :

- répartition saisonnière des mises-bas, par type, par rang.
- influence de la pluviométrie sur la répartition saisonnière des mises-bas.
- relation entre âge à la première mise-bas et :
 - ° mois de naissance,
 - ° mode de naissance,
 - ° poids de naissance,
 - ° maturité pondérale (poids à 3, 6, 9 mois),
 - ° prolificité,
 - ° productivité numérique à la naissance,
 - ° productivité numérique au sevrage.
- pour les intervalles entre les premières mises-bas (jusqu'à MB 4), relation entre l'IMB et :
 - ° caractéristiques à la naissance (mode, poids, survie du jumeau,...),
 - ° maturité pondérale, etc...
- pour les intervalles de mises-bas suivants, (période de stabilité des IMB) relation entre la durée de l'intervalle entre MB_i et MB_{i+1} et :

- ° mois de la mise-bas "i",
- ° prolificité de la mise-bas "i",
- ° survie des produits de la mise-bas "i".
- relation **entre** prolificité (ou productivité numérique à la naissance) à la mise-bas "i" et :
 - ° durée de l'IMB "i-1/i"
 - ° mois de la mise-bas "i" (mois de la fécondation)
- index de productivité des femelles et variations correspondantes.
- profil de carrière moyen des femelles.
- influence des facteurs liés à la conduite du troupeau sur les performances de reproduction.

2. MORTALITE

La mortalité, paramètre essentiel dans la dynamique du troupeau, est appréhendée dans notre suivi comme une des circonstances de sortie d'un animal. (cf 1.2)

Ce chapitre présente, pour les lots témoins seulement,

- les quotients de mortalité,
- les causes de mortalité,
- la répartition saisonnière des mortalités.

2.1 QUOTIENTS DE MORTALITE

Comme les animaux sont bien identifiés et suivis continuellement, il est possible de suivre l'évolution d'une cohorte d'animaux pendant une période déterminée. La mortalité est appréciée sur l'effectif initial (et non pas l'effectif moyen au cours de la période), l'estimateur est donc un quotient de mortalité (et non un taux). Il permet des études plus fines et plus rigoureuses (LANDAIS, CISSOKHO, 1986).

Les quotients sont calculés par classe d'âge. Pour chacune, nous disposons de deux cohortes, dont les périodes de départ sont :

- de juin 84 à mai 85
- de juin 85 à mai 86

Chaque cohorte est suivie pendant un an. Le diagramme de Lexis (graphique III.2.1) permet de bien visualiser les différentes cohortes étudiées.

La mortalité de la classe 0 - 12 mois est calculée sur deux cohortes constituées de l'ensemble des animaux nés dans les troupeau de juin 84 à mai 85, d'une part, et de juin 85 à mai 86 d'autre part. Nous suivons alors leur devenir jusqu'à ce qu'ils atteignent un an. La date de naissance de chacun des animaux est évidemment connue avec exactitude.

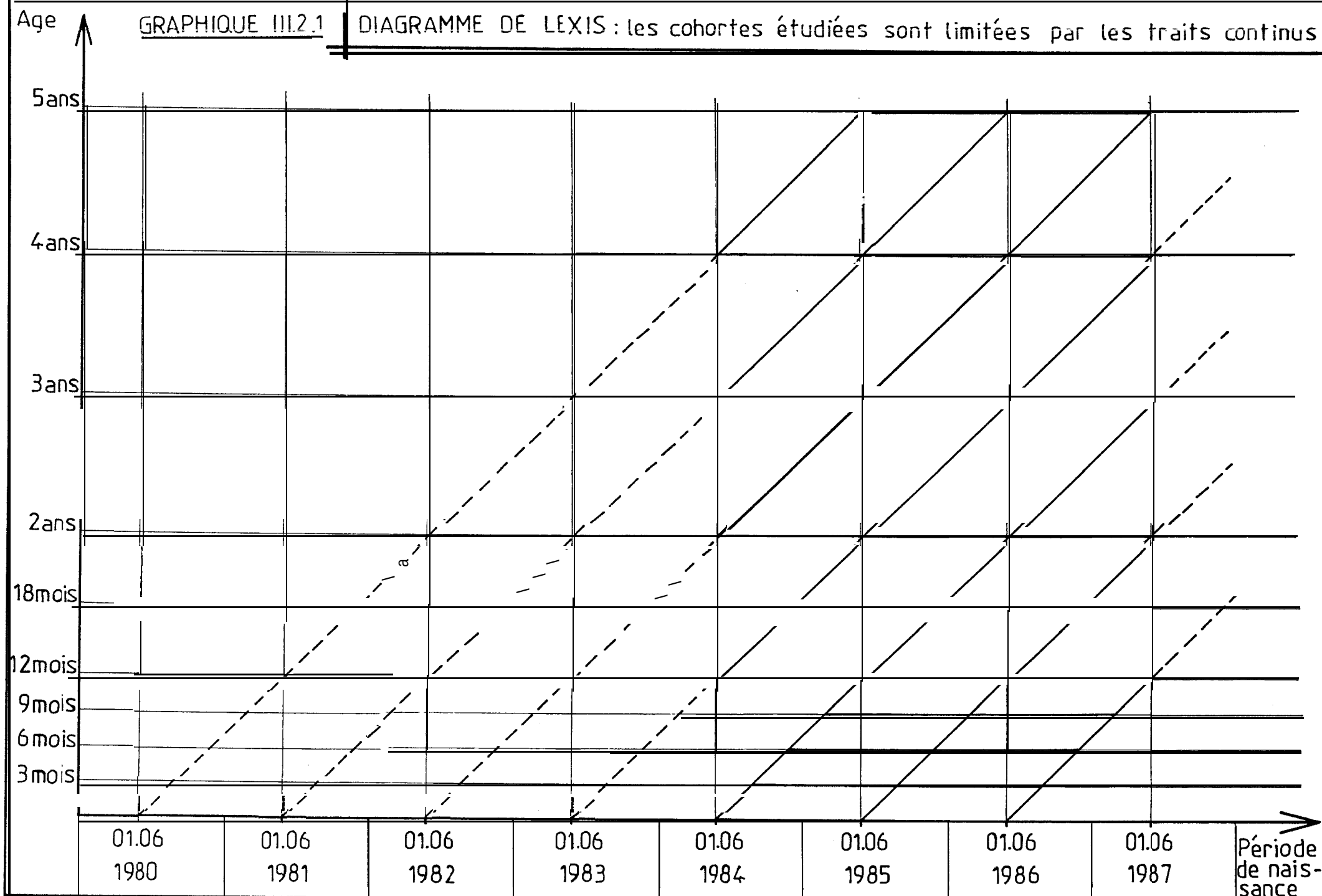
Pour les classes d'âge suivantes, nous incluons dans la cohorte les animaux entrés dans le troupeau avant d'atteindre l'âge de départ de la cohorte.

Par contre nous n'incluons pas dans la cohorte les animaux entrant dans le troupeau au cours de l'évolution de celle-ci. Il n'y a donc pas d'immigration (LANDAIS, 1986).

Les animaux qui quittent la cohorte pour une raison inconnue ou du fait de l'arrêt du suivi du troupeau ne sont pas inclus dans l'effectif initial "1" de la cohorte. Pendant la période considérée, des animaux peuvent quitter la cohorte pour d'autres raisons que la mort : abattage, confiage, don, dot, vente, disparition; l'ensemble constitue les émigrations "E".

GRAPHIQUE III.2.1

DIAGRAMME DE LEXIS : les cohortes étudiées sont limitées par les traits continus



Calcul des quotients

On admet que les "émigrés" ont été en moyenne exposés au risque de mourir pendant la moitié de la période considérée, et que chacun compte pour un demi sujet dans la population exposée (RUMEAU-ROUQUETTE *et al*, 1981). La population exposée est donc :

$$P = 1 - 1/2 E.$$

Si le nombre de morts pendant la période est M, le quotient de mortalité est :

$$Q_m = \frac{M}{P}$$

Ceci suppose que l'émigration et la mortalité sont réparties chacune de manière uniforme sur la classe d'âge considérée. Cette hypothèse peut être retenue pour les classes d'âge de 12 mois, au delà de 2 ans d'âge.

Par contre, les tableaux V.4.2, V.4.5. à V.4.8, montrent de grandes variations de l'émigration et de la mortalité, en fonction des sous-classes d'âge allant de 0 à 24 mois.

'' Nous avons divisé la classe d'âge 0-12 mois, en quatre sous-classes de trois mois, en admettant qu'à l'intérieur de chacune d'elle, l'émigration et la mortalité étaient uniformes. Ce n'est pas rigoureusement exact mais cette approximation n'entraîne pas de biais significatif, compte tenu de la taille des effectifs et des intervalles de confiance des quotients qui en résultent. On s'en rendra compte sur un exemple extrême.

Pour les ovins âgés de 4 à 6 mois (tableau 111.2.1) on a enregistré, sur un effectif initial de 155 animaux, 23 émigrations et 17 morts.

Si toutes les émigrations avaient eu lieu à 91 jours, la population exposée de 4 à 6 mois serait de 132 et le quotient de mortalité :

$$Q_m = 17 / 132 = 12,9 \text{ p.cent}$$

Si toutes les émigrations avaient eu lieu à 180 jours :

$$Q_m = 17 / 155 = 11,0 \text{ p.cent}$$

Le quotient de mortalité que nous retenons ici est

$$Q_m = 17 / 143,5 = 11,8 \text{ p.cent (+ ou - 5,3)}$$

On constate que les écarts des deux quotient calculés. sous les hypothèses extrêmes (de. probabilité pratiquement

nulle) avec le quotient retenu sont très faibles par rapport à l'intervalle de confiance (au risque 5 p.cent)

Les quotients de mortalité sont calculés pour les quatre sous-classes de trois mois. Et à partir de ces quatre quotients, nous calculons le quotient de mortalité de la classe 0-12 mois :

$$Q_{m0,12} = 1 - (1 - Q_{m0,3})(1 - Q_{m4,6})(1 - Q_{m7,9})(1 - Q_{m10,12})$$

De même, nous avons divisé la classe 13-24 mois en deux sous-classes de 6 mois. Le quotient de mortalité annuelle est :

$$Q_{m13,24} = 1 - (1 - Q_{m13,18})(1 - Q_{m19,24})$$

Comparaison de quotients

Les quotients sont comparés entre eux par des tests de Chi 2. Pour ce test, on doit avoir pour chaque quotient la taille de l'échantillon sur lequel il est observé; elle correspond à la population exposée, P. Pour les quotients calculés directement sur 12 mois (par exemple $Q_{m25,36}$), la population exposée est déjà calculée.

$$P_{.25,36} = I_{.24} - 1/2 E_{.25,36}$$

Pour la classe 0 - 12 mois, nous ne pouvons pas retenir ce mode d'estimation, car les émigrations ne sont pas régulièrement étalées sur les 12 mois. Il faut tenir compte de leur répartition par trimestre.

Nous pouvons considérer que les émigrés de :

- de 0 à 3 mois sont restés en moyenne 45 jours soit un huitième d'année, et comptent pour un huitième dans la population exposée,
- de 4 à 6 mois sont restés en moyenne 3 huitièmes d'année,
- de 7 à 9 mois, 5 huitièmes d'année,
- de 10 à 12 mois, 7 huitièmes d'année.

La population exposée, sur laquelle est calculé le quotient 0 à 12 mois, est donc :

$$P_{.0,12} = I - 7/8 E_{.0,3} - 5/8 E_{.4,6} - 3/8 E_{.7,9} - 1/8 E_{.10,12}$$

De même pour la classe 13 - 24 mois :

$$P_{.13,24} = I_{.1,2} - 3/4 E_{.13,18} - 1/4 E_{.19,24}$$

Il est clair ces estimations de la population exposée des classes 0-12 mois et 13-24 mois, ne sont pas utilisées pour le calcul des quotients eux-mêmes, mais seulement pour la comparaison des quotients entre eux. En effet les

quotients de mortalité ne pourraient être calculés sur ces estimations de la population exposée, que si la distribution des mortalités était uniforme sur la classe d'âge de référence. Nous verrons que ce n'est pas du tout le cas.

Référentiel

Parmi ces différents quotients, nous choisissons ceux qui semblent les plus pertinents comme valeurs de référence et nous les assortissons de leurs intervalles de confiance au seuil 5 p. cent.

2.1.1.LES OVINS

Variations interannuelles

Le détail des effectifs des deux cohortes de la classe 0 - 12 mois figure dans le tableau III.2.1.

Tableau III.2.1. Variations interannuelles des quotients de mortalité Ovins de moins d'un an . Kolda. lot témoin.

Date de naissance	juin 84,mai 85				juin 85 mai 86				juin 84 mai 86			
classe d'âge	1	E	M	Q _m	1	E	M	Q _m	I	E	M	Q _m
0 - 3 mois	104	3	18	18	88	4	12	14	192	7	30	16
4 - 6 mois	83	11	12	16	72	12	5	8	155	23	17	12
7 - 9 mois	60	12	9	17	55	7	1	2	115	19	10	9
10-12 mois	39	9	2	6	47	15	1	3	86	24	3	4
0 -12 mois	104			45	88	-	-	24	192		-	36

1 : Effectif initial de la cohorte

E : Emigration

M : Morts

Q_m : Quotient de mortalité p. cent.

Pour la classe d'âge 0 - 12 mois, les quotients de mortalité des deux cohortes :

- 45 p. cent pour les agneaux nés de juin 84 à mai 85

- 24 p. cent pour ceux nés de juin 85 à mai 86

sont significativement différents au seuil 1 p. cent. (Chi 2 = 7,9 ; ces pourcentage étant appliqués aux populations

exposées 73 et 89).

On pourrait donc penser que la deuxième période fut plus favorable. En fait ce résultat n'a pas été confirmé sur les autres lots (vaccinés ou vermifuges, voir plus loin) et nous considérons qu'il s'agit de fluctuations aléatoires. Comme celles-ci sont importantes, il convient de les atténuer en regroupant les deux cohortes. C'est ce que nous ferons pour l'ensemble des quotients de mortalité.

Evolution selon l'âge et le sexe

Les quotients sont calculés sur des périodes inégales 3 mois la première année, 6 mois la deuxième puis 12 mois. Pour les comparer, nous avons calculé leur équivalent annuel à rythme constant.

Par exemple pour la classe 0 - 3 mois, le quotient est de 16 pour cent sur 3 mois. S'il se maintenait durant un an, il serait de

$$1 - (1 - 0,16)^4 = 50 \text{ p. cent.}$$

L'évolution de ces quotients est décrite par sexe, dans le graphique III.2.2.

Pour les mâles, le quotient de mortalité initialement de 50 p. cent en rythme annuel, baisse continuellement pour devenir pratiquement nul au-delà de 18 mois. Il n'y a pas de mâles de plus de 2 ans dans les troupeaux suivis.

Pour les femelles, on observe la même décroissance au cours de la première année. Entre 12 et 18 mois, il y a une brusque remontée du quotient de mortalité à 26 p. cent en rythme annuel. Ceci peut s'expliquer par le passage difficile que constitue le premier cycle de reproduction (gestation, mise-bas, lactation) pour des femelles qui assument encore des dépenses de croissance. Par la suite, la mortalité se stabilise autour de 20 p. cent.

Pour la classe 0 - 12 mois, le quotient de mortalité des mâles est de :

$$1 - (1 - 0,16)(1 - 0,09)(1 - 0,09)(1 - 0,05) = 0,335$$

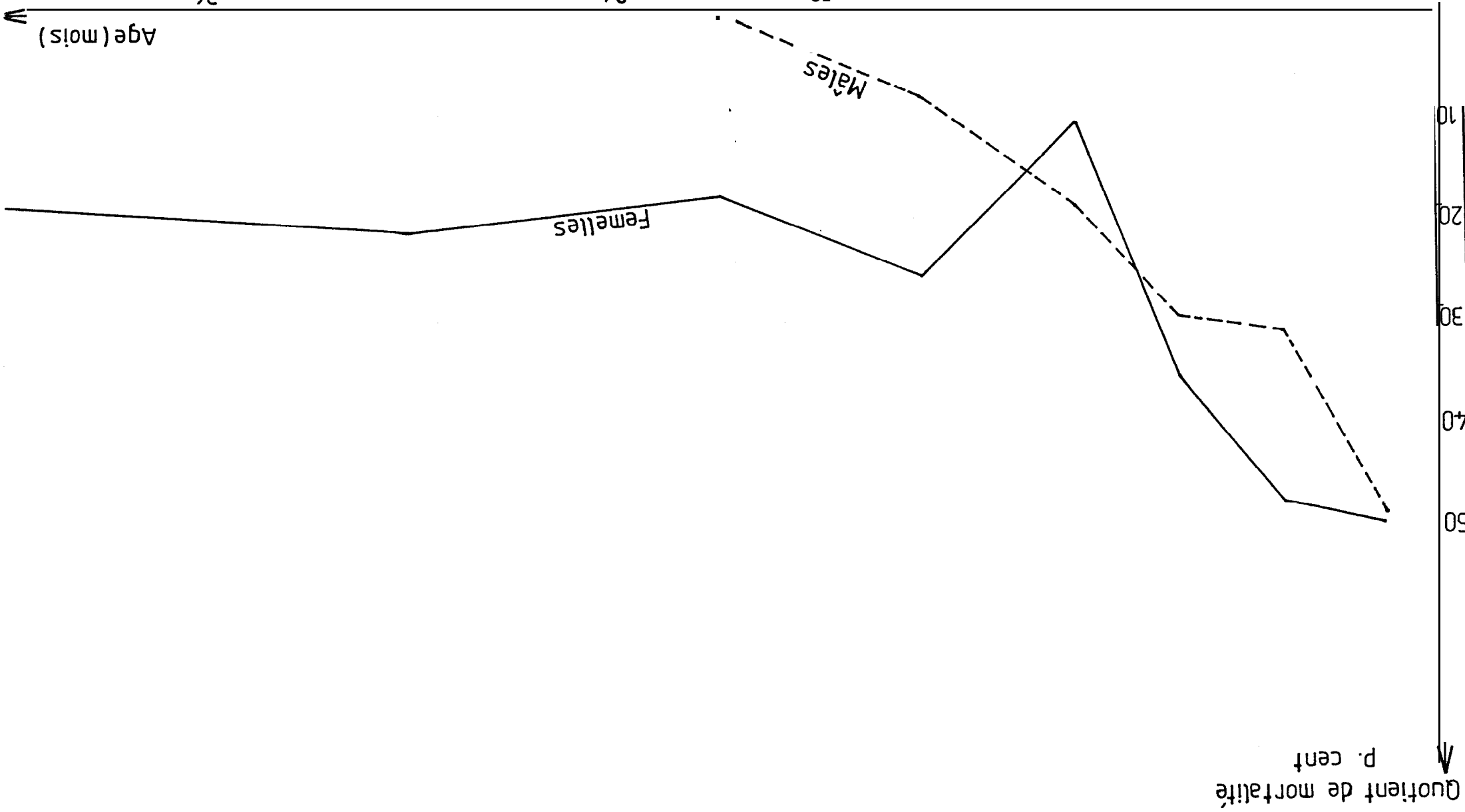
celui des femelles est de :

$$1 - (1 - 0,16)(1 - 0,15)(1 - 0,11)(1 - 0,03) = 0,38$$

Ces deux valeurs ne sont pas statistiquement différentes. On peut donc considérer que la première année la mortalité est la même pour les deux sexes.

Les quotients de mortalités des différentes classes d'âge figurent dans le tableau V.4.1. et les éléments de calcul dans le tableau V.4.2.

Quotient de mortalité
p. cent



Référentiel

De l'ensemble de ces données, nous retenons quelques valeurs de référence;

Pour la classe 0- 12 mois, les mâles et les femelles peuvent être confondus, le quotient de mortalité annuelle est

$$Q_m = 36 \text{ p. cent } (+ \text{ ou } - 7)$$

Pour les classes suivantes, la mortalité est différente selon le sexe :

Pour les mâles de 13 à 18 mois, le quotient de mortalité semestrielle est de 4 p. cent.

Pour les femelles, les quotients de mortalité annuelle ne sont pas statistiquement différents entre les quatre classe d'âge 13 - 24 mois, 25 - 36 mois, 37 - 48 mois et 49 - 60 mois. Nous retenons donc un quotient de mortalité annuelle commun pour les femelles de plus de 12 mois.

$$Q_m = 21 \text{ p. cent } (+ \text{ ou } - 8).$$

Influence de la gémellité

Il s'agit de savoir si les agneaux nés d'une naissance double ont une survie égale à ceux nés d'une naissance simple. Les triplés sont exceptionnels. Dans ce chapitre nous ne considérons la mise-bas comme double que dans la mesure où les deux agneaux sont nés vivants.

Les quotients de mortalité ont été calculés sur les cohortes constituées des agneaux nés de juin 1984 à mai 1986. Il s'agit du quotient de mortalité annuelle pour la classe 0- 12 mois.

Naissance d'un agneau vivant : $Q_m = 32 \text{ p. cent } (117)$

Naissance de deux agneaux vivants : $Q_m = 47 \text{ p. cent } (38).$

La différence observée n'est pas statistiquement significative. ($\chi^2 = 2,07$). Ceci ne signifie pas qu'elle n'existe pas, mais qu'elle n'est pas suffisamment importante pour être significative, compte tenu de la taille de l'échantillon.

Le même calcul a été effectué en considérant la mise-bas double si, sur les deux produits, un au moins est vivant. Les deux quotients 32 et 44 p. cent ne sont pas non plus significativement différents.

Ceci a une application dans la suite du traitement des

données. Lors de la comparaison de lots dans la partie, "essais prophylactiques", l'éventuel biais lié à des proportions inégales de jumeaux sera négligé.

2.1.2. LES CAPRINS

Les quotients de mortalité et leurs éléments de calcul (effectif initial, émigrations, morts) sont présentés dans le tableau V.4.5 pour le lot témoin. Les deux cohortes (périodes de départ juin 84-mai 85 et juin 85 mai 86) ont ici aussi été regroupées afin de minimiser l'effet des variations aléatoires, interannuelles.

Evolution selon l'âge et le sexe

Comme pour les ovins, les quotients de mortalité ont été convertis en rythme annuel. Leur évolution est décrite dans le graphique 111.2.3.

La première année, la mortalité des mâles est plus élevée que celle des femelles. Elle décroît rapidement pendant les 3 premiers mois, puis beaucoup plus lentement pendant le reste de la première année.

Après 12 mois les mâles sont très peu nombreux dans le troupeau. Pour ceux qui restent, le quotient de mortalité est très faible.

Pour les femelles, la mortalité décroît régulièrement pendant la première année. Après 12 mois, on observe une forte augmentation de la mortalité à 26 p. cent due aux débuts de la carrière de reproductrice : accidents lors de la première mise-bas et affaiblissement lié à la gestation et à la lactation. Par la suite la mortalité se stabilise autour de 15 p. cent. Cette évolution est tout à fait comparable à celle de la mortalité des femelles ovines.

Référentiel

Pour la classe 0 - 12 mois :

pour les mâles $Q_m = 47$ p. cent (+ ou - 10)

pour les femelles $Q_m = 30$ p. cent (+ ou - 9)

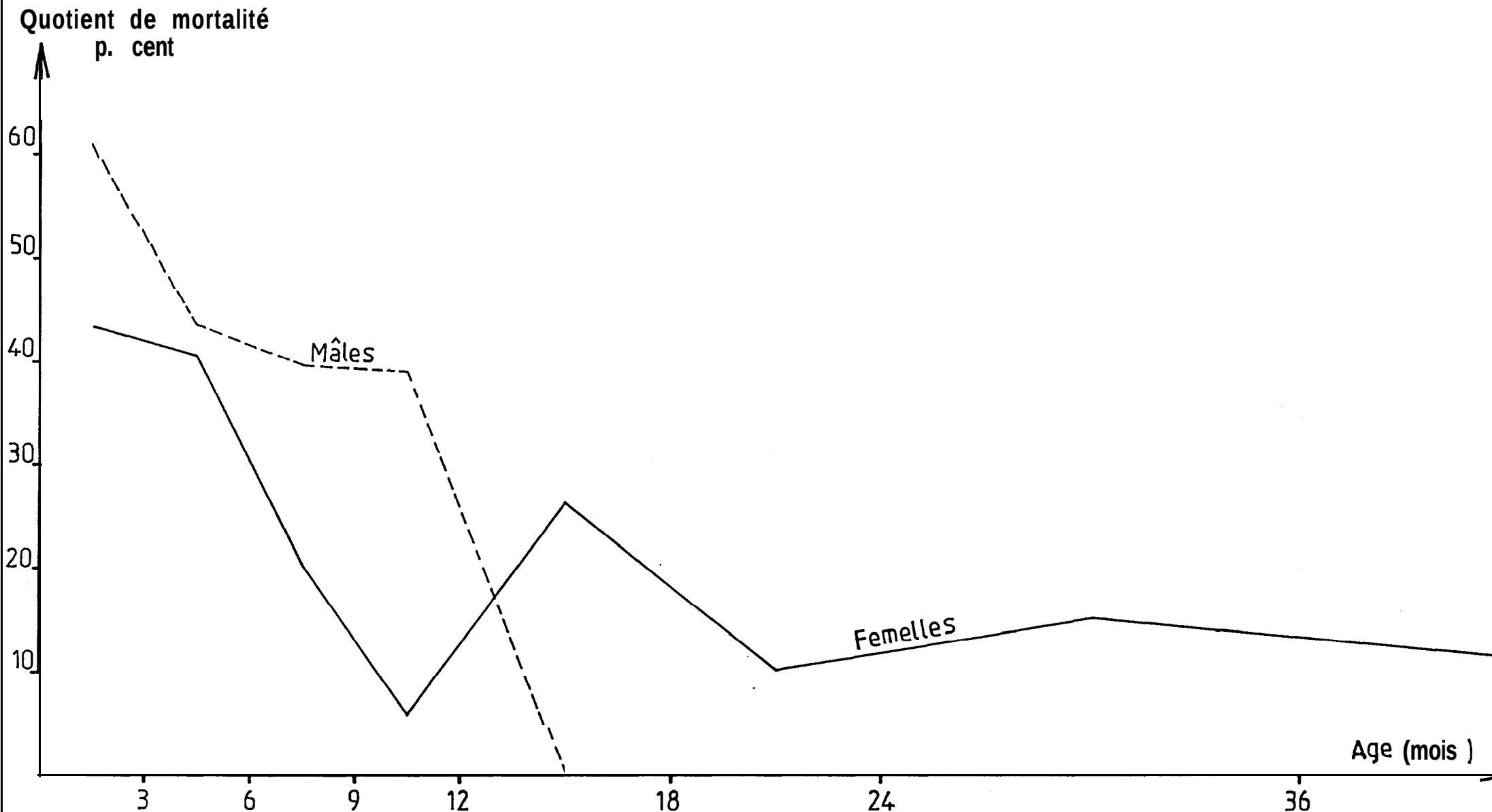
Ces deux valeurs sont significativement différentes ($\chi^2 = 6,4$). Néanmoins comme le seuil de signification (0,02) est assez élevé, on peut retenir en première approximation, un quotient global pour les deux sexes réunis

$Q_m 0,12 = 37$ p. cent (+ ou - 7).

Au-delà de 12 mois les mâles sont peu nombreux, et au

GRAPHIQUE III.2.3 QUOTIENT DE MORT AU; E DES CAPRINS SELON LE SEXE ET LA CLASSE D AGE EN RYTHME

ANNUEL KOLDA (juin 84 - mai 87) (LOT TEMOIN)



delà de 18 mois il n'en reste pratiquement pas. Si le 0 p. cent obtenu sur le lot témoin est grevé d'une forte marge d'incertitude, le quotient que l'on peut calculer à partir de l'ensemble des lots témoins, vermifugé ou vacciné, constitue une estimation inférieure à la réalité puisque les interventions ont pu faire baisser la mortalité sur une partie des troupeaux. Il est de :

$$Q_m 13,18 = 4 \text{ p. cent}$$

Pour les femelles de plus de 12 mois, le tableau V.4.5 ("Essais prophylactiques") donne l'impression que le quotient de mortalité diminue avec l'âge. Cette décroissance n'est pas du tout observée dans les autres lots, et elle n'est pas statistiquement significative entre les différentes classes d'âge du lot témoin. Aussi nous retenons le même quotient de mortalité annuelle pour les femelles caprines de plus de douze mois. C'est la moyenne des quotients des quatre classes d'âge pondérée par les populations exposées de chaque classe.

$$Q_m = 16 \text{ p.cent (+ ou - 7)}.$$

On constate (tableau 111.2.2) que la mortalité des ovins et des caprins est tout à fait comparable dans la région de Kolda.

Tableau 111.2.2 Quotient de mortalité des ovins et des caprins. Kolda, lots témoins, juin 84 mai 87.

classe	ovins	caprins	période
0 - 12 mois	36	37	1 an
mâles 13 - 18m	4	4	6 mois
femelles 1 à 5 ans	21	16	1 an

en p. cent

Programme PPR . ISRA/IEMVT-CIRAD.

Influence de la gémellité

Chez les caprins, les portées multiples sont fréquentes, il s'agit de savoir si cet avantage n'est pas enfin de compte atténué par une surmortalité des produits.

Nous comparons les quotients de mortalité annuelle de la classe 0 - 12 mois en fonction de la gémellité. La taille de la portée est définie par le nombre de produits vivants

ou mort5 à la naissance.

Taille de la portée 1 (72 chevreaux) : Qm = 32 p.cent
2 (108) : Qm = 38 p. cent
3 (20) : Qm = 47 p.cent

Les différences de mortalité ne sont pas statistiquement significatives ($\chi^2 = 1,8$ ddl = 2). Il n'y a donc pas d'augmentation significative de la mortalité liée à une taille de la portée supérieure (du moins dans la limite de 3 produits). Les quadruplés sont exceptionnels.

La même comparaison, faite en séparant les sexes, mène à la même conclusion que ce soit pour les mâles ou pour les femelles.

Lors de la comparaison des lots dans le chapitre "Essais prophylactiques", nous négligerons donc l'éventuel biais lié à une répartition différente des jumeaux.

2.2 CAUSES DE MORTALITE

Avant de présenter l'analyse des causes de mortalité, il convient de préciser ce que recouvrent les termes figurant sur la "fiche de sortie" et repris dans le texte

- Causes de la mort.

"Maladie": toute manifestation clinique.

"Malnutrition": baisse d'état de l'animal jusqu'à l'épuisement, attribuée à une alimentation insuffisante.

"Trouble de croissance", ou "chétivité" : mort d'un jeune faible de moins de trois mois, sans signe clinique.

Ces trois causes ont été regroupées dans le terme "Pathologie"

"Accident" : événement sans rapport avec l'état de l'animal .

"Inconnu" : on sait que l'animal est mort, mais on ne sait pas si c'est à la suite d'un processus morbide ou d'un accident.

- Parmi les "maladies"

"2" - Pneumopathie : jetage, toux ou dyspnée non associés à une diarrhée

"3" - Diarrhée non associée à des troubles respiratoires

"1"- Peste : association de pneumopathie et de diarrhée sans précision sur la contagiosité, sans confirmation virologique. C'est le syndrome et non la maladie.

"8"- Autres maladies : symptômes avérés ne se rapprochant pas des rubriques précédentes (boiterie, conjonctivite, troubles nerveux, ...). Les suites de mises-bas qui en faisaient partie, ont été isolées lors du traitement des données.

"9" Maladie non identifiée, diagnostic non porté. Cette rubrique ne signifie pas que l'agent se trouve devant une affection particulière qu'il ne peut définir, pour cela il dispose de la rubrique "autre". Elle signifie qu'il n'a aucune information lui permettant de décrire la maladie, car il n'a pas vu l'animal et l'éleveur ne peut pas le renseigner.

2.2.1.LES OVINS

La mort peut être soit d'origine pathologique, soit d'origine accidentelle. Les cas où on ne le sait pas sont rares 3,5 p.cent.

Les accidents

Dans la première année, une mort sur cinq est d'origine accidentelle et quatre d'origine pathologique.

Après un an, les accidents sont responsables de près de la moitié des morts.

La pathologie

Nous regroupons dans les morts d'origine pathologique toutes les morts non-accidentelles. Pour préciser l'importance respective de chaque pathologie, nous prenons l'ensemble des mortalités de juillet 84 à juin 87 (y compris les animaux non inclus dans les cohortes sur lesquelles nous avons calculé les quotients de mortalité)

Etiologies

Les 106 morts d'origine pathologique du lot témoin se répartissent selon leur étiologie de la façon suivante.

Chétivité.....	17
Malnutrition.....	6
Suites de mise-bas.....	3
Affections et maladies.....	80
Dont :	
Pneumopathie.....	14
Diarrhée.....	11
Indigestion.....	7
Peste.....	5
Ectoparasite.....	4
Intoxication.....	4
Autres.....	3
Diagnostic non porté.....	32

Age

La moitié des morts ont moins de 6 mois et les trois quarts moins de 12 mois. Les dominantes pathologiques varient bien sûr avec l'âge.

Chétivité et malnutrition

La mort due à la chétivité, non associée des symptômes particuliers, ne concerne que les agneaux de moins de trois mois. Les deux tiers des morts ont même lieu dans le premier mois. La chétivité est la première cause de mort avant trois mois,

La malnutrition, peu importante dans cette zone, entraîne des morts essentiellement avant 9 mois.

Affections et maladies

Pour les 80 morts d'affections ou de maladies, le diagnostic n'a pas été rapporté dans 32 cas, soit 40 p.cent. Ce qui est très élevé. L'encadreur, passant une fois par semaine, ne peut évidemment pas voir la plupart des morts. Le diagnostic repose souvent sur l'interrogatoire de l'éleveur, qui n'est pas toujours présent au moment du passage de l'agent, ou dont les descriptions sont parfois vagues. C'est pourquoi, il est fréquent que l'encadreur n'ait pas d'élément de diagnostic.

Nous nous sommes demandés s'il n'y avait pas une catégorie d'animaux pour laquelle l'absence de diagnostic était plus fréquente.

Nous donnons ci-dessous la répartition par sexe et âge des animaux morts de maladies, en distinguant :

- ceux pour lesquels le diagnostic est porté (y compris "autres",) :

- ceux pour lesquels le diagnostic n'est pas porté.

	Diagnostic	
	porté	non-porté
Femelle		
0 - 182 j	11	5
183 - 365 j	5	4
366 - 730 j	5	3
+ de 730 j	7	8
Mâle		
0 - 182 j	14	8
+ de 182 j	6	4
Total	48	32

Les effectifs sont trop faibles pour qu'on puisse comparer les deux répartitions par un Chi 2 global. Le test a été fait après regroupement de catégories d'animaux pour lesquelles l'écart allait dans le même sens.

Mâles et femelles de 0 à 182 j opposés aux autres
 Femelles de plus de 2 ans opposées aux autres
 Femelles de plus de 6 mois opposées aux autres

Les Chi 2 sont 1,01, 1,36 et 1,05. aucun n'est significatif : les répartitions ne sont pas différentes.

On peut donc penser que les 48 cas où le diagnostic est porté, sont représentatifs des 80 cas d'affections et de maladies. Et que les fréquences relatives des différents diagnostics sont conservées dans une large mesure.

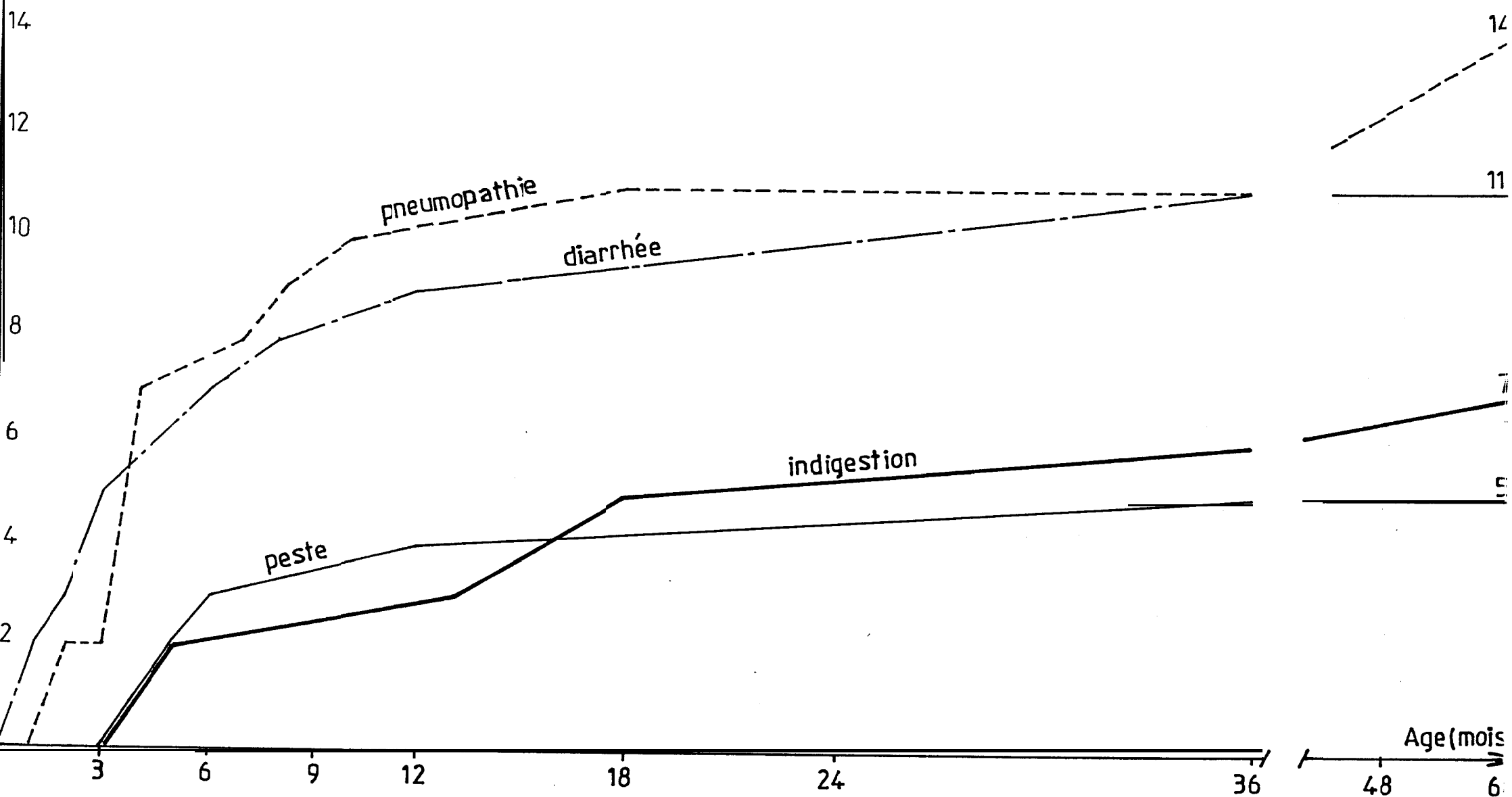
Les dominantes pathologiques sont constituées à peu près à égalité par les pneumopathies et les diarrhées, qui représentent, à elles deux, plus de la moitié des diagnostics portés. Si on y ajoute les cas de peste, qui cliniquement se traduit par l'association de ces deux syndromes, on a les deux-tiers des diagnostics portés.

Sur le graphique 111.2.4, nous avons indiqué les nombres de morts cumulés en fonction de l'âge, pour les quatre affections entraînant le plus de mortalités.

Les pneumopathies sont susceptibles d'entraîner la mort à tout âge à partir du deuxième mois. Mais c'est surtout dans les mois suivant le sevrage que la mortalité est élevée, ainsi la moitié des morts par pneumopathie se produit entre 3 et 9 mois.

GRAPHIQUE III.2.4 OVINS MORTS DE PNEUMOPATHIE, DIARRHÉE, PESTE OU INDIGESTION.
TOTAUX CUMULES PAR AGE - KOLDA (LOT TEMOIN)
(juin 84 - juin 87)

Nombre de morts
cumulés



Les diarrhées peuvent avoir une évolution mortelle dès le premier mois. Le nombre de morts diminue régulièrement avec l'âge. Au-delà de trois ans, il n'y a plus d'animaux morts de diarrhée. On notera qu'il n'y a pas une augmentation notable de la mortalité par diarrhée après le sevrage. Et que la moitié des morts a lieu avant quatre mois, c'est à dire en période d'allaitement.

La peste n'a pas provoqué de mort de moins de trois mois. L'agneau à la mamelle bénéficie de la protection des anticorps colostraux. La plupart des morts ont lieu entre 3 et 12 mois, les adultes acquièrent une certaine immunité et semblent de plus en plus résistants avec l'âge.

Les indigestions affectent les animaux de tous âges à partir de quatre mois, c'est à dire du sevrage. La mortalité reste, alors, relativement constante.

Les quatre morts dues à des ectoparasites (tiques ou gales) concernent des animaux de moins de 18 mois

Les intoxications sont dues à la consommation d'engrais, d'urée le plus souvent.

2.2. LES CAPRINS

Quand on analyse les causes de mortalité des caprins, on est frappé par la fréquence des cas où les circonstances de la mort sont inconnues : 13 p. cent. Le fait que l'éleveur ne puisse dire s'il s'agit de l'évolution d'une affection ou d'un accident, montre que le contrôle des animaux est plus difficile pour les chèvres que pour les moutons.

Les accidents

Les accidents sont à l'origine de 5 p.cent des morts. Les chèvres sont beaucoup moins victimes d'accidents que les moutons

La pathologie

Nous regroupons ici toutes les morts non-accidentelles. Elles représentent 81 p.cent des mortalités, sans grande variation avec l'âge.

Pour en étudier les étiologies, nous prenons l'ensemble des morts du lot témoin de juillet 84 à juin 87 (y compris les animaux qui ne faisaient pas partie des cohortes ayant permis de calculer les quotients de mortalité)

Etiologies

Durant cette période, 149 caprins sont morts à la suite d'un phénomène pathologique, ils se répartissent ainsi.

Chétivité.....	28
Malnutrition.....	1
Suites de mise-bas.....	2
Affections et maladies.....	118
Pneumopathie.....	28
Peste.....	17
Diarrhée.....	12
Intoxication.....	11
Indigestion.....	3
Autres.....	7
Non identifiée.....	40

Age

La moitié des morts concernent les chevreaux de moins de 5 mois, et les trois-quarts, des animaux de moins de 11 mois.

Chétivité et malnutrition

" 'La chétivité est la première cause de mort dans les trois premiers mois, les deux tiers des morts dues à la chétivité, non associée à d'autres symptômes, ont même lieu dans le premier mois. La part de la chétivité dans la mortalité d'origine pathologique est du même ordre de grandeur pour les ovins 16 p.cent et les caprins 19 p.cent.

La malnutrition est encore moins importante chez les chèvres que chez les moutons.

Affections et maladies

Comme pour les ovins, la proportion de cas pour lesquels il n'y a pas de diagnostic est élevée 34 p.cent. Avant, d'étudier la part des différents diagnostics, il convient de se demander si les 78 cas où le diagnostic est donné, sont représentatifs des 118 morts de maladies.

Les répartitions par âge et sexe des 78 "diagnostic porté" et des 40 "diagnostic non porté" sont les suivantes.

	Diagnostic	
	porté	non-porté
Femelle		
0 - 182 j	17	12
183 - 365 j	11	2
366 - 730 j	12	2
+ de 730 j	8	5
Mâle		
0 - 182 j	15	15
+ de 182 j	15	4
Total	78	40

On constate que les femelles et les mâles de moins de six mois sont sur-représentés dans les diagnostics non portés. Nous avons testé cette hypothèse, le Chi 2, égal à 7,4 est significatif au seuil 1p.cent.

On ne peut pas considérer les 78 cas "diagnostic porté" comme exactement représentatifs des 118 morts de maladies. La classe 0 - 6 mois est sous représentée. C'est donc avec cette réserve que nous poursuivons notre analyse.

Le graphique 111.2.5 donne le nombre de morts cumulés avant chaque âge pour les quatre affections entraînant le plus de mort.

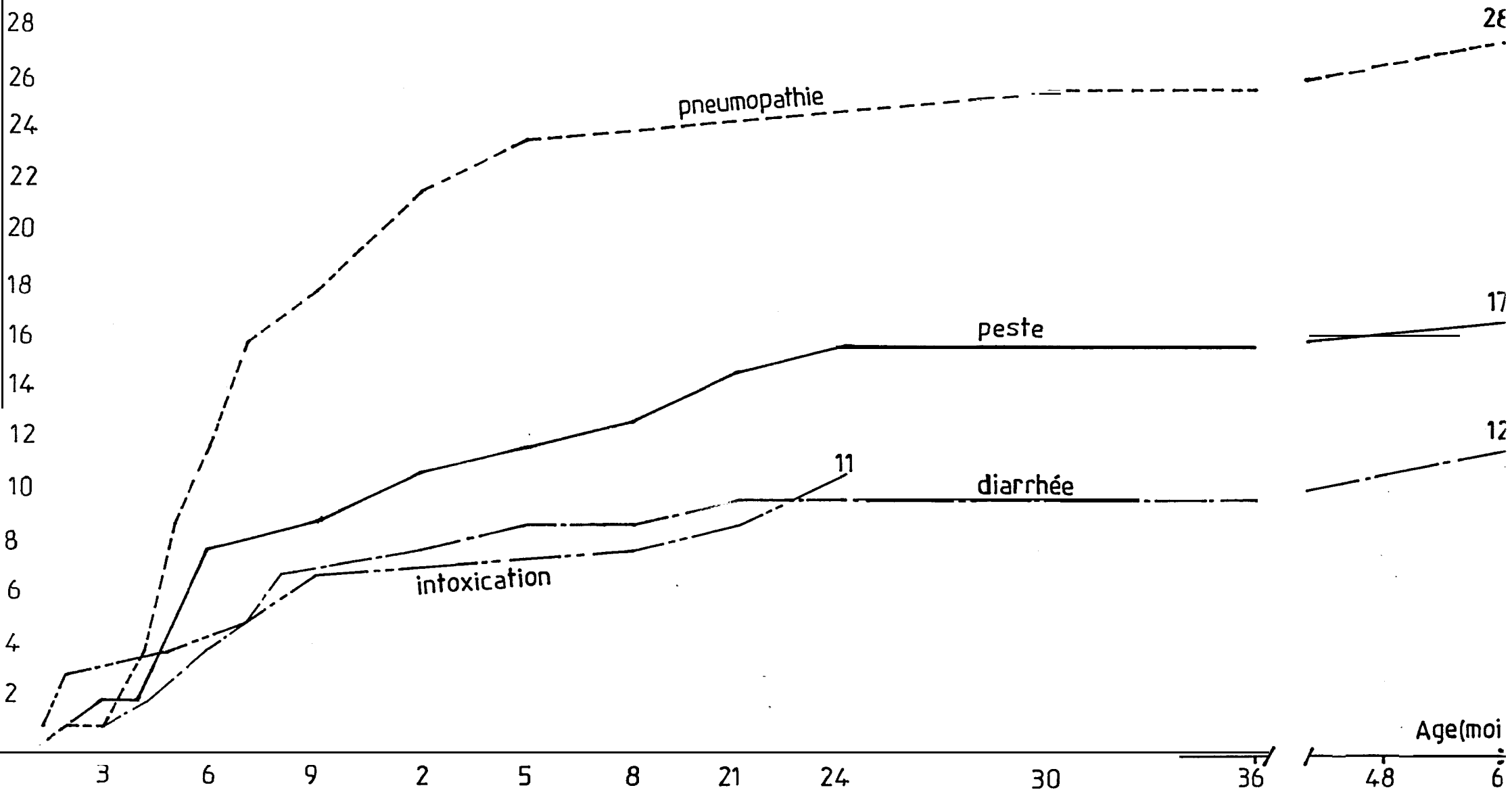
La pneumopathie est le syndrome qui entraîne le plus de morts chez les caprins. Sa part dans la mortalité par maladie (28 sur 78 = 0,36) est du même ordre que chez les ovins (14 sur 48 = 0,29). Comme chez les ovins, la mortalité est concentrée sur les mois suivants le sevrage. La moitié des morts ont lieu entre 3 et 7 mois.

Le syndrome peste est le deuxième par sa part dans la mortalité par maladie, 0,22; soit deux fois celle qu'il a chez les ovins 0,10. Il y a une bonne protection du jeune par les anticorps colostraux, mais elle n'est pas aussi absolue que chez les ovins. La plupart des morts ont lieu entre 3 et 24 mois, au lieu de 3 et 12 mois chez les ovins. L'immunité serait donc plus longue à s'installer.

La part des diarrhées dans la mortalité, 0,15, est moins importante que pour les ovins 0,23. On note surtout la faible mortalité par diarrhée avant le sevrage, alors que chez les ovins près de la moitié des morts par diarrhée ont lieu avant 4 mois.

GRAPHIQUE III.2.5 CAPRINS MORTS DE PNEUMOPATHIE, DIARRHÉE, PESTE OU INTOXICATION.
TOTAUX CUMULES PAR AGE - KOLDA (LOT TEMOIN)
(juin 84 - juin 87)

Nombre de morts
cumulés



Les indigestions et les ectoparasites sont bien moins importants chez les chèvres que les moutons. Par contre les intoxications, essentiellement par l'urée utilisée comme engrais, sont plus fréquentes chez les chèvres.

2.3.REPARTITION SAISONNIERE

LES OVINS

Le graphique 111.2.6 montre les variations mensuelles du nombre de morts d'origine pathologique . Elles ne doivent pas être interprétées comme un reflet exact des variations mensuelles du taux de mortalité, mais elles en résultent en tenant compte des variations des effectifs et de la structure des troupeaux au cours des mois. Il y a des morts tout au long de l'année avec des minimum, en janvier et en juillet.

La mortalité par chétivité suit la répartition des mises-bas au cours de l'année. Les trois-quarts des morts sont concentrées sur novembre et février, mars, avril.

Les mortalités par pneumopathie sont quasiment limitées à la saison sèche novembre-avril, avec un maximum en mars, donc surtout en saison fraîche.

Les mortalités par diarrhée s'étalent de mars à août avec un maximum en juin.

Pour les autres affections, la mortalité ne présente aucun caractère saisonnier.

LES CAPRINS

Le graphique III.2.7 montre les variations du nombre de morts au cours de l'année (sur trois ans). Ces variations sont plus accentuées que pour les ovins.

Il y a un grand pic de mortalité en septembre, octobre dû en majeure partie à la peste et aux diarrhées.

Le pic de mars, avril correspond à la flambée des pneumopathies.

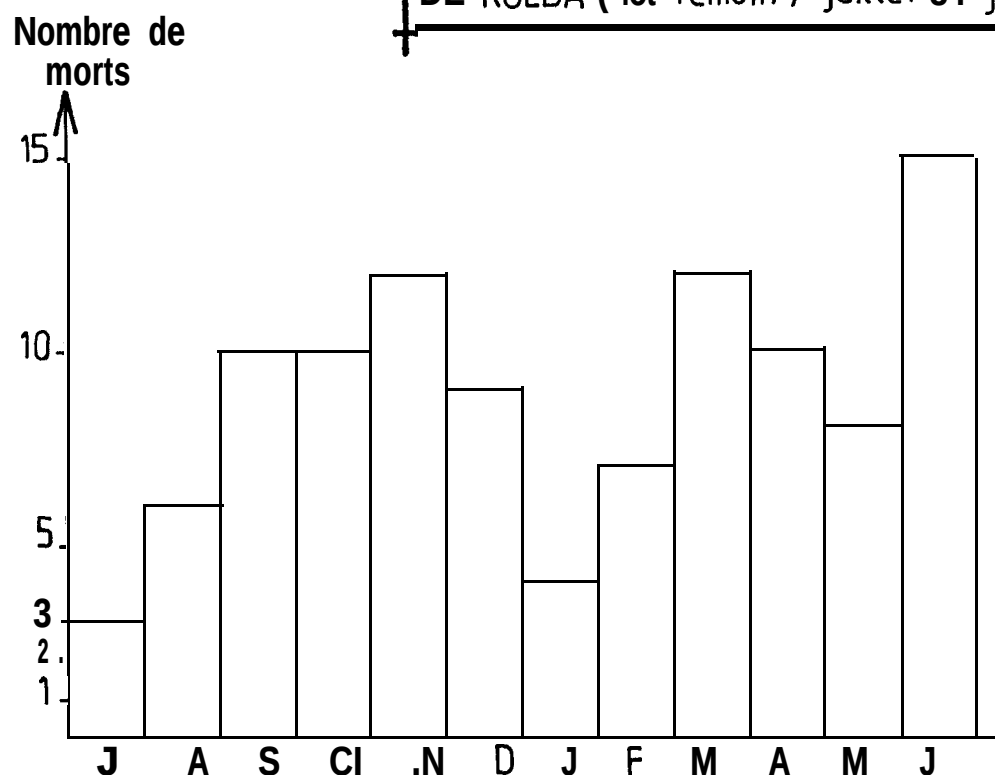
Le pic de juin n'est pas univoque, il y a une conjonction de plusieurs syndromes : peste, diarrhée et chétivité.

On note que les diarrhées et la peste sévissent aux mêmes périodes. Ces deux syndromes ont sans doute une certaine communauté étiologique.

Les intoxications ont lieu surtout de novembre à janvier.

GRAPHIQUE III . 2.6

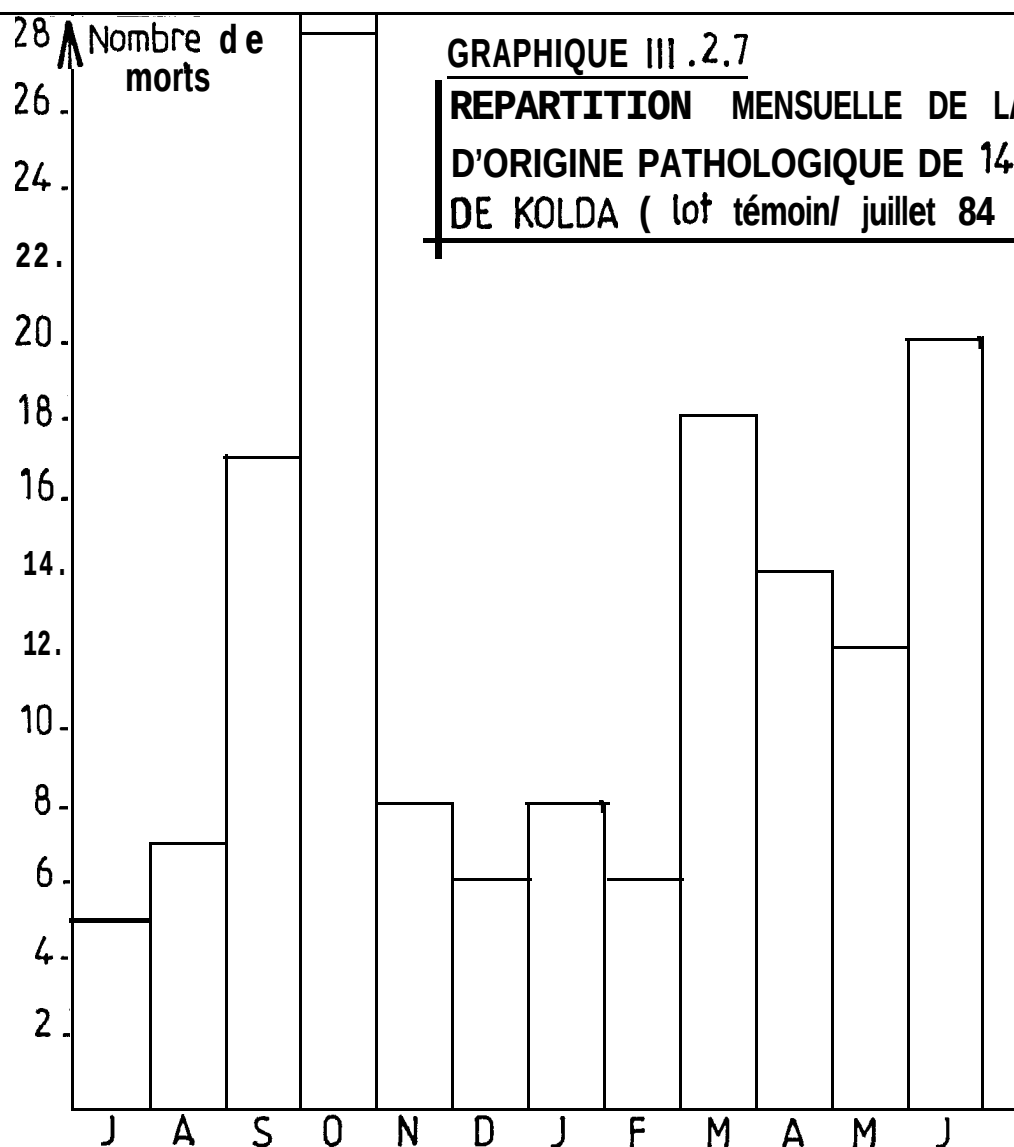
**REPARTITION MENSUELLE DE LA MORTALITE
D'ORIGINE PATHOLOGIQUE DE 106 OVINS
DE KOLDA (lot témoin / juillet 84 juin 87)**



Nombre de
morts

GRAPHIQUE III . 2.7

**REPARTITION MENSUELLE DE LA MORTALITE
D'ORIGINE PATHOLOGIQUE DE 149 CAPRINS
DE KOLDA (lot témoin/ juillet 84 juin 87)**



3. PERFORMANCES DE CROISSANCE

La croissance corporelle des jeunes animaux n'a été étudiée que du point de vue de leur évolution pondérale.

Les mesures sont effectuées lors des visites dans les troupeaux, à l'aide de pesons adaptés au format des animaux (portée 10, 25, ou 50 kg), auxquels sont suspendus les ovins ou caprins à peser par l'intermédiaire de sangles passées entre les pattes.

Le protocole de contrôle de la croissance prévoit pour les animaux dont nous connaissons la date de naissance au jour près, des pesées :

- chaque quinzaine jusqu'à l'âge de 3 mois;
- chaque mois entre les âges de 3 et 12 mois;
- chaque trimestre pour les adultes de plus d'1 an, et ceci jusqu'à 2 ans.

Des pesées sont en outre réalisées à l'occasion du contrôle de chaque mise-bas, pour la mère et le (les) produit (s). Les résultats de ces mesures sont saisis au clavier du micro-ordinateur et sont stockés dans les fichiers de croissance selon des modalités que nous allons brièvement préciser (paragraphe 3.1).

Nous présentons ensuite un référentiel de poids pour les deux espèces (paragraphe 3.2) avant de nous intéresser aux facteurs de variation (paragraphe 3.3.) et à la dynamique de la croissance à travers l'étude des gains moyens quotidiens (paragraphe 3.4).

Nous préciserons au fur et à mesure quelles analyses ultérieures nous envisagerons.

3.1. LES DONNEES ETUDIEES

3.1.1. GAIN MOYEN QUOTIDIEN ET POIDS A AGE-TYPE

Chaque nouvelle donnée saisie au clavier, fait l'objet de plusieurs tests de validation destinés à vérifier :

- les informations concernant l'état civil de l'animal (sexe, date de naissance,...etc)
- la cohérence du gain moyen quotidien sur la période séparant cette pesée de la précédente (compris dans une fourchette (-500g,+250g))

- gain moyen quotidien = GMQ

La validation étant effectuée, le GMQ calculé entre deux pesées successives P_i et P_{i+1} espacées de "d" jours est stocké au fichier GMQ ($GMQ_{i,i+1} = (P_{i+1}-P_i)/d$) en précisant :

- la classe d'âge sur laquelle a été obtenue cette performance. La carrière de chaque animal est en effet découpée en classes d'âge d'une durée adaptée au rythme des pesées (classes de 15 jours jusqu'à l'âge de 3 mois, et classes d'1 mois jusqu'à l'âge d'1 an; le GMQ des animaux de plus d'1 an n'est pas stocké). Le résultat du calcul du GMQ est affecté à la classe d'âge la plus représentée sur la période séparant les deux pesées.

- Le mois pendant lequel la performance a été réalisée. En pratique le résultat du calcul est affecté au mois le plus représenté sur la période considérée.

Dans le souci de conserver une certaine homogénéité dans la qualité des enregistrements, nous avons convenu de ne retenir que les GMQ calculés entre deux pesées qui ne sont pas distantes de plus de deux périodes de base. Ces périodes de base sont définies en fonction de l'âge de l'animal :

- jusqu'à 3 mois, période de base = 15 jours, le GMQ n'est retenu que si l'intervalle entre P_i et P_{i+1} , "d" est inférieur à 30 jours,

- entre 3 et 12 mois, période de base = 30 jours, le GMQ n'est retenu que si "d" est inférieur à 60 jours,

- au delà d'1 an, les GMQ ne sont pas retenus, car le rythme des pesées est trop lâche.

Pour simplifier les analyses ultérieures, l'enregistrement des GMQ successivement calculés pour un animal s'accompagne de divers renseignements relatifs à son état civil (figure 111.3.1 : écran de fichier GMQ).

- Poids à âge type = PAT.

Les pesées P_i et P_{i+1} sont pratiquées à des âges A_i et A_{i+1} . Pour des raisons pratiques évidentes, il n'est pas possible de réaliser ces pesées à des âges programmés et identiques pour tous les animaux. En revanche les résultats de ces pesées permettent de calculer par interpolation le poids théorique P_t de l'animal à un âge type A_t , compris entre A_i et A_{i+1} . Si "t" est l'intervalle en jours entre A_i et A_t :

$$P_t = P_i + (GMQ_{i,i+1}) \cdot t$$

Dans un souci d'homogénéité dans la qualité des enregistrements, nous avons convenu de ne calculer les PAT qu'entre deux pesées qui ne sont pas distantes de plus de trois périodes de base :

- jusqu'à 3 mois, le PAT n'est calculé que si "d" < 45 jours,

- entre 3 et 12 mois, le PAT n'est calculé que si "d" < 90 jours,

- au delà d'1 an, le PAT n'est calculé que si "d" < -150 jours.

Numéro animal : 2469 Numéro mère/rang : 2131/1 Sexe : F Type génétique : D
 Date naissance : 171184 Village : BIJ Responsable du troupeau : OUS

FRATRIE - Taille portée : 2 - Bangnise-bas : 2
 MORT - Classe d'âge : 8 - Cause : MAL - Diagnostic : 5
 CASTRATION - Animal castré : ELEVAGE DG CASE : non

PAT à 0 jours :	PAT à 7 rois :
15 jour6 : 2.19	8 rois :
30 jour6 : 3.18	9 rois :
45 jour6 : 4.24	10 mois :
60 jour6 : 4.9	11 mois :
75 jours : 4.99	12 mois :
90 jour6 : 5.63	15 mois :
120 jour6 : 7.28	18 rois :
150 jour6 : 7.53	21 sois :
180 jour6 : 7.65	24 rois :

Numéro animal : 80007 Numéro mère/rang : 4853/1 Sexe : F Type génétique : D
 Date naissance : 251284 Village : BIJ Responsable du troupeau : MALO

FRATRIE - Taille portée : 1 - Bangnise-bas : 2
 MORT - Classe d'âge : 7 - Cause : MAL - Diagnostic : 2
 CASTRATION - Animal castré : ELEVAGE DE CASE : non

GNQ	ANNEE/MOIS	GNQ	ANNEE/MOIS
0-15 jours : 129	6501	150-180 jours :	
15-30 jours : 21	8501	180-210 jours :	
30-45 jours : 57	8501	i-a mois :	
45-60 jour6 : 64	8502	R-9 mois :	
60-75 jours : 50	8502	9-10 sois :	
75-90 jour5 : -7	8503	10-11 mois :	
90-120 jours :		11-12 mois :	
120-150 jours :		12-13 rois :	

Figure 111.3.1 : EXEMPLE D'ECRAN DE FICHIERS G.M.Q. ET P.A.T.

L'intervalle "d" entre les deux pesées P_i et P_{i+1} , peut inclure plusieurs âges types (3 au maximum) qui seront tous calculés.

Comme pour les GMQ, l'enregistrement des PAT successivement calculés pour un même animal, s'accompagne de renseignements relatifs à son état civil (figure III.3.1 : écran de fichier PAT).

Remarque concernant les fichiers GMQ et PAT.

Compte tenu des remarques précédentes le fichier des GMQ apparaît toujours de meilleur qualité que le fichier des PAT :

- sélection plus rigoureuse des enregistrements retenus,
- deux mesures ne peuvent donner lieu qu'au calcul d'un seul GMQ (et non de deux ou trois comme pour les PAT.)

Pour cette raison, le fichier PAT sera essentiellement utilisé à titre descriptif, tandis que le fichier GMQ sera utilisé à titre analytique.

Cette remarque ne doit pourtant pas faire penser que les enregistrements des PAT ne sont pas fiables. En effet le protocole de contrôle des performances pondérales s'est toujours déroulé à Kolda dans des conditions satisfaisantes et il est exceptionnel que les pesées soient espacées de plus de deux périodes de base.

3.1.2. POIDS DES NOUVEAUX-NÉS ET POIDS POST-PARTUM DES FEMELLES

Le contrôle d'une mise-bas s'effectue quelques jours après celle-ci : de 0 à 7 jours la plupart du temps, exceptionnellement entre 8 et 14 jours.

Les mesures effectuées le jour du contrôle sont stockées et le poids des produits est indexé par leur âge à la pesée.

L'analyse des données du fichier correspondant, peut permettre d'éclairer la dynamique de croissance des produits les premiers jours de la vie, et de calculer le poids moyen des femelles après le part.

3.1.3. ORIGINE DES DONNÉES ETUDIÉES

Les données présentées ici ont été recueillies entre janvier 1984 et juillet 1987 pour les ovins, et entre janvier 1984 et décembre 1987 pour les caprins.

Elles concernent les animaux résidant dans les villages "Témoin" et dans les villages "Vacciné" (ovins : lot 1 + lot 3 = lot A ; caprins : lot 5 + lot 7 = lot A). Nous montrerons en effet lors de l'analyse des effets de la prophylaxie sanitaire que les courbes de croissance des animaux de ces deux types de villages ne sont pas significativement différentes.

Pour la période étudiée, les agents du programme (deux agents techniques de l'élevage) chargés de la zone de Kolda, ont effectués dans ces villages plusieurs milliers de pesées.

Le tableau N° 111.3.1. ci-dessous, présente le nombre de données dont nous disposons à partir de ces contrôles.

Tableau 111.3.1. Données analysées.

	Ovins du lot A	Caprins du lot A
	Villages "Témoin" + Villages "Vacciné"	Villages "Témoin" + Villages "Vacciné"
Animaux pesés nombre de pesées	789 animaux Environ 8000	977 animaux Environ 9500
PAT	6837	8513
GMQ	5696	7281
Nouveaux-nés pesés avant l'âge 8 jours	742	1032

3.2. REFERENTIEL DE POIDS

Les très nombreuses données dont nous disposons permettent de proposer un référentiel tenant compte de 3 facteurs de variation :

-Le sexe : mâle ou femelle, la castration des mâles lorsqu'elle a lieu, intervient vers 7-8 mois et les animaux castrés sont rapidement exploités.

-La taille de la portée : simple ou double pour les ovins; simple, double ou triple pour les caprins. Il s'agit ici du nombre de produits nés (morts ou vivants) sans augurer du devenir des produits.

-Le rang de la mise-bas qui a donné naissance à l'animal : mère primipare (rang = 1), mère multipare (rang >= 2).

Ce référentiel sera complété par les résultats des

contrôles effectués sur les femelles après le part.

3.2.1. REFERENTIEL

Poids à la naissance

Nous disposons de très peu de données concernant les poids à la naissance, le contrôle de la mise-bas s'effectuant rarement le jour même.

Les tableaux 111.3.2. (ovins) et 111.3.3 (caprins) présentent les résultats des pesées effectuées sur les nouveaux-nés entre 0 et 8 jours après la naissance. Le graphique 111.3.1 présente pour les deux espèces la courbe d'évolution des moyennes de poids relevés entre 0 et 8 jours.

Poids entre 15 jours et 24 mois

Les tableaux 111.3.4 (ovins) et 111.3.5 (caprins) présentent pour chaque type d'animal suivant les critères retenus, la moyenne arithmétique des données recueillies en fonction de l'âge.

Les graphiques 111.3.2 (ovins) et 111.3.3. (caprins) présentent la courbe de croissance moyenne pour chaque type d'animal.

Précisons que les données sont d'autant moins nombreuses que l'âge considéré est plus avancé du fait de l'arrêt de suivi de certains animaux (mort, vente, etc...). Ce phénomène est plus accusé chez les mâles qui sont exploités très jeunes (voir chapitre IV).

Les produits issus de femelles primipares ne sont qu'exceptionnellement des jumeaux chez les ovins ou des triplés chez les caprins. Pour cette raison les données correspondantes sont peu nombreuses, et les courbes de croissance correspondante ne sont pas établies.

Poids post-partum des femelles

Les tableaux 111.3.6 (ovins) et 111.3.7 (caprins) présentent les poids moyens enregistrés sur des femelles moins de 8 jours après le part, en fonction du rang de mise-bas.

Les données sont significativement différentes pour les mises-bas de rang 1, 2, et 3, ne le sont plus ensuite et sont donc regroupées.

3.2.2. DISCUSSION

Trois remarques doivent compléter la présentation de ces données :

TABLEAU III.3.2: POIDS ix 0 À 5 JOURS DES OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

POIDS MOYEN	Femelle				Mâle				Total
	Portée simple		Portée double		Portée simple		Portée double		
	Mère priaipare	Mère multipare	Mère priaipare	Mère rultipare	Mère prieipare	Mère multipare	Mère irimipare	Mère multipare	
Poids à 9 jour	1.5	1.4		1.4	1.6	2.9		1.7	1.7
nb cas	4	7		3	2	13		1	39
ecart-type	.6	.4		.5	.1	.4			.5
err stand	.3	.2		.3	.1	.1			.1
Poids à 1 jour	1.6	2.0	1.3	1.7	1.6	2.2	1.3	1.8	1.9
nb cas	9	29	4	11	10	39	2	11	106
ecart-type	.6	.5	.5	.2	.5	.5	.5	.3	.5
err stand	.2	.1	.2	.1	.2	.1	.4	.1	.0
Poids à 2 jours	1.7	2.1	1.3	1.5	1.9	2.4	1.6	1.7	2.9
nb cas	17	33	2	13	15	39	2	12	124
ecart-type	.4	.5	.6	.3	.5	.5	.7	.4	.6
err stand	.1	.1	.4	.1	.1	.1	.5	.1	.1
Poids à 3 jours	1.7	2.4		1.8	1.9	2.3		1.7	2.1
nb cas	13	23		16	9	29		10	91
ecart-type	.4	.4		.3	.5	.4		.6	.5
err stand	.1	.1		.1	.2	.1		.2	.1
Poids à 4 jours	2.9	2.6		1.9	1.9	2.5	1.2	2.3	2.3
nb cas	5	26		12	8	29	1	18	99
ecart-type	.2	.6		.4	.3	.7		.6	.6
err stand	.1	.1		.1	.1	.1		.1	.1
Poids à 5 jours	2.3	2.5		2.2	1.9	2.6	1.7	2.0	2.4
nb cas	5	26		14	4	19	1	5	74
ecart-type	.3	.5		.5	.4	.6		.4	.5
err stand	.1	.1		.1	.2	.1		.2	.1
Poids 6 à 6 jours	2.1	2.6	1.7	2.3	2.3	2.8	1.5	2.5	2.5
nb cas	4	23	1	13	11	28	2	10	92
ecart-type	.4	.7		.4	.3	.8	.1	.4	.7
err stand	.2	.1		.1	.1	.2	.1	.1	.1
Poids à 7 jours	2.5	2.9	1.5	2.2	2.1	3.3	1.2	2.3	2.8
nb cas	8	29	1	8	3	33	1	16	99
ecart-type	.6	.8		.4	.8	.6		.3	.8
err stand	.2	.1		.1	.4	.1		.1	.1
Poids à 8 jours	2.9	3.3		2.4	2.2	3.1		2.1	2.6
nb cas	1	5		10	3	5		3	27
ecart-type		.6		.7	.4	.6		.6	.7
err stand		.3		.2	.2	.3		.3	.1

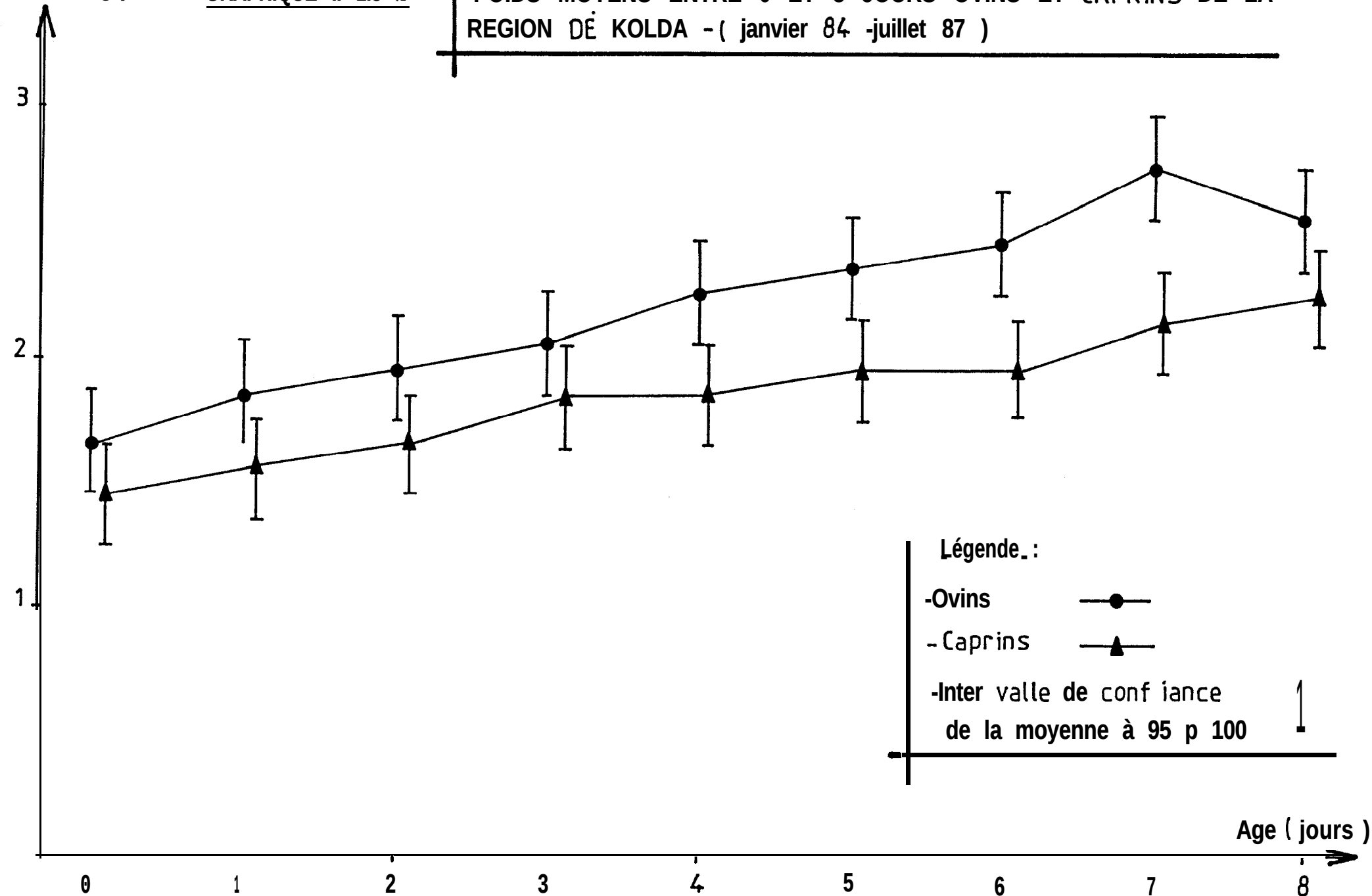
TABLEAU III.3.3.: POIDS DE 0 A 8 JOURS DES CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

POIDS MOYEN	Femelle						Mâle						Total
	Portée simple		Portée double		Portée triple	Portée simple		Portée double		Portée triple			
	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère multipa	Mère primip	Mère multipa	Mère primipa	Mère multip	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère multipa	
Poids à 0 jour	1.5	2.1	1.1	1.1			1.5	1.6		1.3			1.5
nb cas	2	3	2	1			2	3		6			19
ecart-type	.1	.7	.1				.4	.4		.2			.4
err stand	.1	.4	.1				.3	.2		.1			.1
Poids à 1 jour	1.9	1.7	1.1	1.6		1.3	1.6	1.8	1.4	1.7		1.2	1.6
nb cas	13	13	8	34		5	9	13	6	42		10	153
ecart-type	.8	.2	.2	.3		.3	.3	.4	.2	.4		.3	.5
err stand	.2	.1	.1	.1		.2	.1	.1	.1	.1		.1	.0
Poids à 2 jours	1.6	1.7	1.2	1.6		1.3	1.8	2.1	1.2	1.7		1.5	1.7
nb cas	16	11	3	44		8	19	19	6	29		8	163
ecart-type	.4	.2	.2	.3		.3	.4	.4	.2	.4		.2	.4
err stand	.1	.1	.2	.0		.1	.1	.1	.1	.1		.1	.0
Poids à 3 jours	1.7	1.9	1.2	1.9		1.2	2.0	2.4	1.5	1.9		1.4	1.9
nb cas	13	17	2	28		6	7	9	5	21		2	110
ecart-type	.4	.4	.2	.4		.2	.5	.8	.2	.3		.3	.5
err stand	.1	.1	.2	.1		.1	.2	.3	.1	.1		.2	.0
Poids à 4 jours	1.9	1.9	1.6	1.8		1.5	1.8	2.0	1.5	1.9		2.9	1.9
nb cas	13	10	4	39		8	8	9	5	35		12	143
ecart-type	.5	.3	.3	.3		.4	.4	.5	.6	.3		4.4	1.3
err stand	.1	.1	.2	.0		.1	.2	.2	.3	.0		1.3	.1
Poids à 5 jours	2.0	2.1	1.3	1.8		2.0	2.2	2.7		2.0		1.7	2.0
nb cas	16	8	2	35		4	12	11		34		13	135
ecart-type	.6	.2		.4		.6	.4	.a		.5		.4	.5
err stand	.2	.1		.1		.3	.1	.2		.1		.1	.0
Poids à 6 jours	1.8	2.2	1.6	1.8		1.6	2.0	2.4	1.5	2.1		1.9	2.0
nb cas	13	7	2	20		5	9	17	5	26		2	106
ecart-type	.4	.4	.4	.4		.4	.3	.4	.4	.4		.2	.5
err stand	.1	.2	.3	.1		.2	.1	.1	.2	.1		.2	.0
Poids à 7 jours	2.2	2.3	2.1	2.0		1.8	2.1	2.6	2.0	2.3		1.8	2.2
nb cas	13	13	8	36		13	3	13	1	28		10	138
ecart-type	.4	.3	.4	.5		.5	.1	.3		.6		.4	.5
err stand	.1	.1	.1	.1		.1	.1	.1		.1		.1	.0
Poids à 8 jours	2.1	2.3	1.7	2.1	1.9	2.1	2.8	2.9	1.7	2.5	2.3	2.5	2.3
nb cas	4	3	2	15	1	6	2	a	2	15	2	5	65
ecart-type	.4	.8		.a		.8	.4	.4	.3	.7	.3	.7	.7
err stand	.2	.4		.2		.3	.3	.1	.2	.2	.2	.3	.1

Poids (kg)

GRAPHIQUE II 1.3 .1

POIDS MOYENS ENTRE 0 ET 8 JOURS OVINS ET CAPRINS DE LA
REGION DE KOLDA - (janvier 84 -juillet 87)



Légende :

-Ovins

-Caprins

-Inter valle de conf iance

de la moyenne à 95 p 100

TABLEAU III.3.4 : POIDS AGE-TYPE DES OVINS DE LA REGION DE KOLDA
janvier 1984 - juillet 1987

PAT 0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 120 - 150 - 180 jours

PAT MOYEN	Femelle				Mâle				Tntal
	Portée simple		Portée double		Portée simple		Portée double		
	Mère primipare	Mère multipare	Mère prieipare	Mère multipare	Mère primipare	Mère multipare	Mère primipare	Mère multipare	
PAT 0j nb cas ecart-type err stand									
PAT 15j nb cas ecart-type err stand	3.0 53 .6 .1	3.7 185 .8 .1	2.2 7 .6 .2	2.7 91 .5 .1	3.1 67 .0 .1	3.8 187 .9 .1	2.3 7 .7 .3	3.1 73 .8 .1	3.4 670 .9 .0
PAT 30j nb caç ecart-type err stand	4.2 55 .8 .1	5.2 190 1.1 .1	3.0 7 .9 .3	3.8 89 .7 .1	4.3 65 1.2 .1	5.4 184 1.2 .1	3.4 7 1.0 .4	4.2 77 1.1 .1	4.7 674 1.3 .0
PAT 45j nb cas ecart-type err stand	5.4 47 1.2 .2	6.6 152 1.4 .1	4.1 4 .6 .3	4.8 85 1.0 .1	5.6 51 1.4 .2	7.0 164 1.5 .1	4.3 5 1.2 .5	5.4 66 1.5 .2	6.1 575 1.6 .1
PAT 60j nb cas ecart-type err stand	5.6 42 1.5 .2	7.9 159 1.6 .1	5.0 5 1.4 .6	5.9 82 1.2 .1	6.5 54 1.9 .3	8.4 162 1.8 .1	5.7 7 1.7 .6	6.7 66 1.8 .2	7.3 578 1.9 .1
PAT 75j nb cas ecart-type err stand	7.7 38 1.5 .2	9.1 144 1.9 .2	7.1 4 1.3 .7	6.8 71 1.5 .2	7.5 48 2.1 .3	9.8 146 2.1 .2	7.7 5 2.1 1.0	7.9 54 1.9 .3	8.6 510 2.2 .1
PAT 90j n b cas ecart-type err stand	8.9 42 1.7 .2	10.2 137 2.1 .2	3.4 4 1.8 .9	7.8 77 1.7 .2	8.4 44 2.5 .4	10.9 142 2.3 .2	8.1 7 2.8 1.1	8.6 53 2.3 .3	9.6 506 2.5 .1
PAT120j n b cas ecart-type err stand	10.6 37 2.2 .4	11.8 129 2.5 .2	12.6 2 1.3 1.0	9.5 66 1.9 .2	10.5 43 2.8 .4	13.0 137 3.0 .3	10.0 7 3.5 1.4	10.5 52 2.6 .4	11.5 473 2.9 .1
PAT 150j nb cas ecart-type err stand	11.8 34 2.5 .4	13.0 136 2.8 .2	13.9 3 2.4 1.4	11.9 58 2.1 .3	12.3 35 3.0 .5	14.2 129 3.1 .3	11.3 6 4.6 1.9	12.0 52 3.0 .4	12.8 453 3.0 .1
PAT 180j nb cas ecart-type err stand	12.6 30 2.5 .5	13.9 122 3.0 .3	15.4 3 2.0 1.2	12.0 55 2.3 .3	13.8 30 3.1 .6	15.6 116 3.3 .3	12.6 6 5.4 2.2	13.1 42 2.7 .4	14.0 404 3.2 .2

TABLEAU III.3.4 (suite): POIDS AGE-TYPE DES OVINS DE LA REGION DE KOLDA
janvier 1984 - juillet 1987

PAT 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 mois

PAT MOYEN	Femelle				Mâle				Total
	Portée simple		Portée double		Portée simple		Portée double		
	Mère primipare	Mère multipare	Mère primipare	Mère multipare	Mère primipare	Mère multipare	Mère primipare	Mère multipare	
PAT 7m	13.4	15.1	15.7	13.3	14.5	16.7	13.5	14.0	15.0
nb cas	29	117	3	53	30	103	7	41	383
ecart-type	2.5	3.0	1.5	2.1	3.6	3.5	5.6	2.6	3.3
err stand	.5	.3	.8	.3	.7	.3	2.1	.4	.2
PAT 8m	14.0	15.8	14.5	14.3	16.1	17.5	12.8	14.9	15.8
nb cas	27	112	3	49	25	92	5	35	348
ecart-type	2.5	3.1	5.5	2.4	3.4	3.7	4.7	2.4	3.3
err stand	.5	.3	3.2	.3	.7	.4	2.1	.4	.2
PAT 9a	14.8	16.3	16.2	15.0	16.6	18.3	13.7	15.5	16.4
nb cas	24	99	3	43	24	72	4	30	299
ecart-type	2.8	3.0	5.4	2.7	3.4	4.0	4.9	2.9	3.5
err stand	.6	.3	3.1	.4	.7	.5	2.4	.5	.2
PAT 10m	15.2	16.8	18.5	15.5	16.5	19.1	14.4	16.2	17.0
nb cas	21	87	3	40	15	61	4	22	253
em-t-type	3.1	2.9	4.7	3.1	3.0	4.2	4.5	3.1	3.5
err stand	.7	.3	2.7	.5	.8	.5	2.3	.7	.2
PAT 11m	15.7	17.3	20.6	16.1	16.9	19.8	15.7	17.3	17.5
nb cas	21	78	3	38	11	49	4	17	221
ecart-type	3.6	3.2	5.9	3.2	3.6	4.1	3.9	3.2	3.7
err stand	.8	.4	3.4	.5	1.1	.6	1.9	.8	.3
PAT 12m	16.6	17.7	20.1	16.5	16.8	20.4	16.9	18.2	18.0
nb cas	19	55	3	34	8	41	4	14	188
ecart-type	3.7	3.1	4.4	2.7	4.3	3.9	3.6	2.7	3.6
err stand	.8	.4	2.6	.5	1.5	.6	1.8	.7	.3
PAT 15m	18.3	18.6	19.3	17.1	18.3	23.2	16.6	19.1	19.0
nb cas	17	47	1	16	1	17	2	10	111
ecart-type	3.6	2.8		3.0		3.6	2.9	4.4	3.7
err stand	.9	.4		.7		.9	2.1	1.4	.3
PAT 18m	18.0	19.2		18.1		25.6	14.8	22.9	19.5
nb cas	14	37		9		6	1	5	72
ecart-type	3.4	2.8		2.7		4.0		3.2	3.7
err stand	.9	.5		.9		1.6		1.4	.4
PAT 21m	18.5	20.3		19.8		28.3		24.0	20.9
nb cas	5	27		4		3		3	42
ecart-type	.7	3.5		2.4		5.8		2.9	4.0
err stand	.3	.7		1.2		3.4		1.7	.6
PAT 24m	18.8	21.2		21.0		30.5		21.7	21.2
nb cas	4	25							36
ecart-type	1.3	3.3							3.3
err stand	.6	.7							.6

GRAPHIQUE III.3.2

POIDS A AGE TYPE DES OVINS DE LA REGION DE KOLDA

(janvier 84 - juillet 87)

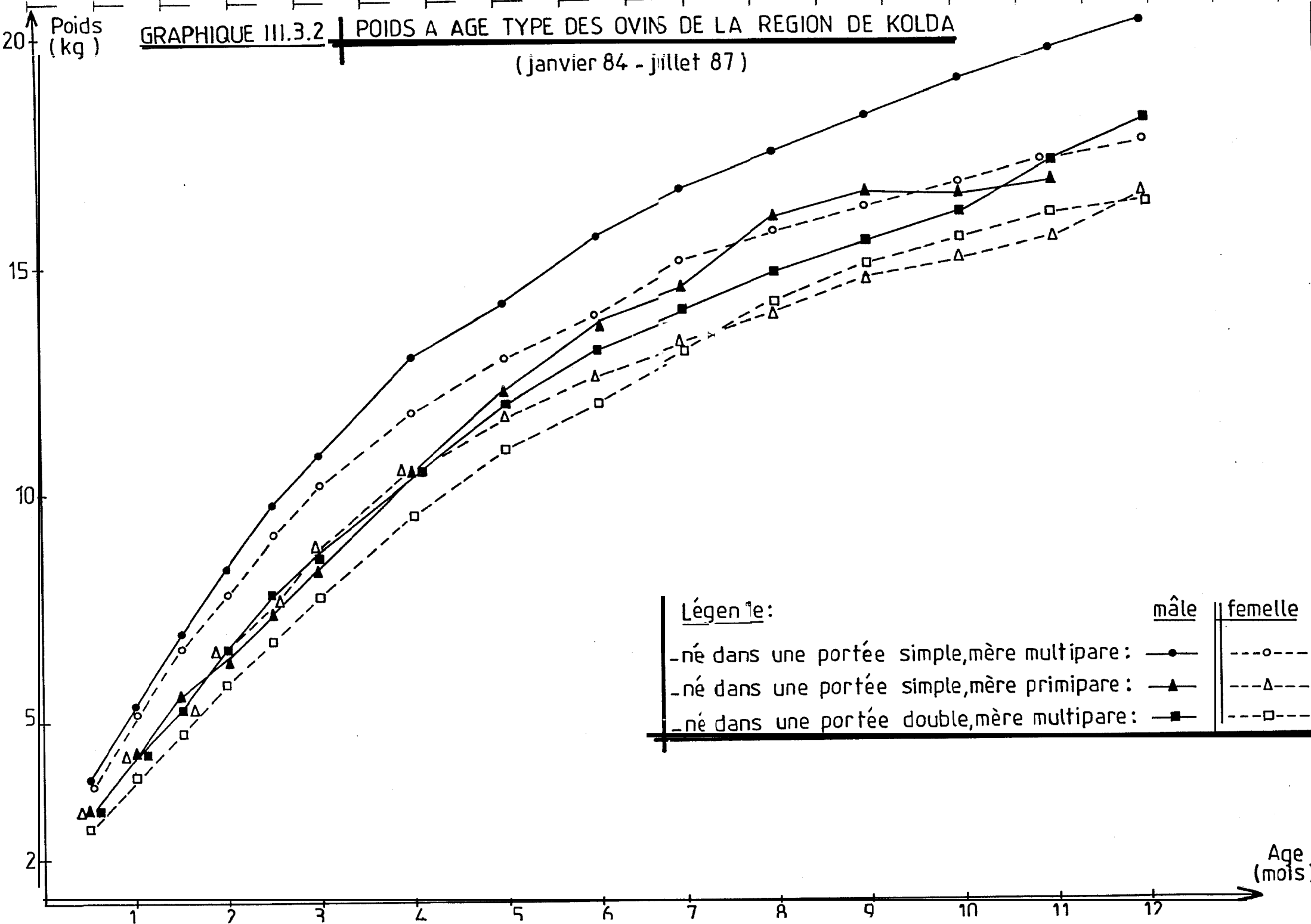


TABLEAU 111.3.5 : POIDS AGE-TYPE DES CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

PAT 0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 120 - 150 - 180 jours

PAT MOYEN	Femelle						Mâle						Total
	Portée simple		Portée double		Portée triple		Portée simple		Portée double		Portée triple		
	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère aultip	
PAT 0j nb cas ecart-type err stand													
PAT 15j nb cas ecart-type err stand	2.7 96 .6 .1	2.9 83 .5 .1	2.0 25 .6 .1	2.5 246 .5 .0		2.2 51 .6 .1	2.9 75 .7 .1	3.4 96 .6 .1	2.1 23 .5 .1	2.8 227 .6 .0		2.4 55 .5 .1	2.7 977 .6 .0
PAT 30j nb cas ecart-type err stand	3.5 91 .8 .1	4.0 84 .7 .1	2.8 21 .9 .2	3.4 243 .7 .0		2.9 47 .7 .1	3.8 69 .9 .1	4.7 91 .8 .1	2.9 21 .8 .2	3.8 218 .9 .1		3.2 48 .7 .1	3.6 933 .9 .0
PAT 45j nb cas ecart-type err stand	4.3 75 1.1 .1	5.0 67 1.1 .1	3.1 17 .8 .1	4.3 207 1.0 .2		3.7 41 .9 .1	4.8 64 1.3 .2	5.8 75 .9 .1	3.7 20 1.1 .2	4.8 192 1.1 .1		4.1 36 .8 .1	4.6 794 1.2 .0
PAT 60j nb cas ecart-type err stand	5.1 77 1.3 .1	5.9 68 1.4 .2	3.9 18 .8 .2	5.2 215 1.1 .1	5.0 1	4.5 42 1.1 .2	5.7 61 1.5 .2	6.8 73 1.4 .2	4.4 22 1.3 .3	5.8 199 1.3 .1	5.5 1	5.2 35 1.0 .2	5.5 a12 1.4 .0
PAT 75j nb cas ecart-type err stand	5.8 59 1.5 .2	6.6 54 1.5 .2	4.4 17 1.1 .3	6.0 183 1.2 .1	5.5 1	5.2 32 1.3 .2	6.7 49 1.7 .2	7.7 66 1.7 .2	4.8 18 1.3 .3	6.9 156 1.6 .1	6.8 1	6.0 34 1.2 .2	6.3 670 1.6 .1
PAT 90j nb cas ecart-type err stand	6.5 85 1.7 .2	7.8 60 1.7 .2	5.2 14 1.0 .3	6.8 189 1.4 .1		6.1 37 1.7 .3	7.7 48 1.8 .3	8.5 60 1.6 .2	5.6 19 1.5 .4	7.7 155 1.7 .1		7.0 33 1.4 .2	7.2 680 1.7 .1
PAT 120j nb cas ecart-type err stand	8.1 62 2.1 .3	8.7 56 2.0 .3	6.3 14 1.2 .3	8.1 174 1.7 .1		7.4 31 1.8 .3	9.7 39 1.9 .3	9.8 48 1.6 .2	7.6 18 1.7 .4	9.3 140 1.8 .1		8.6 29 1.6 .3	8.6 611 1.9 .1
PAT 150j nb cas ecart-type err stand	9.4 57 2.6 .3	10.2 57 2.4 .3	7.6 15 1.2 .3	9.4 160 1.8 .1		8.6 32 2.2 .4	11.0 37 2.2 .4	11.2 47 1.9 .3	8.7 17 1.9 .5	10.5 124 2.0 .2		9.6 27 1.5 .3	9.9 573 2.2 .1
PAT 180j nb cas ecart-type err stand	10.3 46 2.9 .4	11.5 50 2.9 .4	8.2 11 1.2 .4	10.5 141 2.1 .2		10.0 28 2.5 .5	12.1 29 2.5 .5	12.1 36 2.2 .4	10.7 9 2.3 .8	11.4 94 2.4 .2		11.9 21 1.8 .4	10.9 465 2.5 .1

TABLEAU III.3.5 (suite) : POIDS ME-TYPE DES CAPRINS DE LA REGION IIE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

PAT 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 mois

PAT MOYEN	Femelle						Mâle						Total
	Portée simple		Portée double		Portée triple		Portée simple		Portée double		Portée triple		
	Mère primipa	Mère multip	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère multip	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère multipa	Mère primipa	Mère multipa	
PAT 7m nb cas ecart-type err stand	11.6 44 3.4 .5	12.4 43 3.0 .5	9.6 11 1.7 .5	11.4 122 2.4 .2	10.7 1 2.7 .6	11.4 24 2.7 .6	13.3 22 3.0 .6	13.3 25 2.3 .5	13.1 6 2.2 .9	12.4 74 2.7 .3		12.3 16 2.1 .5	12.0 388 2.8 .1
PAT 8m nb cas ecart-type err stand	13.1 35 3.3 .6	12.9 38 2.9 .5	10.9 12 1.9 .6	12.5 113 2.7 .3		12.6 18 3.2 .8	13.8 19 3.2 .7	14.5 16 2.0 .5	15.3 2 3.9 2.7	13.2 64 3.1 .4		13.6 11 2.6 .8	12.9 328 2.9 .2
PAT 9m nb cas ecart-type err stand	13.9 35 3.0 .5	13.4 36 2.6 5 .4	12.6 11 2.4 .7	13.4 102 2.8 .3		13.3 19 3.4 .8	14.4 17 3.7 .9	15.0 13 2.2 .6	16.3 2 4.1 2.9	13.9 51 3.3 .5		13.6 8 2.4 .9	13.7 294 3.0 .2
PAT 10m nb cas ecart-type err stand	13.7 30 2.15 .5	13.5 32 2.7 5 .5	12.9 10 2.6 .8	14.1 94 2.8 .3		14.2 16 3.9 1.0	14.7 15 3.7 .9	15.6 12 2.5 .8	17.2 2 4.1 2.9	14.6 41 3.4 .5		13.9 6 2.7 1.1	14.1 258 3.0 .2
PAT 11m nb cas ecart-type err stand	14.0 30 2.2 .4	14.0 31 2.9 .5	13.3 6 3.3 1.3	14.6 82 2.9 .3		14.0 15 3.2 .8	15.0 11 4.0 1.2	15.4 8 2.3 .8	21.2 1 28 3.5 .7	14.9 28 3.5 .7		13.2 6 2.8 1.1	14.5 218 3.0 .2
PAT 12m nb cas ecart-type err stand	14.0 31 2.2 .4	14.6 25 3.0 .6	13.9 5 3.4 1.5	15.0 75 2.8 .3		14.1 15 2.5 .7	17.0 6 4.1 1.7	14.3 8 2.0 .7	20.8 1 20 3.5 .8	15.5 20 3.5 .8		13.2 4 3.7 1.8	14.8 190 2.9 .2
PAT 15m nb cas ecart-type err stand	14.8 19 3.7 .8	16.9 18 3.0 .7	13.8 5 2.8 1.3	15.8 51 2.6 .4		14.5 10 2.4 .7	17.8 2 2.2 1.6	19.4 2 .8 .6		14.8 3 5.8 3.4		16.6 2 4.5 3.2	15.7 112 3.0 .3
PAT 18m nb cas ecart-type err stand	16.7 15 2.9 .7	18.6 12 5.0 1.4	16.5 4 .7 .3	16.6 37 3.0 .5		16.6 7 4.7 1.8	19.3 1 1.8 1.3	20.0 2 1.8 1.3		18.9 2 8.3 5.9			17.1 80 3.5 .4
PAT 21m nb cas ecart-type err stand	17.7 9 2.4 .8	18.3 10 3.9 1.2	18.8 3 2.5 1.5	17.8 28 3.4 .6		18.8 5 7.0 3.1		23.2 1					18.1 56 3.6 .5
PAT 24m nb cas ecart-type err stand	17.4 7 2.6 1.0	20.9 6 6.4 2.6	18.6 3 2.6 1.5	18.7 16 3.1 .8		18.2 4 1.6 .8							18.8 36 3.6 .6

Poids (kg)

GRAPHIQUE II

POIDS A AGE TYPE DES CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 84 - décembre 87)

18

15

10

5

2

Légende:

- né dans une portée simple,mère multipare
- né dans une portée simple,mère primipare
- né dans une portée double,mère multipare
- né dans une portée triple,mère multipare

mâle

femelle

Age (mois)

POIDS POST-PARTUM DES OVINS FEMELLES DE LA REGION DE KOLDA
EN FONCTION DU RANG DE MIE-BAS

	Rang misebas										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Poids post-partum de la mère	20.1	22.0	23.7	26.2	24.4	25.1	26.3	23.4	25.8	24.4	22.5
nb cas	148	148	114	89	86	61	40	24	7	8	2
err stand	.3	.3	.5	.6	.4	.5	.8	.6	1.3	.9	

Programme P.P.R. ISRA / IEMV - CIRAD

POIDS POST-PARTUM DES OVINS FEMELLES DE LA REGION DE KOLDA
EN FONCTION DU RANG DE MSE-BAS

	Rang de la mise-bas			
	1.00	2.00	3.00	>=4
Poids post-partum de la mère	20.1	22.0	23.7	25.2
nb cas	148	148	124	317
err stand	.3	.3	.5	.3

Programme P.P.R. ISRA / IEMV - CIRAD

TABLEAU III.3.6 : POIDS POST-PARTUM DES FEMELLES OVINES - KOLDA

POIDS POST-PARTUM DES CAPRINS FEMELLES DE LA REGION DE KOLDA
EN FONCTION DU RANG DE MISE-BAS

	Rang mise-bas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Poids post-partum de la mère	15.9	19.3	21.8	24.6	24.5	25.7	26.1	26.8	24.7	26.2	25.1	21.0
nb cas	241	217	163	133	93	60	53	37	17	9	4	2
err stand	.2	.2	.3	.4	.5	.5	.5	.8	.3	.6	.9	

Programme P.P.R. ISRA / IEHVT - CIRAD

POIDS POST-PARTUM DES CAPRINS FEMELLES DE LA REGION DE KOLDA
EN FONCTION DU RANG DE MISE-BAS

	Rang de la Mise-bas			
	1	2	3	>=4
Poids post-partum de la mère	15.9	19.3	21.8	25.2
nb cas	241	217	163	408
err stand	.2	.2	.3	.2

Programme P.P.R. ISRA / IEHVT - CIRAD

TABLEAU 111.3.7 : POIDS POST-PARTUM DES FEMELLES CAPRINES - KOLDA

1 - les coefficients de variation des données présentées sont pour les ovins de l'ordre de 25 à 30 p.cent chez les jeunes, puis de 20 à 25 p.cent. Chez les caprins, ils sont de l'ordre de 20 à 25 p.cent.

2 - les animaux sont classés en fonction de la taille de la portée, telle qu'elle est évaluée à la naissance. Dans le cas des portées multiples, il arrive que l'un des produits meurt dans les premiers jours ou les premières semaines. La production laitière de la mère est alors entièrement destinée au (aux) produit (s) restant (s), qui ne devrait plus être assimilé aux jumeaux (ou aux triplés) d'une portée dont tous les produits ont survécu. Nous chercherons ultérieurement à préciser les différences existant du point de vue pondéral entre ces animaux.

3 - les poids moyens enregistrés pour les femelles au delà de l'âge moyen à la première saillie fécondante prennent en compte l'état gravide de certaines d'entre elles. Il nous sera ultérieurement possible d'analyser les croissances des femelles en fonction de la précocité de la première saillie fécondante.

Croissance entre 0 et 8 jours

Le graphique 111.3.1 semble montrer que les ovins et les caprins ont une croissance positive dès les premiers jours de la vie. Il semble exister une relation linéaire entre le poids à i jours (i compris entre 0 et 8 jours) et le poids de naissance. Ceci mérite cependant d'être soigneusement précisé car les données présentées sont des moyennes de poids constatées sur des animaux différents. Les données se répartissent autour de ces moyennes avec un écart-type important (environ 500 grammes). De ce fait nous n'avons jusqu'à présent pas pu identifier une équation de régression, décrivant de façon satisfaisante la croissance pendant la première semaine.

Nous nous proposons d'approfondir ce point dans la suite de nos traitements. Le but étant à terme d'extrapoler les poids de naissance à partir des poids constatés entre 0 et 8 jours.

Croissance au delà de 15 jours

L'examen des courbes de croissance montre bien que :

- les mâles sont plus lourds que les femelles,
- les mères multipares ont des produits plus lourds que les mères primipares,
- les animaux issus de portée simple sont plus lourds que ceux issus de portée multiple. Ces observations sont valables dans les deux espèces entre 0 et 12 mois.

L'étude des données concernant les poids post-partum des femelles montre que leur potentiel de croissance après la première mise-bas est encore important (5 kg pour les brebis, 9 kg pour les chèvres) et ce d'autant plus que l'espèce est plus précoce sur le plan de la reproduction. Le poids adulte des brebis Djallonké (25,2 +/- 0,6 kg) n'est pas différent de celui des chèvres guinéennes (25,2 +/- 0,6 kg). Ce poids n'est pas atteint avant la quatrième mise-bas.

Profils de croissance

Nous avons voulu comparer les profils de croissance des deux espèces, en étudiant les degrés de maturité à différents âges.

Le degré de maturité pondérale à l'âge i est évalué par le rapport du poids moyen à cet âge sur le poids adulte. Le tableau 111.3.8 présente pour les femelles des deux espèces le degré de maturité à différents âges. Il apparaît ainsi que :

- Les brebis ont une croissance plus précoce que les chèvres. Elles atteignent à 1 an, 68 p.cent de leur poids adulte, tandis que les chèvres n'en atteignent que 58 p.cent au même âge.

- Les brebis pèsent deux tiers de leur poids adulte lors de la première saillie fécondante, alors que les chèvres ne pèsent à ce stade que 46 p.cent de leur poids adulte. Ceci confirme le caractère précoce de la maturité sexuelle des chèvres. Ces dernières atteignent donc plus rapidement la puberté, alors que les brebis sont plus précoces sur le plan pondéral. Nous pouvons penser que ces deux phénomènes sont liés.

Il n'est pas possible d'adopter la même démarche analytique pour les mâles, car nous ne connaissons pas leur poids adulte du fait de l'exploitation dans le jeune âge. Nous avons donc retenu, comme base, le poids moyen à 12 mois et évalué le rapport entre le poids à l'âge i et le poids à 12 mois. Ceci pour les deux espèces et dans les deux sexes : tableau 111.3.9 et graphique 111.3.4.

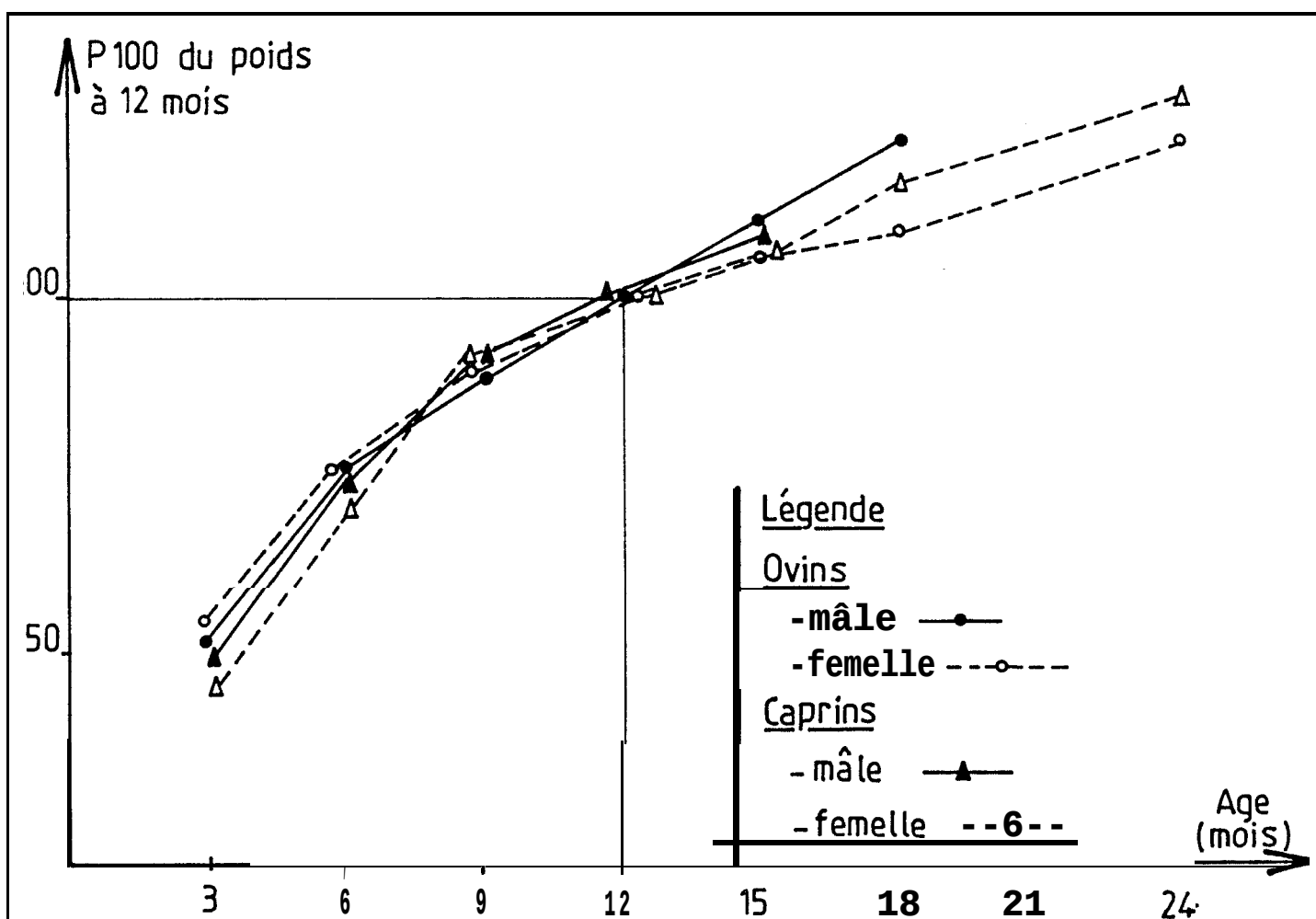
Comparaison interespèce :

- Pour les mâles, le profil de croissance des boucs et des béliers ne semble pas différent jusqu'à 15 mois. Nous devons cependant réserver notre conclusion. En effet les boucs de 12 mois (et a fortiori de 15 mois) sont moins nombreux (en pourcentage de l'effectif mâle) que les béliers du même âge. Si l'on admet l'hypothèse selon laquelle les éleveurs garderaient les plus gros animaux, notre échantillon de boucs représenterait des animaux plus fortement sélectionnés que les béliers du même âge.

TABLEAU III.3.8 : DEGRE DE MATURITE PONDERALE DES BREBIS ET CHEVRES
A DIFFERENTS STADES (KOLDA)

	Brebis Djallonké	Chèvres guinéennes
à 3 mois	37 p.100	27 p.100
à 6 mois	52 p.100	42 p.100
à 12 mois	68 p.100	58 p.100
à 24 mois	84 p.100	74 p.100
à la première saillie fécondante (âge moyen)	65 p.100 (10 mois)	46 p.100 (7 mois)
à la première mise-bas (âge moyen)	72 p.100 (15 mois)	58 p.100 (12 mois)

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD.



	MALE		FEMELLE	
AGE	OVINS	CAPRINS	OVINS	CAPRINS
3 mois	51	50	54	47
6 mois	76	75	76	72
9 mois	89	92	91	92
12 mois	100	100	100	100
15 mois	110	109	106	107
18 mois	122	/	109	116
24 mois	/	/	124	128

TABLEAU III.3.9

GRAPHIQUE III.3.4

**PROFILS DE CROISSANCE DES OVINS ET CAPRINS
ENTRE 0 ET 24 MOIS - KOLDA**

- Pour les femelles le profil de croissance des brebis et chèvres pourrait paraître comparable. Cependant les chèvres accusent un léger retard à 3 et 6 mois que l'on ne constate plus ensuite. L'interprétation est délicate car il y a interférence entre la croissance et la gestation. En effet les chèvres sont gestantes à 9 mois (poids mère + fœtus et enveloppes) alors les brebis ne sont pas encore saillies. Au contraire à 12 mois les chèvres mettent bas (perte de poids) alors que les brebis sont gestantes. Nous ne pouvons donc conclure à partir de ces ratios en ce qui concerne les femelles. Il est cependant vraisemblable que le retard des chèvres par rapport au brebis est maintenu au-delà de 6 mois, mais est masqué par cette interférence croissance/gestation.

Comparaison intersexe

- Pour les ovins, le profil de croissance des béliers et des brebis semble comparable jusqu'à 15 mois. Cependant les femelles sont gestantes à partir de 10 mois. Nous en concluons donc que leur croissance réelle est moins rapide que celle des mâles. A 18 mois les mâles pèsent 20 p.cent de plus qu'à 12 mois, alors que les femelles ne pèsent que 10 p.cent de plus. Ce dernier point doit être analysé avec prudence dans la mesure où les mâles de cet âge sont peu nombreux et correspondent peut-être à des animaux conservés du fait de leur format supérieur à la moyenne.

- Pour les caprins, la comparaison des deux sexes appelle les mêmes remarques.

' awwroche que nous venons de commenter n'a, à notre sens, que le mérite de mettre en lumière les problèmes que présentent l'interprétation des données si précises soient-elles.

Elle apporte des éléments de jugements, mais nous nous proposons plutôt :

- de comparer ultérieurement les croissances des mâles conservés jusqu'à un âge avancé par les éleveurs, à celles des animaux exploités plus jeunes. Ceci de manière à répondre à la question : la sélection des mâles sur les performances pondérales est elle réellement réalisée (avec efficacité) par l'éleveur?

- De modéliser les courbes de croissance des animaux en utilisant les données encore inexploitées des poids entre 12 et 24 mois.

Confrontation à d'autres références

Les performances présentées sont relativement modestes mais proches de celles relevées par d'autres auteurs pour les mêmes races. Comme nous l'avons déjà précisé, notre

propos dans ce document est de présenter les données du suivi villageois et non d'établir une revue bibliographique. Les tableaux 111.3.10 (ovins) et 111.3.11 (caprins) sont donc très succincts mais permettent de mieux juger le niveau des performances enregistrées. Il apparaît ainsi que :

- Les caprins de la zone de Kolda appartiennent vraisemblablement à un sous-type différent de celui de Côte d'Ivoire. Leur format et en effet plus important dès la naissance et reste supérieur tout au long de la croissance.

- Les performances enregistrées dans le milieu villageois sont, en ce qui concerne les ovins, très proches et parfois supérieures à celles que l'on enregistre dans les stations où le niveau d'intrant est plus élevé. Ceci relativise la piètre réputation d'éleveurs qu'ont souvent les paysans de cette zone.

3.3. FACTEURS DE VARIATION DU POIDS

Nous disposons, au niveau des fichiers, d'informations sur les principaux facteurs susceptibles d'influer sur le poids d'un animal :

- le sexe,
- la taille de la portée,
- le rang de la mise-bas,
- le mois de naissance,
- l'année de naissance,
- le troupeau,
- et le village auquel appartient l'animal.

Nous n'étudierons pas ici les variations liées au mode de conduite (troupeau, village, et pratiques individuelles des éleveurs), qui nécessitent une typologie très précise pour laquelle nous manquons encore d'éléments.

Nous avons étudié l'influence des cinq autres facteurs en deux temps :

- 1 - Connaissance de nos fichiers par l'étude de tableaux classant les performances moyennes en fonction des différents niveaux de ces facteurs. Cette phase d'approche nous a paru absolument indispensable pour orienter les analyses ultérieures, mais nous ne la présenterons pas ici.

- 2 - Analyse de variance multifactorielle des données, utilisant la procédure adaptée aux effectifs déséquilibrés que propose le logiciel SPSS.

Temporairement limités par la capacité mémoire du micro-ordinateur nous n'avons pas pu étudier un modèle complet prenant en compte les cinq facteurs en même temps.

TABLEAU 111.3.10 : PERFORMANCES PONDERALES COMPARATIVES DES OVINS DJALLONKE DANS PLUSIEURS SITUATIONS

			Naissance	3 mois	6 mois	12 mois
Suivi PPR. Milieu villageois zone de Kolda	Femelle		1,7	9,3	13,2	17,2
	Mâle			9,9	14,7	19,3
Milieu villageois - zone forestière de la Côte d'Ivoire ROMBAUT et VLAENDEREN (1)			1,5	8	10	14,2
C.R.Z. de Bouaké Côte d'Ivoire	BERGER (1)		1,8	11,1	16	20
	GINISTY (1)		1,7	10,7	14,5	
C.R.Z. de Kolda	FALL - DIOP 1982 (2) (moyenne générale estimée par la métho- de des moindres carrés)		1,6		11,3	17,9
	BOYE, 1986 (2)	Mâles nés avant 1982	1,7	8,5	13,1	
		Mâles nés en 1982	2,1	10,8	17,4	

TABLEAU 111.3.11 : PERFORMANCES PONDERALES COMPARATIVES DES CAPRINS GUINEENS DANS DEUX SITUATIONS

		Naissance	1 mois	3 mois	6 mois	1 an
Suivi PPR. Milieu villa- geois - Zone de Kolda	Femelle	1,5	3,4	6,8	10,5	14,6
	Mâle		3,9	7,7	11,6	15,4
C.R.Z. de Bouaké Côte d'Ivoire BERGER (1)	Femelle	1	2,6	5,9	8,1	
	Mâle	1,2	2,9	5,6	8,3	

(1) Auteurs cités dans IEMVT 1980 (Bibliographie)

(2) Voir bibliographie.

Le facteur "mois de naissance" est en particulier très lourd à gérer en raison des douze niveaux possibles.

Les premières observations que nous avons réalisées sur nos fichiers, nous ont amenés à estimer qu'il fallait commencer par étudier l'effet "année de naissance" puis l'effet "mois de naissance" pour ne retenir ensuite que les plus explicatifs et alléger nos traitements. Précisons encore que pour toutes les analyses, nous avons préalablement testé des modèles prenant en compte les interactions ; celles-ci s'avèrent non significatives ou négligeables et les modèles utilisés pour les analyses ne les prennent pas en compte.

3.3.1. INFLUENCE DE L'ANNEE DE NAISSANCE

Nous avons préféré retenir comme unité annuelle, non pas l'année calendaire qui ne nous paraissait pas adéquate, mais une année comprenant une saison des pluies et la saison sèche qui la suit ainsi :

- l'année 1 s'étend du 1/06/84 au 31/05/85
- l'année 2 s'étend du 1/06/85 au 31/05/86
- l'année 3 s'étend du 1/06/86 au 31/05/87

* Pour les ovins, l'analyse de variance intégrant l'effet du sexe, du rang et de la taille de la portée, de l'année de naissance, montre que ce dernier facteur n'a pas d'effet significatif sur le poids des animaux quel que soit l'âge considéré (entre 15 jours et 12 mois).

* Pour les caprins, la même analyse montre que l'effet "année de naissance" :

- n'est pas significatif entre 15 jours et 60 jours.
- est significatif entre 75 jours et 7 mois; cependant la part de la variance initiale de notre échantillon expliquée par ce facteur est très faible : 4 p.cent à 3 et 4 mois, 1 p.cent à 75 jours, 5, 6, et 7 mois.
- n'est pas significatif entre 8 et 12 mois mais il faut savoir que les données sont beaucoup moins nombreuses que pour les âges précédents.

Nous pouvons ainsi penser que pour les caprins l'effet de l'année de naissance, sur le poids des animaux est peu important. Cet effet est mis en évidence entre 75 jours et 7 mois car nos données sont très nombreuses, mais n'est plus mis en évidence au delà de 7 mois du fait du moins grand nombre de données et donc de la perte de puissance du test. En revanche, il semble que l'effet "année de naissance" n'apparaisse pas tant que le produit dépend essentiellement de la production laitière de la mère (15 jours à 60 jours), celle-ci exerçant un effet tampon vis-a-vis des facteurs environnementaux.

Il est possible de hiérarchiser, à chaque âge-type,

les moyennes des poids en fonction de l'année de naissance, après ajustement des trois autres effets pris en compte dans le modèle. Il apparaît ainsi que, chez les caprins, les animaux les plus "lourds" (retenons que l'effet est peu important) sont nés en année 1. Viennent ensuite les animaux nés en années 2 puis en année 3.

Nous savons par ailleurs (chapitre II) que la pluviométrie a été plus élevée en année 3 qu'en année 2 et 1.

Nous pouvons formuler l'hypothèse suivante : dans la zone de Kolda, le disponible fourrager au moment où il pourrait être limitant (fin de saison sèche) ne dépendrait pas directement de la pluviométrie (valeur alimentaire de toute façon faible, et végétation souvent détruite par les feux). En revanche les caprins seraient plus sensibles que les ovins à un facteur lié à l'augmentation de la pluviométrie (infestation parasitaire ? épizootie de peste ?).

L'influence de l'année de naissance sur le poids corporel des animaux étant-peu importante (caprins) ou non significative (ovins), nous n'intégrerons plus ce facteur dans les analyses qui suivront.

3.3.2. INFLUENCE DU MOIS DE NAISSANCE

* Pour les ovins, l'analyse de variance intégrant l'effet du sexe, du rang et de la taille de la portée, du mois de naissance, montre que ce dernier facteur n'a pas d'effet significatif sur le poids des animaux quel que soit l'âge considéré (entre 15 jours et 12 mois).

* Pour les caprins, la même analyse montre que l'effet du mois de naissance est significatif à tous les âges. La hiérarchie, à chaque âge-type, des moyennes des poids en fonction du mois de naissance, après ajustement des trois autres effets pris en compte dans le modèle est délicate.

Si l'on examine l'influence du mois de naissance sur le poids à un âge donné on observe des changements, en fonction des âges considérés.

Nous retiendrons dans un premier temps qu'à un âge donné, le poids d'un caprin est significativement plus faible s'il atteint cet âge au cours des mois pluvieux (juillet-août-septembre); il est donc impossible de dégager un mois de naissance particulièrement favorable, ou défavorable sur le plan de la croissance. Nous reviendrons sur ce phénomène lors de l'étude des gains moyens quotidiens.

3.3.3. INFLUENCE DU SEXE DU RANG DE LA MISE-BAS ET DE LA TAILLE DE LA PORTEE

Le modèle suivant a été utilisé pour l'analyse de variance :

$$P_{ij} = M_i + A_i \cdot S + B_i \cdot N + C_i \cdot R + E_{ij}$$

où P_{ij} = poids à l'âge i de l'animal j

M_i = moyenne générale à l'âge i (ajustée de tous les facteurs pris en compte)

A_i = coefficient lié au sexe pour l'âge i avec
 $s = + 1$ pour un mâle
 $s = - 1$ pour une femelle

B_i = coefficient lié à la taille de la portée pour l'âge i avec
 $N = + 1$ pour une portée simple
 $N = - 1$ pour une portée double

C_i = coefficient lié au rang de la mise-bas pour l'âge i avec
 $R = + 1$ pour une mère multipare
 $R = - 1$ pour une mère primipare

E_{ij} = erreur résiduelle individuelle pour l'âge i .

NB Pour les caprins nous n'avons analysé que les données concernant les produits nés de portée simple ou double. Les portées triples ont été écartées de l'analyse du fait de la fréquence de l'absence de données les concernant pour les portées issues de mères primipares.

Les tableaux 111.3.12 (ovins) et 111.3.13 (caprins) présentent les résultats de l'analyse et le graphique 111.3.5 reproduit l'influence de ces facteurs par rapport à la moyenne générale, pour chaque âge-type.

Influence du sexe

*Chez les ovins, l'influence du sexe est significative à tout âge. Les mâles sont légèrement plus lourds que les femelles au début de la croissance (200 gr à 15 jours), mais la différence entre sexes augmente régulièrement pour atteindre 2 kg à 12 mois. Cette différence augmente aussi en valeur relative (rapportée à la moyenne générale) et passe de 6 p.cent à 11 p.cent entre ces deux stades.

*Chez les caprins, l'influence du sexe n'est significative que jusqu'à 10 mois. Les mâles sont légèrement plus lourds à la naissance (300 gr à 15 jours) et la différence entre sexes augmente régulièrement jusqu'à 4 mois, et décroît ensuite régulièrement. En valeur relative elle passe de 11 p.cent à 15 jours à 15 p. cent à 4 mois puis décroît rapidement (6 p.cent à 9 mois). Ce phénomène

TABLEAU III.3.12 : INFLUENCE DU SEXE, DE LA TAILLE ET DU RANG DE LA PORTEE SUR LES POIDS
MOYENS AUX AGE-TYPES - OVINS. KOLDA (JANVIER 84 - JUILLET 87)

Age (i)	Moyenne générale (mi)	Coefficient lié			Explication en p.100
		Sexe (ai)	Taille portée (bi)	Rang MB. (ci)	
15 jours	2,97	0,09	0,42	0,36	24
30 jours	4,13	0,13	0,63	0,49	25
45 Jours	5,33	0,23	0,82	0,61	27
60 jours	6,45	0,25	0,90	0,79	25
75 jours	7,57	0,32	1,00	0,83	22
90 jours	8,55	0,25	1,12	0,85	21
120 jours	10,44	0,45	1,09	0,80	15
150 jours	11,96	0,49	0,93	0,62	10
180 jours	13,13	0,73	0,97	0,60	12
7 mois	14,05	0,65	0,97	0,80	12
8 mois	14,85	0,71	1,01	0,81	13
9 mois	15,62	0,75	0,90	0,71	10
10 mois	16,19	0,79	0,81	0,83	10
11 mois	17,00	0,93	0,63	0,75	9
12 mois	17,60	1,01	0,61	0,66	10

Programme PPR. ISRA/IEMVT-CIRAD.

* Explication en p.100 :

Part de la **variance** initiale de l'échantillon expliquée par le modèle

soit = $1 - \left(\frac{\text{carré moyen résiduel}}{\text{variance initiale}} \right)$ en p.100

Modèle testé : $P_{ij} = m_i + a_i.S + b_i.N + c_i.R + e_{ij}$

- Les coefficients sont présentés lorsqu'ils sont significatifs au seuil de 5 p.100.

TABLEAU III.3.13 : INFLUENCES DU SEXE, DE LA TAILLE ET DU RANG DE LA PORTEE SUR LES
POIDS MOYENS AUX AGES TYPES - CAPRINS. KOLDA
(JANVIER 84 - DECEMBRE 87)

Age (i)	Moyenne générale (mi)	Coefficient lié			Explication en p.100
		Sexe (ai)	Taille portée (bi)	Rang M.B. (ci)	
15 jours	2,70	0,15	0,26	0,23	22
30 jours	3,62	0,22	0,39	0,34	23
45 Jours	4,53	0,26	0,44	0,47	18
60 jours	5,42	0,31	0,47	0,54	17
75 jours	6,23	0,43	0,49	0,65	18
90 jours	7,06	0,44	0,54	0,66	17
120 jours	8,60	0,63	0,44	0,44	15
150 jours	9,90	0,58	0,51	0,53	12
180 jours	10,95	0,55	0,52	0,49	8
7 mois	12,12	0,61	0,51	0,34	6
8 mois	13,08	0,48	0,43	NS	3
9 mois	13,91	0,40	NS	NS	1
10 mois	14,29	0,54	NS	NS	1
11 mois	14,69	NS	NS	NS	0
12 mois	15,08	NS	NS	NS	0

* Explication en p.100 = part de la variance initiale de l'échantillon expliquée par le modèle
soit : $1 - \left(\frac{\text{carré moyen résiduel}}{\text{variance initiale}} \right)$ en p.100

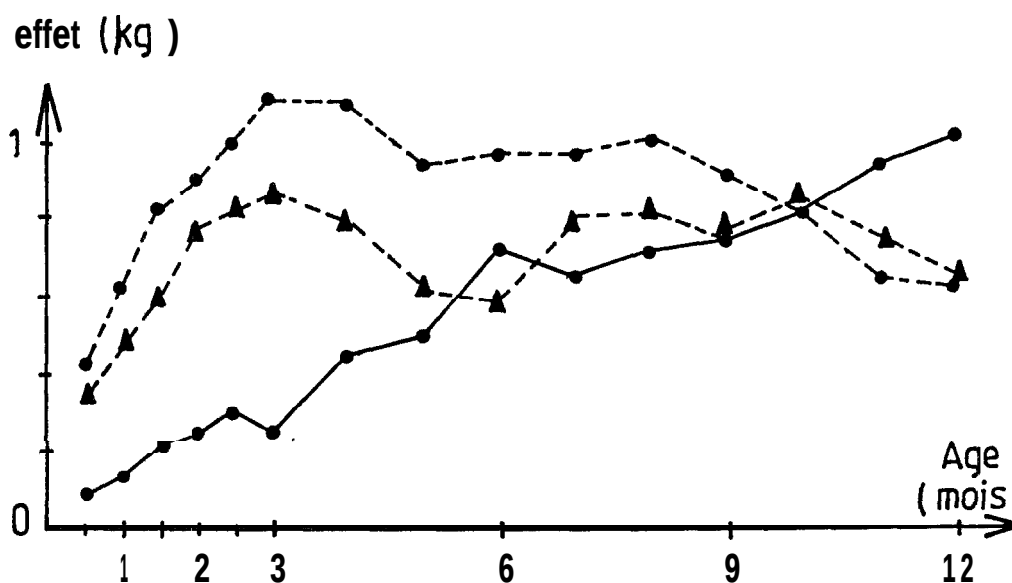
Modèle testé : $P_{ij} = M_i + a_i.S + b_i.N + c_i.R + e_{ij}$

- Les coefficients sont présentés lorsqu'ils sont significatifs au seuil de 5 p.100
- Les coefficients non significatifs au seuil de 5 p.100 sont remplacés par le terme NS.

GRAPHIQUE III.3.5 VARIATION DU POIDS LIE AU-SEXE, A LA TAILLE DE LA PORTEE, AU RANG DE LA MISE- BAS.
OVINS ET CAPRINS - KOLDA

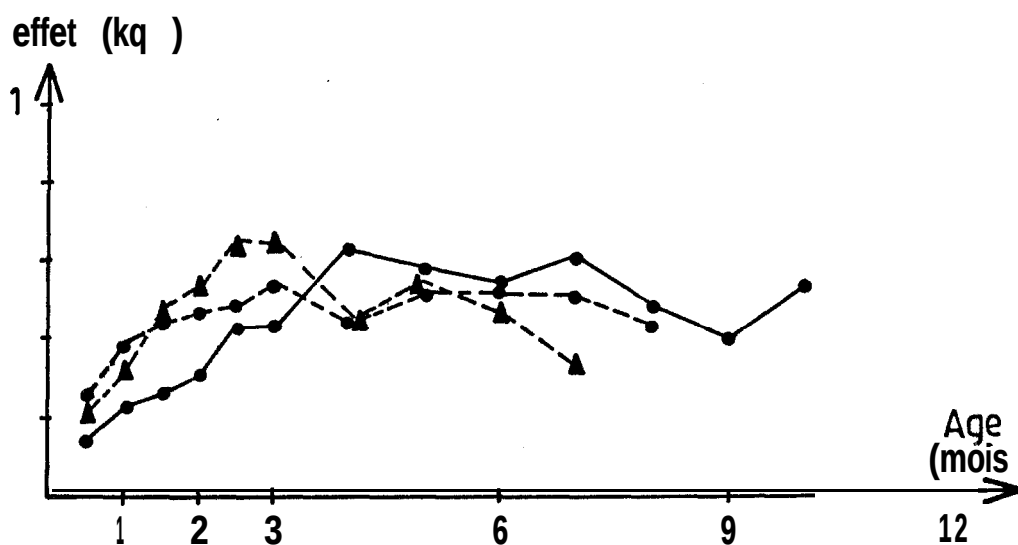
OVIN

Niveau 0 = moyenne générale ajustée



CAPRIN

Niveau 0 = moyenne générale ajustée



Légende:

- effet lié au sexe —●—
- effet lié à la taille de la portée ---●---
- effet lié au rang de la mise-bas ---▲---

s'explique par la précocité sexuelle des chèvres : la première gestation démarrant en moyenne à 7 mois la prise de poids à partir de cet âge chez les femelles est en partie attribuable au fœtus, aux enveloppes fœtales et au liquide amniotique. Les femelles rattrapent ainsi les mâles (en poids), tout en conservant vraisemblablement un croissance moindre.

Influence de la taille de la portée

*Chez les ovins, l'influence de la taille de la portée est significative à tout âge. Les produits issus d'une portée simple sont plus lourds que les jumeaux dès le début de la croissance (800 g à 15 jours) et la différence s'accroît jusqu'à 3 mois (2,2 kg). En valeur relative elle est très importante et stable jusqu'à 3 mois (26-28 p.cent) puis décroît rapidement (20 p.cent à 4 mois , 12 p.cent à 9 mois).

*Chez les caprins, la différence entre jumeaux, et produits simples est moins importante que chez les ovins à 15 jours (500 g et 19 p.cent en valeur relative), augmente jusqu'à 3 mois en valeur absolue (1,1 kg) mais décroît en valeur relative (15 p.cent). Au delà de 3 mois , la différence s'estompe et n'est plus significative après 8 mois. Il n'a malheureusement pas été possible d'étudier de la même façon les différences avec les triplés. Cependant l'examen du tableau référentiel 111.3.5 montre clairement que les triplés sont beaucoup plus légers que les jumeaux et surtout que les produits simples, dès 15 jours (respectivement 300-400 g et 700-800 g). La différence est plus importante à 3 mois (700 g de moins que les jumeaux, 1,5 kg de moins que les produits simples) puis s'estompe progressivement.

L'influence de la taille de la portée joue donc surtout à la naissance et les trois premiers mois, ce qui correspond à une période de compétition pendant la gestation puis après la naissance entre les produits qui doivent partager le lait maternel. Les chèvres semblent plus à même que les brebis d'assurer les besoins de croissance de deux produits puisqu'en valeur relative la différence entre produits simples et jumeaux est moins importante chez les premières. En outre la différence de poids entre jumeaux et produits simples diminue dès les premières semaines chez les caprins ce qui à notre sens est à relier à une aptitude plus précoce des chevreaux à compléter l'alimentation lactée par la pâture.

Ajoutons qu'au delà de 8 mois la différence entre chevreaux jumeaux et chevreaux issus de portée simple n'est plus significative, ce qui semble signifier que pour les jumeaux le partage de la production lactière maternelle ne laisse pas de séquelle à long terme chez les caprins.

Influence du rang de la mise-bas

*Chez les ovins, l'influence du rang de la mise-bas est significatif à tout âge. Les produits issus de mère primipare sont moins lourds que ceux issus de mère multipare. De 700 g à 15 jours, la différence augmente jusqu'à 3 mois (1,7 kg), puis persiste jusqu'à 12 mois (1,3 kg). En valeur relative, la différence est importante à 15 jours (24 p.cent), mais diminue très rapidement après 3 mois.

*Chez les caprins, la différence entre les deux groupes est moins importante à 15 jours (450 g), mais augmente aussi jusqu'à 3 mois (1,3 kg). Elle diminue ensuite pour ne plus être significative après 7 mois. En valeur relative la différence diminue comme chez les ovins, très rapidement après 3 mois.

L'influence du rang de la mise-bas joue donc surtout les trois premiers mois, ce qui est lié à la production laitière plus faible des primipares. Les chèvres primipares ont vraisemblablement une lactation plus satisfaisante que les brebis primipares, puisque la différence de poids est moins importante entre produits de primipares et produits de multipares chez les caprins que chez les ovins. En outre, cette différence s'estompe rapidement chez ceux-là, mais pas chez ceux-ci.

Les constatations que nous avons faites en ce qui concerne l'influence de la taille de la portée et du rang de la mise-bas, nous indiquent que le sevrage naturel des chevreaux et des agneaux démarre vers trois mois : l'influence des effets liés à la lactation devient alors moindre. Nous avons pu en effet constater sur le terrain qu'en général les agneaux de plus de cinq mois et les chevreaux de plus de quatre mois sont sevrés.

Participation globale de ces facteurs à la variabilité des poids

Les tableaux présentés indiquent, à chaque âge, la part de la variance initiale de l'échantillon expliquée par le modèle. Nous constatons que :

*Chez les ovins

- les trois facteurs étudiés expliquent environ 25 p.cent de la variabilité des poids à 15, 30, 45, et 60 jours,
- ce pourcentage diminue ensuite rapidement et n'est plus que de 10 p.cent au delà de 9 mois.

*Chez les caprins

- les facteurs étudiés expliquent environ 22 p.cent de la variabilité des poids à 15 et 30 jours et environ 17 p.cent jusqu'à 90 jours,
- Ce pourcentage diminue ensuite rapidement et 'est

négligeable au delà de 8 mois.

Les facteurs proposés à l'étude sont donc relativement peu explicatifs, et le sont encore moins à partir du moment où le produit devient moins dépendant de la mère. La variabilité des performances pondérales s'explique donc vraisemblablement surtout (en dehors de la variabilité individuelle biologique) par des facteurs liés aux pratiques de conduite, et ce d'autant plus que la mère n'exerce pas longtemps d'"effet tampon" entre l'environnement et son produit.

Nous terminerons ce paragraphe par un bref commentaire du graphique III.3.6, qui représente les courbes moyennes de croissance des ovins et caprins des villageois de la zone de Kolda, et des ovins du centre de recherches zootechniques de Kolda. Les moyennes de poids aux âges-types sont les moyennes ajustées des effets que nous venons d'analyser pour les animaux villageois, et les moyennes ajustées des nombreux effets analysés par FALL et DIOP (1982), à partir des données relevées sur les animaux du CRZ nés entre 1977 et 1980.

Il faut préciser à propos de ces dernières données, que le CRZ de Kolda a acquis des ovins Djallonké sur les marchés de brousse, et l'on peut penser que les bêtes vendues par les éleveurs n'étaient pas les plus belles. Il y avait donc vraisemblablement un retard à rattraper, et la sélection venait de débiter. Les performances se sont depuis certainement améliorées, comme le font penser certains résultats présentés dans les rapports annuels du CRZ.

Il nous paraît intéressant et urgent de le vérifier. En tout état de cause, ce graphique montre que les paysans de la zone de Kolda ne peuvent plus être considérés comme de piètres éleveurs.

3.4. ANALYSE DES GAINS MOYENS QUOTIDIENS

3.4.1. GAIN MOYEN QUOTIDIEN EN FONCTION DE L'AGE

Les tableaux 111.3.14 (ovins) et 111.3.15 (caprins) présentent les données que nous avons enregistrées. Quinze classes d'âge ont été retenues entre 0 et 12 mois (voir paragraphe 3.1). Les résultats sont proposés en fonction du sexe, de la taille de la portée, et du rang de la mise-bas dont sont issus les animaux.

Notons tout de suite que les écarts-type sont importants, mais en raison du grand nombre de données les erreurs standard sont faibles.

Le graphique III.3.7 représente l'évolution des GMQ en fonction de l'âge dans les deux espèces. Les données

GRAPHIQUE III.3.6 POIDS MOYENS AJUSTES DES VARIATIONS LIEES AU SEXE A
LA TAILLE DE LA PORTEE ET AU RANG DE LA MISE-BAS.
OVINS ET CAPRINS DE LA ZONE DE KOLDA

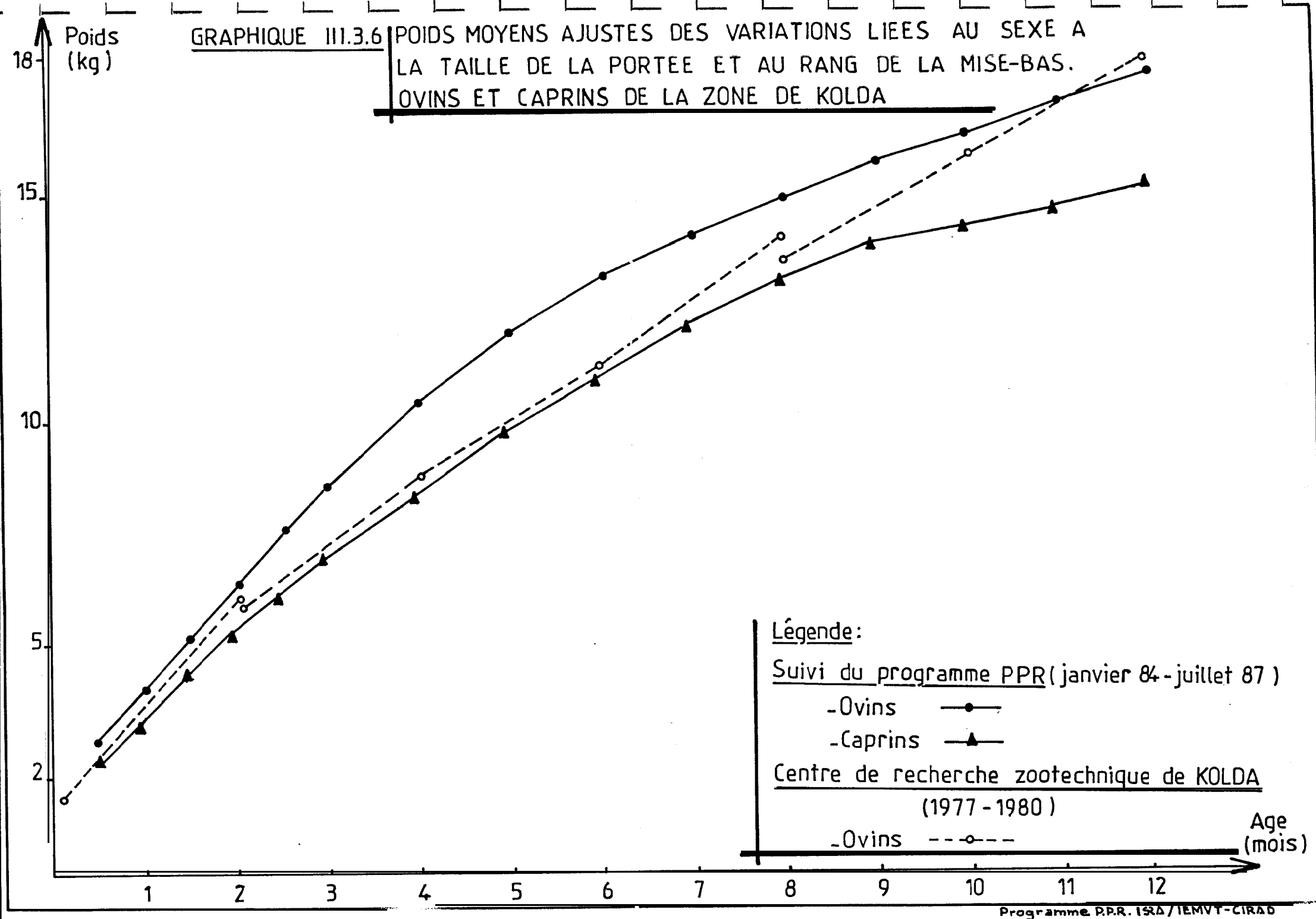


TABLEAU 111.3.14 : GAINSMOYENS QUOTIDIENS DES OVINS DE LA REGION DE KOLDA
janvier 1994 - juillet 1987

—GMD 0/15j - 15/30j - 30/45j - 45/60j - 60/75j - 75/90j
90/120j - 120/150j - 150/180j

GMD MOYEN	Né dans une portée simple				Né dans une portée double				Total
	Rang aise-bas = 1		Rang mise-bas >= 2		Rang mise-bas = 1		Rang mise-bas >= 2		
	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Hâle	Femelle	Mâle	
GMD 0-15j	52	51	47	44	56	51	61	55	50
nb cas	44	45	128	141	5	6	57	61	488
err stand	4	4	2	2	15	12	4	4	1
GMD 15-30j	79	79	97	98	51	65	72	75	87
nb cas	49	58	167	164	6	6	86	63	603
err stand	4	6	3	3	6	11	3	4	2
GMD 30-45j	77	81	94	104	65	79	77	81	90
nb cas	42	55	155	138	5	7	72	61	535
err stand	5	6	3	4	11	9	5	5	2
GMD 45-60j	74	81	87	103	47	84	68	74	86
nb cas	40	46	141	144	5	5	65	50	496
err stand	6	8	3	4	19	19	5	6	2
GMD 60-75j	68	65	78	85	104	114	60	69	75
nb cas	36	43	125	138	6	4	61	55	468
err stand	10	8	3	4	23	27	5	5	2
GMD 75-90j	75	55	77	81	111	76	51	68	71
nb cas	36	38	109	123	2	6	64	40	418
err stand	7	7	5	4	32	26	6	8	2
GMD 90-120j	56	62	54	67	36	69	57	56	59
nb cas	37	42	119	126	2	6	76	54	462
err stand	6	8	4	4	93	11	5	5	2
GMD 120-150j	37	52	37	50	88	63	42	39	43
nb cas	36	36	122	115	2	7	52	47	417
err stand	7	8	3	4	8	12	6	5	2
GMD 150-180j	28	50	25	37	63	43	39	38	35
nb cas	25	24	109	100	3	6	49	36	352
err stand	7	7	3	5	23	22	4	4	2

TABLEAU III.3.14 (suite) : GAINS MOYENS QUOTIDIENS DES OVINS DE LA REGION DE KOLDA
janvier 1984 - juillet 1987

GMD 6/7m - 7/8m - 8/9m - 9/10m - 10/11m - 11/12m

GMD MOYEN	Né dans une portée simple				Né dans une portée double				Total
	Rang mise-bas = 1		Rang sise-bas >= 2		Rang aise-bas = 1		Rang mise-bas >= 2		
	Femelle	Mâle	Femelle	Hâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	
GMD 6-7m	32	33	34	33	3	39	27	39	33
nb cas	27	24	100	96	3	6	38	35	329
err stand	6	8	3	5	19	22	5	8	2
GMD 7-8m	31	32	30	25	28	34	41	34	30
nb cas	27	21	86	82	3	5	42	28	294
err stand	6	9	5	5	113	22	6	7	3
GMD 8-9m	30	23	15	19	36	19	23	17	19
nb cas	26	20	86	65	1	4	35	29	266
err stand	7	13	4	6		23	5	7	3
GMD 9-10m	29	21	22	29	20	28	24	25	25
nb cas	20	16	74	47	2	3	30	18	210
err stand	7	10	6	7	34	45	5	13	3
GMD 10-11m	9	33	17	23	9	39	14	34	19
nb cas	18	9	60	42	2	4	35	14	184
err stand	6	8	4	10	48	20	5	9	3
GMD 11-12r	29	16	15	14	-2	57	26	9	19
nb cas	18	9	56	39	3	4	33	12	174
err stand	10	11	7	9	35	6	8	11	4

Programme P.P.R. - ISRA / IEMVT - CIRAD

TABLEAU III.3.15: SAIRS MOYENS QUOTIDIENS DES CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
janvier 1934 - Décembre 1987

GMD 0/15j - 15/30j - 30/45j - 45/60j - 60/75j - 75/90j
- 90/120j - 120/150j - 150/180j

GMD MOYEN	Portée simple				Portée double				Portée triple				Total
	Mère primipare		Mère multipare		Mère primipare		Mère multipare		Mère primipare		Mère multipare		
	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	
GMD 0-15j	53	48	53	43	47	44	57	52			49	55	52
nb cas	60	55	55	67	18	13	177	160			44	37	686
err stand	4	3	4	3	6	5	2	2			3	4	1
GMD 15-30j	58	63	70	81	38	50	51	62			44	52	59
nb cas	82	66	77	90	20	14	212	183			47	49	840
err stand	3	4	3	3	6	7	2	2			3	5	1
GMD 30-45j	61	73	73	75	44	42	65	60			50	60	66
nb cas	72	50	69	71	17	14	191	166			39	36	725
err stand	3	5	3	3	5	7	2	3			4	3	1
GMD 45-60j	57	65	65	71	44	62	57	JO			50	64	63
nb cas	67	54	55	63	18	21	189	174			38	29	708
err stand	3	4	5	4	5	6	2	3			5	6	1
GMD 60-75j	54	55	63	69	43	44	62	67	29	86	49	66	61
nb cas	65	52	55	62	13	18	163	149	1	1	36	20	643
err stand	4	4	3	4	6	5	3	3			5	4	1
GMD 75-90j	45	58	50	67	50	52	50	58			49	65	54
nb cas	52	39	49	56	13	14	167	135			30	29	584
err stand	4	5	5	7	8	9	3	2			5	9	2
GMD 90-120j	47	62	45	34	54	48	45	54			43	50	48
nb cas	58	46	56	47	13	17	173	139			31	25	605
err stand	4	7	6	12	11	12	4	4			4	6	2
GMD 120-150j	39	45	39	40	32	42	37	43			37	37	39
nb cas	50	34	56	37	11	16	163	129			30	28	554
err stand	4	7	5	7	5	6	3	4			7	5	2
GMD 150-180j	32	42	40	22	36	23	30	29			42	48	33
nb cas	43	24	43	32	13	11	116	88			26	24	420
err stand	5	7	5	7	8	12	3	5			8	8	2

TABLEAU 111.3.15 (suite) : GAINS MOYENS QUOTIDIENS DES CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
janvier 1984 - décembre 1987

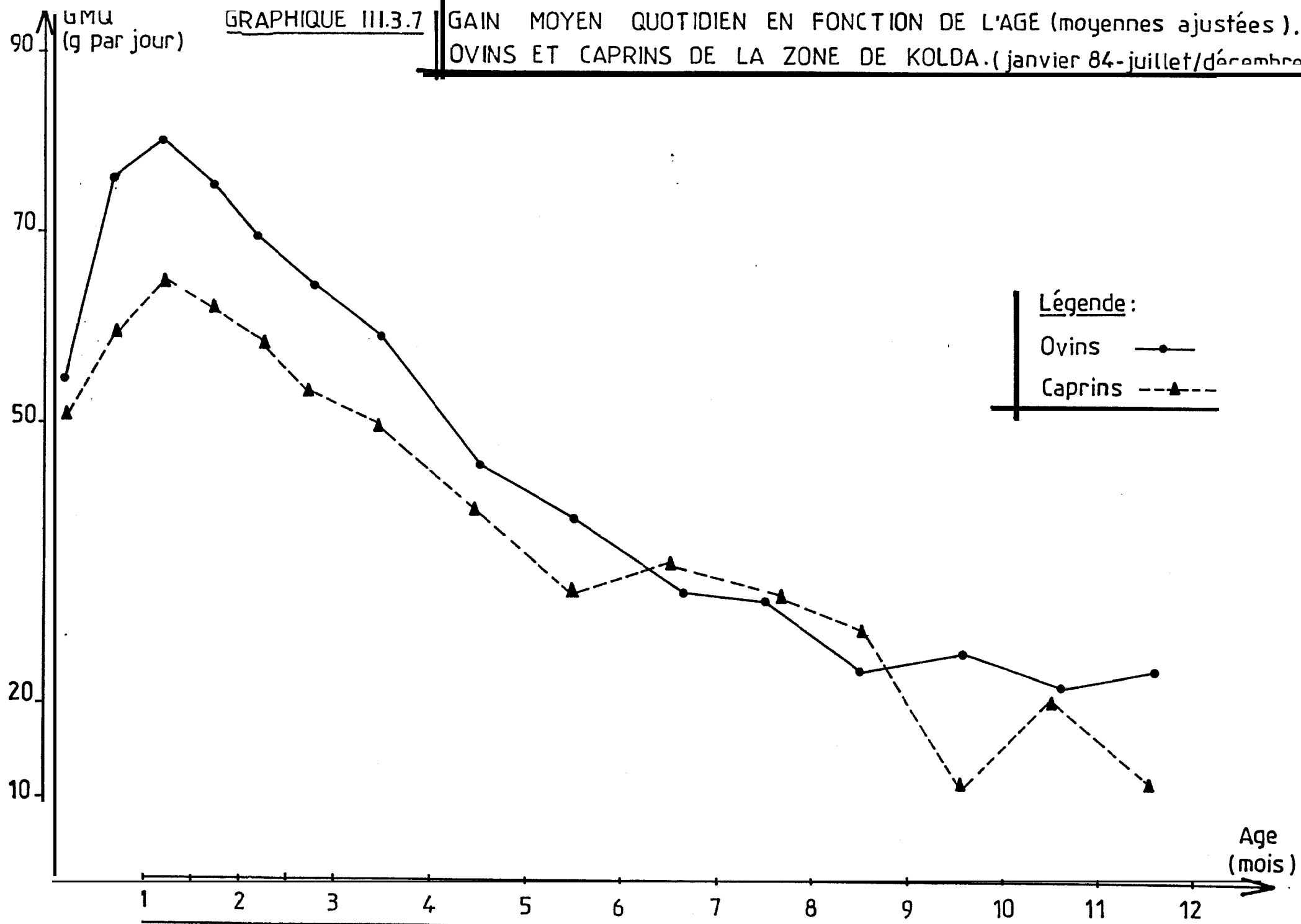
GMQ 6/7 - 7/8 - 8/9 - 9/10 - 10/11 - 11/12

GMQ MOYEN	Portée sirple				Portée double				Portée triple				Total
	Mère primipare		Mère multipare		Mère priripare		Mère rultipare		Mère primipare		Mère multipare		
	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	
GMQ 6-7	38	35	35	31	39	53	32	29	7		47	27	33
nb cas	39	21	39	27	9	6	114	73	1		18	15	362
err stand	6	7	5	9	12	32	3	4			6	11	2
GMQ 7-8	34	29	13	3	54	69	36	28			34	30	29
nb cas	27	16	37	17	10	2	101	52			18	14	294
err stand	7	9	9	9	10	65	4	5			7	10	2
GMQ 8-9	29	17	20	29	59	14	28	22			44	20	27
nb cas	30	16	34	13	9	1	94	56			15	9	277
err stand	9	10	9	12	14		5	5			13	14	3
GMQ 9-10	-14	12	3	27	-40	43	27	27			14	-34	15
nb cas	26	13	26	8	5	1	80	42			13	5	219
err stand	12	8	9	19	34		6	5			15	17	4
GMQ 10-11	8	20	15	39	34	32	19	28			17	-5	19
nb cas	25	11	24	7	5	2	70	30			13	5	192
err stand	11	11	10	19	10		6	6			12	10	3
GMQ 11-12	-2	17	5	-12	37		1	23			21	15	7
nb cas	25	7	23	5	6		71	19			12	4	172
err stand	9	7	17	16	7		8	8			13	18	4

Programme P.P.R. - ISRA / IEMVT - CIRAD

GRAPHIQUE III.3.7

GAIN MOYEN QUOTIDIEN EN FONCTION DE L'AGE (moyennes ajustées).
OVINS ET CAPRINS DE LA ZONE DE KOLDA. (janvier 84-juillet/décembre 87)



Légende:
Ovins —●—
Caprins - -▲- -

retenues sont les moyennes générales ajustées pour chaque classe d'âge des effets sexe, taille de portée, rang de mise-bas fournies par l'analyse de variance multifactorielle destinée à étudier ces effets.

Discussion

Les gains moyens quotidiens évoluent dans les deux espèces de façon comparable :

- déjà importants pendant la première quinzaine, ils augmentent jusqu'à 45 jours, ce qui correspond vraisemblablement à l'installation de la lactation chez la mère.

- ils diminuent ensuite régulièrement pour se stabiliser vers 8-9 mois.

Les ovins présentent des GMQ généralement supérieurs, en particulier pendant les deux premiers mois : 50 à 80 g chez les ovins, contre 50 à 65 g chez les caprins.

L'allure en décroissance continue et régulière de la courbe des GMQ au delà de 45 jours, indique bien que le sevrage naturel chez les petits ruminants est progressif et ne détermine pas de crise de croissance.

3.4.2. VARIATIONS LIEES AU SEXE A LA TAILLE DE LA PORTEE ET AU RANG DE LA MISE-BAS.

Ces variations ont été étudiées par l'intermédiaire d'une analyse de variance. Le modèle testé étant le suivant:

$$G_{ij} = M_i + A_i.S + B_i.N + C_i.R + E_{ij}.$$

où G_{ij} = Gain moyen quotidien à l'âge i de l'animal j

M_i = moyenne générale à l'âge i (ajustée de tous les facteurs pris en compte)

A_i = coefficient lié au sexe pour l'âge i avec :
 $S = + 1$ pour un mâle
 $S = - 1$ pour une femelle

B_i = coefficient lié à la taille de la portée pour l'âge i avec :
 $N = + 1$ pour une portée simple
 $N = - 1$ pour une portée double

C_i = coefficient lié au rang de la mise-bas pour l'âge i avec :
 $R = + 1$ pour une mère multipare
 $R = - 1$ pour une mère primipare

E_{ij} = erreur résiduelle individuelle.

Pour les mêmes raisons que lors de l'analyse des PAT

nous avons écarté les données concernant les portées triples.

Le tableau III.3.16 présente succinctement les résultats de l'analyse.

Influence du **sexe**

*Chez les ovins, les béliers ont un gain de poids significativement supérieur entre 15 jours et 6 mois.

*Chez les caprins, les boucs prennent significativement plus de poids que les chèvres entre 15 jours et 3 mois. Par la suite, la différence ne peut plus être démontrée soit en raison du plus faible nombre de données, soit en raison de la prise de poids supplémentaire chez les femelles, liée à la première gestation.

Influence de la taille de la portée

Avant 15 jours, les jumeaux prennent paradoxalement plus de poids que les produits nés de portée simple, mais ceci n'est significatif que chez les ovins. Il est possible que la lactation s'installe plus rapidement chez les mères de jumeaux du fait d'une stimulation plus importante, et que dans les premiers jours de la vie, la production maternelle soit suffisante pour couvrir les besoins de deux produits sans qu'ils en souffrent.

Après 15 jours ce sont les produits nés de portée simple qui prennent le plus de poids, ceci étant significatif jusqu'à 90 jours chez les ovins et jusqu'à 60 jours chez les caprins. Deux hypothèses peuvent être formulées :

1 - la production maternelle serait insuffisante pour couvrir totalement les besoins de deux produits après l'âge de 15 jours. Et dans cette hypothèse les caprins jumeaux en pâtiraient moins longtemps du fait d'une aptitude plus précoce à utiliser le fourrage, ce que nous avons déjà signalé.

2 - la gémellité se traduirait par un retard de croissance dont les effets seraient plus durables chez les ovins.

Nous devons signaler que chez les caprins les jumeaux ont paradoxalement un gain de poids significativement supérieur entre 7 et 8 mois.

Influence du rang de la mise-bas

Les produits issus de mère multipare ont un gain de poids supérieur à celui des produits issus de mère primipare, entre 15 et 60 jours chez les ovins, et entre 15 et 75 jours chez les caprins. Ce phénomène s'explique

TABLEAU III.3.16 : EFFETS DU SEXE, DE LA TAILLE ET DU RANG DE LA PORTEE SUR LES GMQ.
RESULTATS DE L'ANALYSE DE VARIANCE. OVIN - CAPRIN. KOLDA

. Age (mois)	SEXE		TAILLE PORTEE		RANG MISE-BAS	
	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin	O v i n	Caprin
0 - 0,5			D>S	D>S		
0,5 - 1	Mâle > Femelle	Mâle > Fenelle	Simp le > a uble	Simple > a uble	Multipare > Primipare	Multipare > Primipare
1 - 1,5						
1,5 - 2						
2 - 2,5						
2,5 - 3					-	
3 - 4						
4 - 5						
5 - 6						
6 - 7						
7 - a				D>S		P>M
8 - 9						
9 - 10						
10 - 11						
11 - 12						

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD.

La significativité à 5 p.100 de l'effet est spécifiée par :

Sexe : mâle, femelle

Taille portée : portée simple = simple ou "S"
portée double = double ou "D"

Rang mise-bas : mère primipare = primipare ou "P"
mère multipare = multipare ou "M"

La non-significativité à 5 p.100 de l'effet est spécifiée par "-".

certainement par une meilleur lactation des multipares.

Chez les caprins de nouveau, et toujours de façon paradoxale les produits issus de mère primipare ont entre 7 et 8 mois un GMQ supérieur à celui des produits issus de mère multipare.

Il survient incontestablement chez les caprins, un accident qui entre 7 et 8 mois pourrait expliquer ces inversions paradoxales. Lorsque nous étudierons ultérieurement les croissances individuelles des animaux en relation avec leur histoire individuelle nous chercherons à élucider ce point. A l'heure actuelle nous ne pouvons que suggérer deux hypothèses :

1 - La puberté des jeunes chèvres correspondrait à un stress sur le plan de la croissance. Elle interviendrait en principe entre 7 et 8 mois, mais serait légèrement différée chez les femelles ayant pris un certain retard de croissance pendant les tous premiers mois (nées de mère primipare, ou jumelles). Ne subissant donc pas ce stress elles réaliseraient des performances supérieures à cet âge.

2 - Nous avons jusqu'à présent négligé la castration chez les caprins, considérant qu'elle intervenait peu de temps avant l'exploitation et donc que ce facteur interviendrait peu dans nos données. Ceci représente peut être à la fois une erreur de "tactique" et une erreur de jugement. Suivant le même raisonnement que précédemment on peut penser que les castrations interviennent en principe entre 7 et 8 mois, sauf pour les mâles ayant pris un léger retard de croissance (nés de mère primipare, ou nés jumeaux). Ne subissant pas ce stress, ils réaliseraient des performances supérieures à cet âge.

Précisons que l'examen des courbes de croissance des caprins (graphique 111.3.3) nous porte à penser que la première hypothèse est plus crédible. Il existe en effet chez les chèvres une légère inflexion de la courbe à cet âge chez les femelles nées de portée simple et de mère multipare, alors qu'elle n'a pas lieu chez les autres femelles (elle a lieu plus tard chez les femelles nées de mère primipare).

3.4.3. EFFETS SAISONNIERS

Pour simplifier la recherche des effets saisonniers sur la dynamique de la croissance, nous avons cherché à décrire le gain de poids des animaux, non plus sur 15 classes d'âge entre 0 et 12 mois, mais sur un nombre restreint de "périodes de croissance", Chacune d'elle regroupant des classes d'âges contiguës pour lesquelles les gains moyens constatés ne sont pas significativement différents. Une analyse de variance a été réalisée sur les GMQ en fonction de la classe d'âge et a permis de regrouper ces classes

suivant 6 périodes pour chaque espèce.

Période de croissance

Le tableau 111.3.17 indique les bornes de ces périodes, et les GMQ moyens correspondants.

Classe d'âge en mois	Ovins		Caprins	
	GMQ moyen	Période	Période	GMQ moyen
0 - 0,5	50 g	1	1	52 g
0,5 - 1				
1 - 1,5	88 g	2	2	62 g
1,5 - 2				
2 - 2,5	74 g	3		
2,5 - 3				
3 - 4	59 g	4	3	51 g
4 - 5	43 g	5	4	39 g
5 - 6				me
6 - 7				
7 - 8			5	31 g
8 - 9	27 g	6		
9 - 10				
10 - 11			6	14 g
11 - 12				

Tableaux 111.3.17 : périodes de croissance, ovins et caprins.

Variations mensuelles

Les tableaux 111.3.18 (ovins) et 111.3.19 (caprins) indiquent pour chaque période, le GMQ moyen constaté en fonction du mois au cours duquel le relevé a été effectué.

TABLEAU II 3.18 GAINS MOYENS QUOTIDIENS DES OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - juillet 1987)

MQ MOYEN	Janv	Fevr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
période 1			- y - - -										
moyenne	47	49	49	50	51	47	58	49	46	47	51	55	50
nb cas	25	19	41	56	48	33	25	25	37	44	92	43	488
écart-type	26	29	27	30	25	26	25	27	26	25	27	28	27
err stand	5	7		4	4	5	5	5	4	4	3	4	1
période 2			- A - - -										
moyenne	83	81	92	86	77	97	109	80	74	82	96	85	88
nb cas	170	88	89	110	226	167	145	75	75	120	186	183	1634
écart-type	40	39	52	34	40	40	44	44	36	37	40	40	42
err stand	3	4	6	3	3	3	4	5	4	3	3	3	1
période 3													
moyenne	74	60	54	75	83	78	90	71	46	55	81	79	74
nb cas	122	99	50	42	69	119	127	63	29	37	52	67	886
écart-type	58	48	53	49	48	48	41	35	39	49	45	40	49
err stand	5	5	8	8	6	4	4	4	7	8	6	5	2
période 4													
moyenne	58	64	48	58	68	72	68	58	25	51	77	68	59
nb cas	50	66	66	29	19	27	70	55	20	25	15	20	462
écart-type	61	48	34	42	50	39	49	46	37	45	27	33	46
err stand	9	6	4	8	11	7	6	6	8	9	7	7	2
période 5													
moyenne	44	28	47	45	45	61	49	48	26	29	60	64	43
nb cas	30	42	73	52	25	23	33	39	42	27	20	11	417
écart-type	38	52	36	40	27	54	39	39	31	32	34	30	40
err stand	7	8	4	6	5	11	7	6	5	6	8	9	2
période 6													
moyenne	30	22	22	27	23	36	24	20	14	28	38	40	27
nb cas	125	118	203	197	224	164	166	87	110	134	152	129	1809
écart-type	42	40	51	43	35	50	38	39	39	44	44	46	43
err stand	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	4	4	1

Programme P.P.R. - ISRA / IENV - CIRAD

Périodes 1 : 0 - 15 jours
 2 : 15 - 60 jours
 3 : 60 - 90 jours
 4 : 90 - 120 jours
 5 : 120 - 150 jours
 6 : 150 jours - 12 mois.

TABLEAU III.3.19 : GAINS MOYENS QUOTIDIENS DES CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

MO MOYEN	Janv	Fevr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
période 1													
moyenne	51	48	51	56	59	49	55	52	47	54	48	54	52
nb cas	38	17	90	79	50	63	57	40	29	93	102	28	686
kart-type	24	28	26	24	23	27	26	23	24	25	27	27	26
err stand	4	7	3	3	3	3	4	4	4	3	3	5	1
période 2													
moyenne	67	63	62	68	60	75	62	54	45	52	68	67	62
nb ca;	159	105	156	278	327	234	307	230	208	255	344	313	2916
écart-type	31	32	32	31	20	38	29	35	27	31	30	36	33
err stand	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1
période 3													
moyenne	56	56	42	51	55	50	55	47	49	49	51	53	51
nb cas	117	102	53	46	75	147	138	135	127	101	88	60	1199
kart-type	44	49	34	70	39	38	38	36	31	49	31	79	44
err stand	4	5	5	10	5	3	3	3	3	5	3	10	1
période 4													
moyenne	50	59	49	53	13	31	33	32	30	36	45	41	39
nb cas	37	45	72	18	27	21	102	43	52	54	43	21	554
kart-type	36	40	39	25	39	48	31	30	23	34	32	37	36
err stand	5	6	5	6	7	9	3	5	3	4	5	8	2
période 5													
moyenne	36	31	43	44	32	11	7	14	10	33	44	40	31
nb cas	90	76	143	115	112	93	16	82	116	143	179	128	1353
écart-type	32	36	35	38	39	51	40	38	34	34	36	33	39
err stand	3	4	3	4	4	5	5	4	3	3	3	3	1
période 6													
moyenne	38	22	18	32	-3	-3	-2	10	-7	1	24	42	14
nb cas	57	74	90	44	41	39	66	37	54	35	20	26	533
écart-type	40	58	41	45	69	64	48	77	36	41	28	34	52
err stand	5	7	4	7	11	10	6	13	5	7	6	7	2

Programme P.P.R. - ISRA / IEMVT - CIRAD

Périodes 1 : 0 - 15 jours
 2 : 15 - 75 jours
 3 : 75 - 120 jours
 4 : 120 - 150 jours
 5 : 150 jours - 9 mois
 6 : 9 - 12 mois

Nous avons réalisé pour chaque période, une analyse de variance sur les GMQ en fonction du mois au cours duquel le GMQ a été obtenu.

Celle-ci montre que les GMQ sont significativement différents en fonction du mois du relevé, sauf pour la période 1 chez les ovins et caprins (0 - 15 jours) et pour la période 3 chez les caprins (75 - 120 jours).

Les graphiques 111.3.8 (ovins) et 111.3.9 (caprins) représentant ces variations en fonction du mois du relevé pour chaque période sont difficiles à interpréter.

Nous proposons d'étudier plutôt les graphiques 111.3.10 (ovins) et 111.3.11 (caprins) obtenus suivant le principe des moyennes glissantes : la donnée moyenne retenue pour le mois "m" est obtenue en calculant la moyenne des données pour les mois ("m - 1"), ("m") et ("m + 1"). Cette approche est justifiée si l'on se souvient que nous avons choisi (paragraphe 3.1) d'indexer chaque enregistrement de GMQ par le mois "m" le plus représenté dans l'intervalle séparant les deux pesées qui ont permis le calcul. Pour un certain nombre d'enregistrements, la performance a donc aussi en partie été établie sur le mois "m - 1" ou "m + 1".

Chez les ovins

- Pour la période 1 (0 - 15 jours) le GMQ est constant quel que soit le mois du relevé,

- Pour les périodes 2, 3, 4, 5, (15 jours à 150 jours) nous constatons que les GMQ enregistrés en août, septembre et octobre sont faibles. Ceux qui sont relevés entre novembre et mai sont moyens et à peu près constants (le mois de mai semble cependant plus favorable en période 3 - 4). Enfin les GMQ de juin et juillet sont plus élevés,

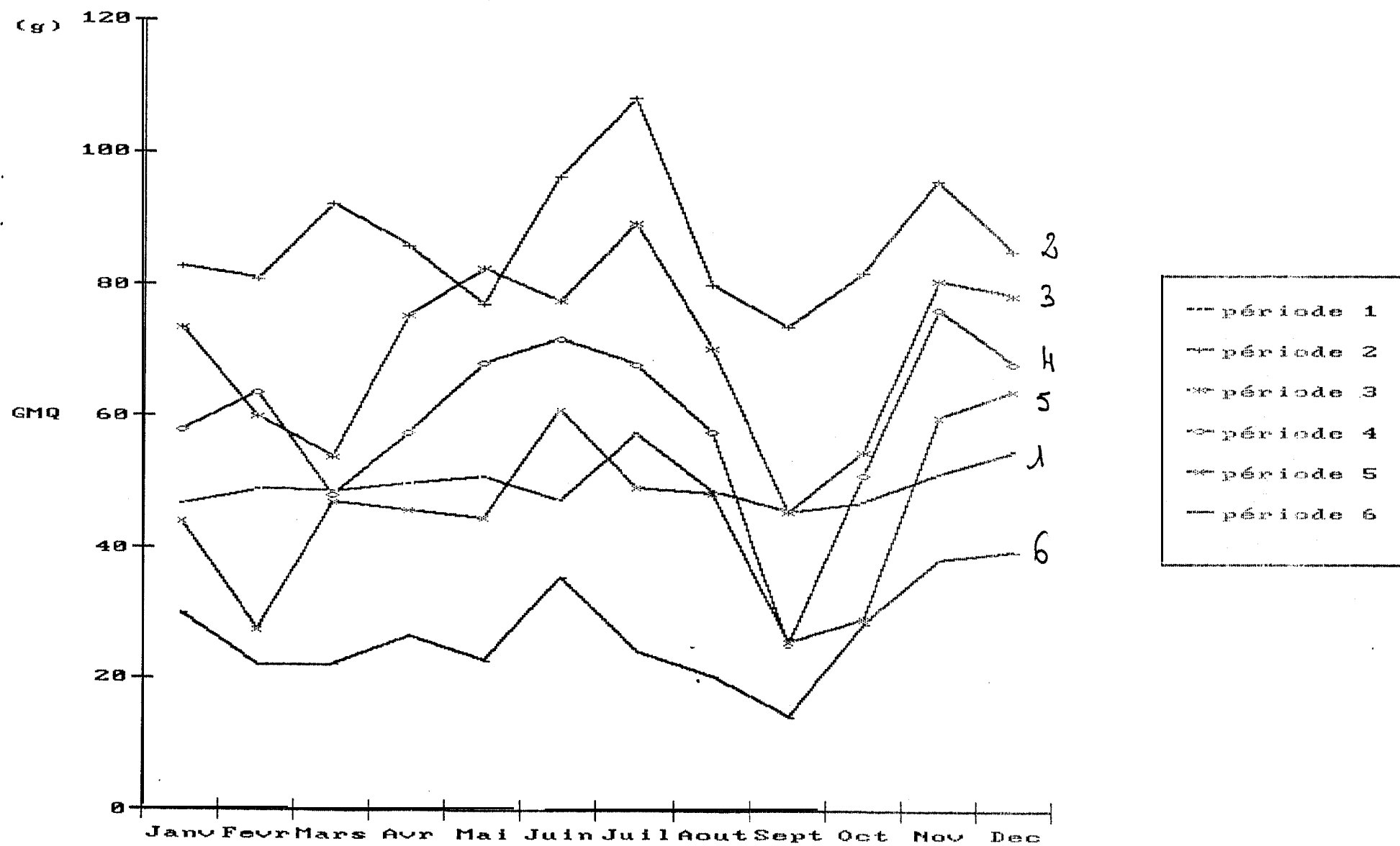
- Pour la période 6 (150 jours à 12 mois) un phénomène comparable se dessine, sans pour autant que les mois de juin, juillet se distinguent des mois précédents.

L'interprétation que nous pouvons proposer est la suivante :

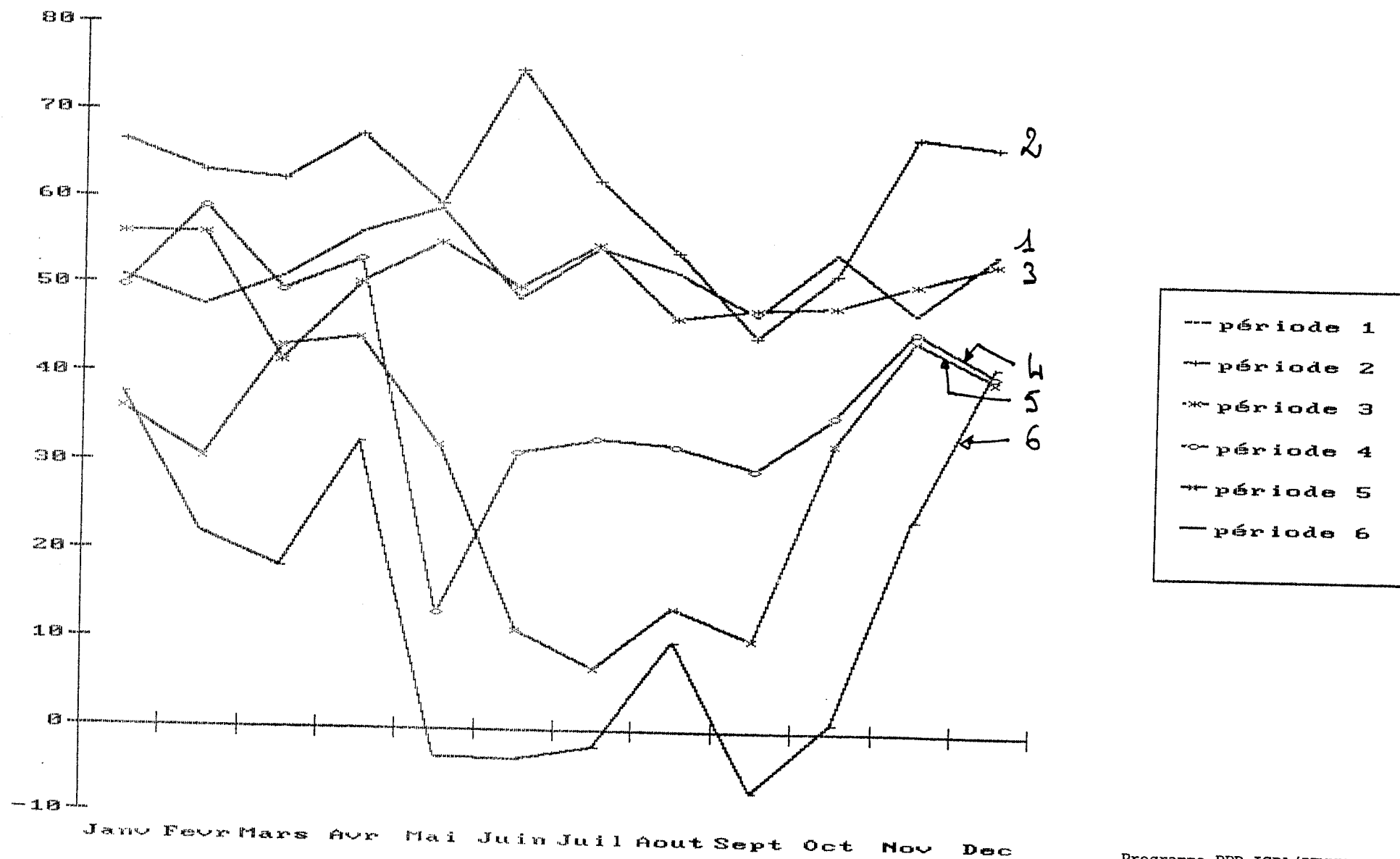
- jusqu'à 15 jours, les besoins du nouveau-né sont couverts quelque soit l'état physiologique de la mère. Il n'y a donc pas d'effets saisonniers.

- de 15 jours à 5 mois les effets saisonniers sont nets. Le début des pluies se traduit par un fourrage disponible plus important, autorisant des gains de poids supérieurs chez les animaux sevrés ou en cours de sevrage (les agneaux de moins de 5 mois, ne sont pas attachés au piquet). Pour les très jeunes agneaux on peut penser que

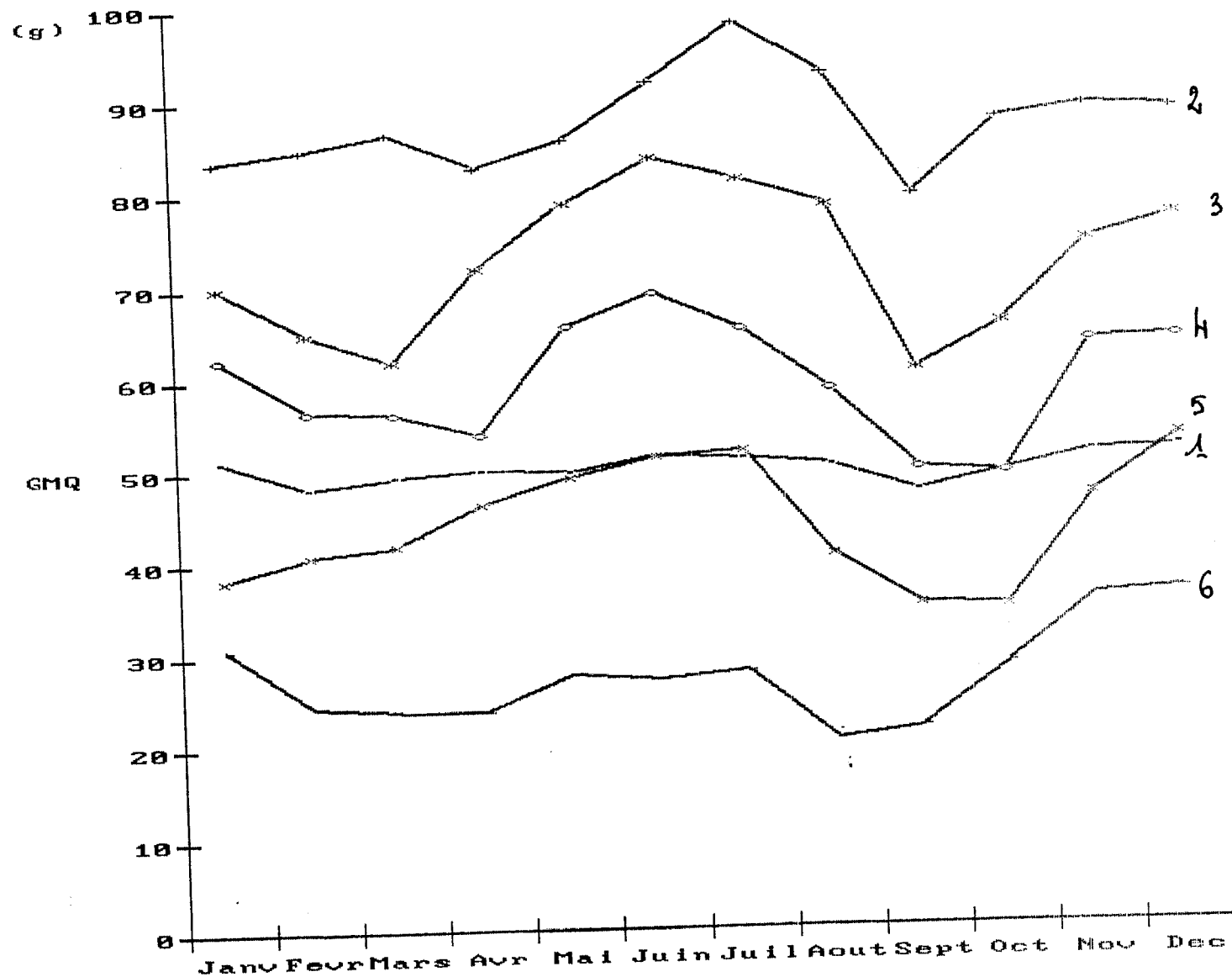
Graphique III.3.8 : VARIATIONS DU GMQ DES OVINS EN FONCTION DU MOIS DU RELEVÉ
POUR CHAQUE PERIODE DE CROISSANCE - KOLDA. OVINS



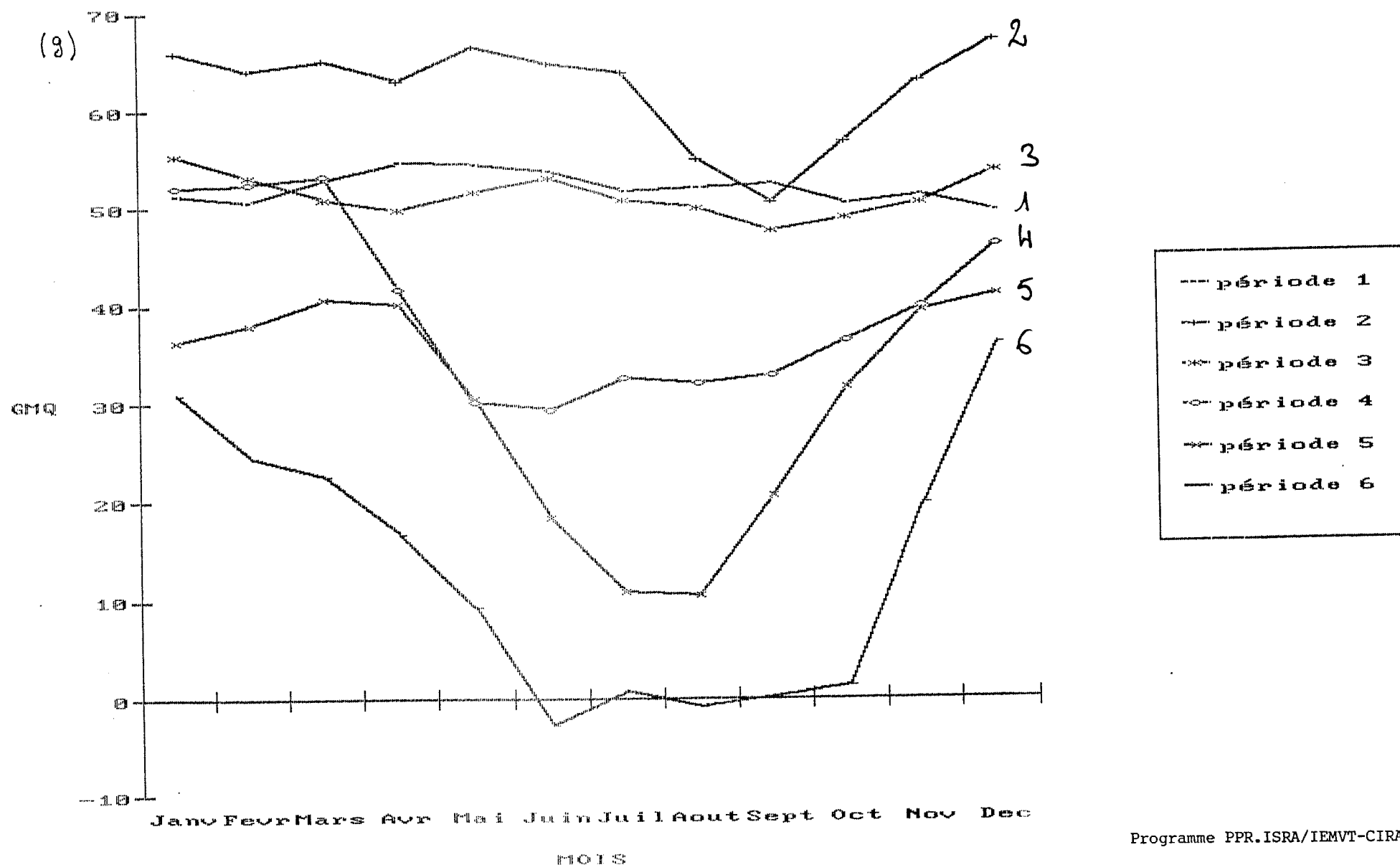
Graphique III.3.9 : VARIATIONS DU GMQ DES CAPRINS EN FONCTION DU MOIS DU RELEVÉ
POUR CHAQUE PERIODE DE CROISSANCE - KOLDA. CAPRINS



Graphique III.3.10 : VARIATIONS DU GMQ EN FONCTION DU MOIS DU RELEVÉ
POUR CHAQUE PERIODE DE CROISSANCE : MOYENNES GLISSANTES --
KOLDA. OVINS



Graphique III.3.11 : VARIATIONS DU GMQ EN FONCTION DU MOIS DU RELEVÉ
 POUR CHAQUE PERIODE DE CROISSANCE : MOYENNES GLISSANTES
 KOLDA. CAPRINS



malgré la mise au piquet la production laitière de la mère est améliorée (complémentation ?). Les mois d'août, septembre, octobre sont des mois défavorables vraisemblablement en raison du contexte pathologique (verminose), sans oublier que l'accès au pâturage n'est pas totalement libre. En revanche pendant les mois de novembre à mai les animaux sont libérés et pâturent les résidus de culture, les repousses et les adventices dans les rizières, les parcours forestiers et gagnent plus de poids.

- Pour les animaux de plus de 5 mois, les effets saisonniers sont moins nets. La mise au piquet dès le mois de juin ne leur permet pas de valoriser la disponible fourrager. Les mois d'août, septembre, octobre sont mieux supportés par ces animaux plus âgés. A partir de novembre, les animaux sont libérés et pâturent les chaumes : les gains sont légèrement plus importants.

Chez les caprins

Les effets saisonniers sont beaucoup plus marqués, sauf pour les périodes 1 et 3 où il ne semble pas y en avoir.

- La période 2 n'est marquée que par des GMQ faibles en août, septembre et octobre.

- Les périodes 4, 5, 6 sont marquées par des gains de poids médiocres à nuls, pour les mois de fin de saison sèche (avril, mai) et pour ceux de la saison des pluies (juin à octobre).

L'interprétation que nous pouvons proposer est la suivante :

- Les nouveaux-nés (0 - 15 jours) sont peu sensibles aux effets saisonniers pour les mêmes raisons que chez les ovins.

- Les animaux de 15 à 75 jours (période 2) ne présentent pas, contrairement au ovins, de pic de croissance en juin-juillet. Il faut certainement l'expliquer par le fait que si le pâturage est plus abondant à cette époque, en revanche les pluies constituent un sérieux stress pour les caprins, comme le confirment tous les éleveurs. Les mois d'août, septembre et octobre, pendant lesquels le contexte pathologique est accusé (verminose, peste) sont des mois de croissance ralentie. Celle-ci reprend dès que les pluies s'arrêtent et que les animaux sont lâchés sur les chaumes.

- Pour les animaux de 75 jours à 4 mois, (période 3), nous pouvons proposer l'explication précédente en ce qui concerne les mois de juin et juillet, mais nous n'expliquons pas pourquoi ces animaux n'accusent pas de baisse de performances en août, septembre, octobre.

- Les animaux de plus de 4 mois (et ceci d'autant plus que leur âge est plus avancé) ont des performances de croissance de moins en moins bonnes au fur et à mesure que les mois des relevés sont plus avancés dans la saison sèche. La différence d'avec les ovins s'explique probablement par le fait que les caprins ne vont pas pâturer les rizières. Ils sont aussi moins fréquemment complémentés que les ovins. L'arrivée des pluies ne se traduit pas par des gains de poids plus importants, du fait de la mise au piquet.

Notre interprétation des effets saisonniers, aussi bien en ce qui concerne les ovins que les caprins, nous amène à proposer que les essais d'amélioration de performances soient centrés sur la saison des pluies pour les ovins, et sur la fin de saison sèche et la saison des pluies pour les caprins. Ils pourraient porter :

- sur des actions prophylactiques,
- sur des actions de complémentation alimentaire, et des propositions de modification de la pratique de la mise au piquet.

4. EVOLUTION DES ARCADES DENTAIRES

Il est souvent nécessaire sur le terrain de connaître l'âge d'un animal. En l'absence de suivi et d'identification, celui-ci est généralement évalué par l'interrogatoire des éleveurs que l'on confronte aux résultats de l'examen de l'arcade incisive des animaux en s'attachant à la dynamique de remplacement des incisives de lait :

- pour les ovins de race Djallonké on retient généralement les normes proposées par LANDAIS et BASSEWITZ (1982) à partir d'une étude réalisée au centre de recherches zootechniques de Bouaké Minankro sur des animaux entretenus en élevage semi-intensif.

<u>Stade dentaire</u>	<u>Age (mois)</u>
Dents de lait	0 - 13
2 dents adultes	13 - 20
4 dents adultes	20 - 25
6 dents adultes	25 - 33
8 dents adultes	> 33

- pour les caprins de race guinéenne, à notre connaissance, il n'a pas été proposé de normes. On peut cependant se référer à celles que proposent WILSON et DURKIN (1984) dans une étude réalisée sur les chèvres sahéliennes des troupeaux traditionnels du centre du Mali :

<u>Stade dentaire</u>	<u>Age (mois)</u>
Dents de lait	0 - 14
2 dents adultes	14 - 20
4 dents adultes	20 - 24
6 dents adultes	24 - 31
8 dents adultes	> 31

Nous avons entrepris de vérifier la validité de ces normes pour les troupeaux de la zone de Kolda, en utilisant les possibilités offertes par l'important effectif d'animaux suivis nés après le commencement de l'encadrement et dont on connaît l'âge avec toute la précision désirable.

4.1. MATERIEL ET METHODE

Seuls les animaux pour lesquels la date de naissance était connue au jour près ont été examinés.

Les contrôles ont été effectués à intervalles de deux mois entre Janvier 1986 et Octobre 1987. Pour chaque animal ont été notés le numéro de la boucle d'identification auriculaire, le sexe, la date du relevé et le nombre d'incisives adultes : 0, 2, 4, 6, ou 8 (les stades intermédiaires sont considérés comme postérieurs au changement de dentition : le stade 1 incisive adulte est assimilé au stade 2 incisives, etc.)

Au vu des premiers résultats, il a rapidement été convenu de ne contrôler que les animaux ayant plus de huit mois. Il a bien entendu fallu attendre l'année 1987 pour enregistrer les premiers résultats concernant les animaux ayant huit incisives adultes (début de l'encadrement en 1984.). A ce jour, nous n'avons encore que relativement peu d'animaux dont l'âge soit connu avec précision et présentant 8 dents adultes. Il est clair que la distribution de nos observations suivant l'âge des animaux est liée au fait que l'on connaisse plus fréquemment la date de naissance des jeunes animaux que celle des vieux animaux. Cette distribution ne sera donc pas représentative de la pyramide des âges du cheptel étudié.

Les informations recueillies ont été stockées dans un fichier informatisé indiquant après vérification de la cohérence du relevé et interrogation de la banque de données le numéro, le sexe, le type génétique, et l'âge de l'animal au contrôle, le résultat de l'examen et le nom de l'agent ayant effectué le contrôle.

Pour la première analyse présentée ici nous n'avons pas retenu les relevés effectués par un des agents pour lesquels la validité ne nous paraissait pas assurée. Nous avons finalement retenus 3264 enregistrements pour les ovins et 2708 enregistrements pour les caprins.

La méthode empruntée à LANDAIS et BASSEWITZ repose sur l'étude des probabilités de réalisation des différents stades dentaires à un âge déterminé ; probabilités, qui sont supposées indépendantes de la date d'observation (absence d'effet saisonnier sur le rythme de remplacement des dents). Remarquons tout de suite, que cette approche prévient un biais lié à la non-représentativité de la répartition par âge de l'échantillon.

Les résultats ont été répartis par classe d'âge de 1 mois. Pour chacune des classes "m", la fréquence ("Fmd") observées de chaque stade dentaire "d" a été calculée : rapport du nombre d'animaux "n" de la classe "m", présentant le stade considéré "d", au nombre total des animaux de cette classe qui ont été examinés. Ces fréquences sont fournies avec leur intervalle de confiance à 5 P 100 ("Imd"), et sont les estimateurs des probabilités correspondantes ("Pmd").

L'estimation ponctuelle de ces probabilités a été améliorée, comme le proposent LANDAIS et BASSEWITZ par un procédé graphique, consistant à évaluer Pm, pour chaque stade dentaire, à l'aide d'une courbe ajustée respectant l'ensemble des intervalles de confiance.

4.2.RESULTATS

Les résultats obtenus sont consignés dans un tableau du type :

Age en mois	Stade dentaire d				Total
	Nmd	Fmd	Imd	Pmd	
m					

Tableau III - 4 - 1 pour les ovins Djallonké,
Tableau III - 4 - 2 pour les caprins guinéens.

Les estimations ponctuelles des valeurs "Pmd" sont très proches des fréquences observées "Fmd", pour les premiers mois (jusqu'à 24 mois environ) car nos observations sont nombreuses et les courbes des probabilités "Pmd", ($Pmd = f(m)$) sont parfaitement lissées dans les parties correspondant aux 24 premiers mois.

L'âge le plus probable au changement de stade dentaire est défini comme l'âge auquel la probabilité de réalisation d'un stade d est égale à celle de réalisation du stade $d + 1$, ce qui graphiquement correspond à l'intersection de deux courbes adjacentes : graphiques III - 4 - 1 pour les ovins et III - 4 - 2 pour les caprins.

Les tableaux III - 4 - 3 pour les ovins et III - 4 - 4 pour les caprins présentent les valeurs ainsi obtenues dont on peut déduire les durées moyennes de chaque stade dentaire (figurant dans les mêmes tableaux).

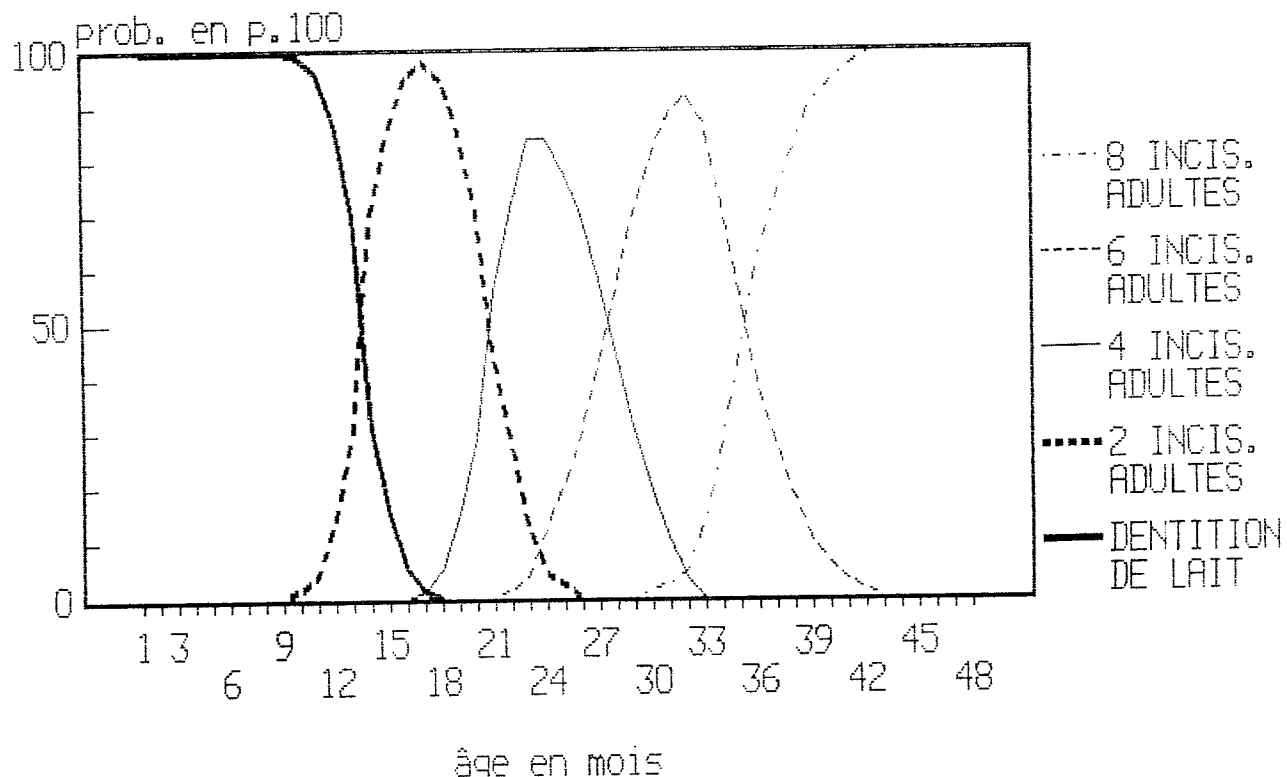
Tableau III.4.1 :
Evolution des probabilités de réalisation des divers stades dentaires
en fonction de l'âge - Ovins Djallonké de la région de Kolda (1986-1987)

Age en mois	Nombre incisives adultes																				Total
	0				2				4				6				8				
	N	F(%)	I(%)	P(%)	N	F(%)	I(%)	P(%)	N	F(%)	I(%)	P(%)	N	F(%)	I(%)	P(%)	N	F(%)	I(%)	P(%)	
0	1	100		100																	1
2	25	100		100																	25
3	68	100		100																	68
4	64	100		100																	64
5	48	100		100																	48
6	33	100		100																	33
7	88	100		100																	88
8	102	100		100																	102
9	123	98		100	2	2		0													125
10	179	98		99	3	2		1													182
11	210	99		96	2	1		4													212
12	185	87	5	87	27	13	5	13													212
13	127	70	7	70	54	30	7	30	1	1		0									182
14	72	31	6	31	160	69	6	69	1	0		0									233
15	25	15	5	15	145	84	6	85	2	1		0									172
16	7	5	4	5	132	95	4	95				0									139
17	2	1		1	141	98		98	1	1		1									144
18	3	3		0	111	93	5	95	6	5	4	5									120
19	1	1		0	110	85	6	85	19	15	6	15									130
20	1	1		0	71	71	9	71	27	27	9	29	1	1		0					100
21					43	43	10	44	57	56	10	56	1	1		0					101
22					24	28	10	28	62	71	10	71	1	1		1					87
23					12	15	8	12	67	82	8	84	3	4		4					82
24					1	1		4	61	84	9	84	11	15	8	12					73
25					2	3		2	43	73	12	78	14	24	11	20					59
26								0	42	75	12	70	14	25	12	30					56
27					1	2		0	23	50	15	58	22	48	15	42					46
28								0	27	44	13	44	34	56	13	56					61
29								0	9	26	15	30	23	68	16	70	2	6		0	34
30								0	8	19	12	19	35	81	12	80				1	43
31									5	14	11	10	27	73	15	88	5	14	7	2	37
32									1	3		3	29	94		92	1	3		5	31
33									1	4		0	19	76	17	87	5	20	16	13	25
34												0	18	72	16	72	7	28	16	28	25
35												0	15	58	19	55	11	42	19	45	26
36													6	35	23	38	11	65	23	62	17
37													4	29		27	10	71		73	14
38													4	27		18	11	73		82	15
39													2	22		10	7	78		90	9
40													2	13		6	13	87		94	15
41													1	11		3	8	89		97	9
42																1	10	100		99	10
43																0	3	100		100	3
44																0	3	100		100	3
46																	2	100		100	2
47																	1	100		100	1

Tableau III.4.2 :
Evolution des probabilités de réalisation des divers stades dentaires
en fonction de l'âge - Caprins Guinéens de la région de Kolda (1986-1987)

Age en mois	Nombre incisives adultes																				Total
	0				2				4				6				8				N
	N	F(%)	I(%)	P(%)	N	F(%)	I(%)	P(%)	N	F(%)	I(%)	P(%)	N	F(%)	I(%)	P(%)	N	F(%)	I(%)	P(%)	
2	17	100		100																	17
3	83	100		100																	83
4	61	100		100																	61
5	55	100		100																	55
6	48	100		100																	48
7	61	100		100																	61
8	97	98		100																	97
9	142	99		100	1	1		0													143
10	162	99		99	2	1		1													164
11	138	99		97	2	1		3													140
12	167	93	4	93	13	7	4	7													180
13	91	61	8	61	57	38	8	39	2	1		0									150
14	56	35	8	35	103	65	8	65				0									159
15	21	16	6	16	106	83	7	83	1	1		1									128
16	7	6	4	6	117	92	5	92	3	2		2									127
17				1	115	97		95	4	3		4				0					119
18					81	81	8	81	18	18	8	18	1	1		1					100
19					58	57	10	57	41	41	10	41	2	2		2					101
20					32	41	11	38	45	58	11	58	1	1		4					78
21					18	21	9	21	61	71	10	71	7	8	6	8					86
22					2	3		5	52	78	10	78	13	19	10	17					67
23					1	2		1	35	55	12	62	28	44	12	37					64
24								0	25	45	13	50	30	55	13	50					55
25					1	2		0	22	44	14	40	27	54	14	60					50
26									18	31	12	28	39	67	12	70	1	2		2	58
27									6	16	12	17	31	82	12	79	1	3		4	38
28									5	12	10	12	32	76	13	76	5	12	10	12	42
29									2	8		8	18	54	20	70	9	38	20	22	24
30									3	12		5	14	56	20	63	8	32	19	32	25
31									1	4		3	18	67	18	56	8	30	18	41	27
32												1	12	46	20	46	14	54	20	53	26
33												0	6	35	23	35	11	65	23	65	17
34													4	17		22	20	83		78	24
35													3	15		15	17	85		85	20
36													1	6		9	15	94		91	16
37													2	13		5	13	87		95	15
38													2	22		3	7	78		97	9
39													1	10		1	9	90		99	10
40																0	7	100	100		7
41																	6	100			6
42																	3	100			3
43																	4	100			4
44																	3	100			3
45																	1	100			1

Graphe III-4-1: Probabilité de réalisation
des divers stades dentaires en fonction
de l'âge - OVINS DJALLONKE / KOLDA



Graphe III-4-2: Probabilité de réalisation
des divers stades dentaires en fonction
de l'âge -CAPRINS GUINEEN / KOLDA

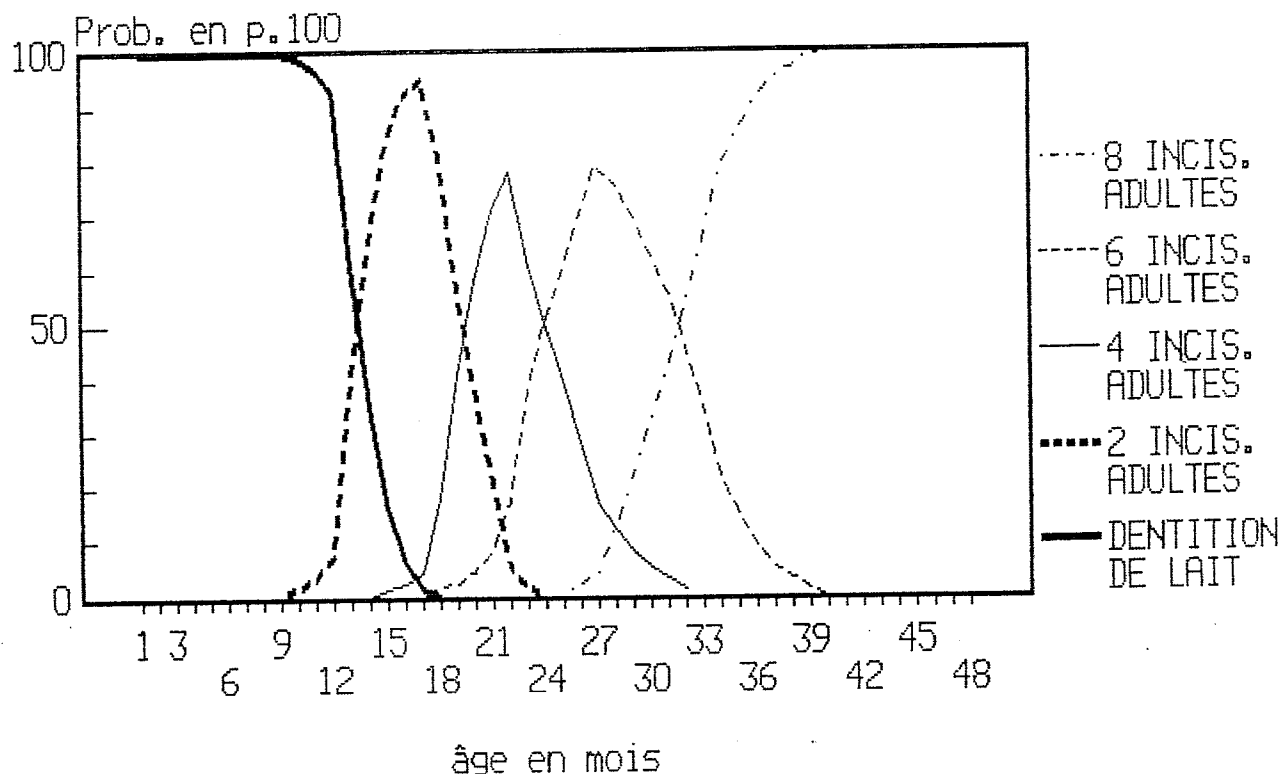


Tableau III - 4 - 3 dynamique de l'évolution des incisives.
ovins Djallonké (Kolda/Programme PPR) (en mois).

Stade dentaire	Age minimal observé	Age maximal observé	Age moyen au remplace.	Durée moyenne du stade
0 incis adult	0	20	13,4	13,4
2 incis adult	9	27	20,9	7,5
4 incis adult	13	33	27,7	6,8
6 incis adult	20	41	35,2	7,5
8 incis adult	29	—	—	—

Tableau III - 4 - 4 Dynamique de l'évolution des incisives.
Caprins guinéens (Kolda/Programme PPR) (en mois).

Stade dentaire	Age minimal observé	Age maximal observé	Age moyen au remplace-	Durée moyenne du stade
0 incisi adult	0	16	13,3	13,3
2 incisi adult	9	25	19,5	6,2
4 incisi adult	13	31	24	4,5
6 incisi adult	18	39	31,8	7,8
8 incisi adult	26	—	—	—

4.3.DISCUSSION

Dynamique de l'évolution des stades dentaires

Les résultats présentés appellent quelques remarques :

- La méthode utilisée ne permet pas d'apprécier la précision des résultats obtenus. Il serait possible de compléter l'analyse en s'inspirant de la méthode préconisée par WILSON et DURKIN. Nous disposons en effet pour un même animal de plusieurs enregistrements successifs de contrôle de la dentition. Nous pourrions adopter, comme âge au changement de stade dentaire pour un animal donné, le milieu de l'intervalle séparant deux contrôles ayant donné des résultats différents. L'analyse porterait alors sur ces âges interpolés. Ceci ne nous paraît cependant pas

judicieux, compte tenu de la fréquence de nos contrôles (tous les deux mois) et de l'incertitude que nous aurions sur ces interpolations.

- Nous pouvons en revanche considérer les résultats obtenus jusqu'à présent comme suffisamment fiables étant donné leur cohérence et l'importance de l'échantillon étudié notamment pour les 3 premiers stades dentaires. Pour les 2 derniers stades dentaires, nous reprendrons ultérieurement cette analyse lorsque nous disposerons de plus de données concernant les animaux de plus de trente mois.

- L'évolution de la dentition est plus rapide chez les caprins que chez les ovins, ce qui rejoint les observations de WILSON et DURKIN. Dans les deux espèces, l'apparition des premières incisives adultes se fait entre le 13ème et le 14ème mois en moyenne. Chez les ovins les stades 2, 4 et 6 incisives adultes ont une durée moyenne comparable (6,8 à 7,5 mois), alors que chez les caprins le stade 4 incisives adultes est en moyenne plus bref (4,5 mois) que les deux autres stades (6,2 et 7,8 mois).

- Enfin, nos résultats ne sont pas différents en ce qui concerne les chèvres de ceux que présentent WILSON et DURKIN pour des types génétiques pourtant très différents (en dehors de l'âge d'apparition des dernières incisives adultes pour lequel, nous l'avons dit, notre étude mérite d'être poursuivie.) En revanche ils diffèrent sensiblement en ce qui concerne les ovins de ceux que présentent LANDAIS et BASSEWITZ, pour des types génétiques très proches, élevés en milieu semi- extensif (CRZ Bouaké,) et qui présentent une évolution de la dentition plus rapide. Ces auteurs avaient déjà constaté chez les bovins que la dynamique de remplacement des incisives semblait plus rapide en milieu favorable qu'en milieu pastoral extensif. Nos résultats suggèrent la même analyse, mais il conviendra de vérifier cette hypothèse, en étudiant la dentition des ovins du centre de recherches zootechniques de Kolda.

- Nous n'avons pas procédé ici à des comparaisons d'évolution de la dentition en fonction du sexe, de la saison de naissance etc... Nous pensons que les précisions que l'on pourrait apporter ne présenteraient pas de grande utilité sur le terrain, compte tenu des remarques qui vont suivre.

Estimation de l'âge d'un animal à partir de l'examen de la dentition

L'établissement de normes destinées à apprécier l'âge d'un animal en fonction de sa dentition soulève divers problèmes. On propose habituellement de retenir pour chaque stade dentaire une classe moyenne, définie par l'intervalle compris entre les âges les plus probables au remplacement des dents. Ici nous aurions :

Stade dentaire	Age en mois	
	ovins	caprins
Dents de lait	0 - 14	0 - 14
2 dents adultes	14 - 21	14 - 20
4 dents adultes	21 - 28	20 - 24
6 dents adultes	28 - 36	24 - 32
8 dents adultes	> 36	> 32

Il faut cependant avoir conscience des limites de ces normes étant donné la grande variabilité individuelle. Pour le stade 4 dents adultes par exemple, les normes proposées ne rendent compte que de 75 P.100 (ovins) ou 55 P.100 (caprins) des observations. Elles ne sont en effet établies qu'à partir de la dynamique du phénomène biologique du remplacement des incisives de lait, or la probabilité pour un animal présentant un stade dentaire "d", d'avoir un âge "m" est aussi étroitement liée à la structure du troupeau (irrégularité de la répartition des naissances et des exploitations dans l'année) : à un moment t, certaines classes d'âges sont fortement représentées dans le troupeau (regroupement des naissances) et d'autres sont peu ou pas représentées (exploitation des animaux à partir d'un certain âge). La courbe de probabilité de l'âge d'un animal présentant un stade dentaire déterminé est donc déséquilibrée en faveur des classes d'âges fortement représentées au moment t.

En pratique pour estimer l'âge d'un animal dans un troupeau, il faudra à la fois tenir compte :

- de l'information donnée par l'éleveur,
- de la norme proposée pour le stade dentaire que présente l'animal,
- de la répartition des naissances dans l'année,
- des modalités d'exploitation,
- pour les jeunes animaux de leur format, et de leur poids.

Le résultat de cette investigation peut paradoxalement amener à considérer que la majorité des animaux du troupeau présentant un stade donné "d", ont vraisemblablement un âge qui n'est pas compris dans l'intervalle défini par les normes.

Peut-on améliorer les normes proposées?

La probabilité pour un animal présentant le stade dentaire "d", d'avoir un âge "m" étant étroitement liée à la structure du troupeau, nous pourrions envisager de revoir notre analyse dans ce sens. Il est cependant possible de

corriger nos observations par référence à une structure de troupeau type. Il s'agit de déterminer une distribution théorique en classe d'âge des animaux pour chaque stade dentaire. Elle serait calculée en multipliant les effectifs d'une classe "m" de la structure type, par la probabilité "Pmd", pour un animal de cette classe de présenter le stade "d". Il serait alors possible de préciser la probabilité pour un animal présentant le stade dentaire "d" d'avoir un âge "m", dans le troupeau correspondant à la structure type.

Cette démarche présente cependant deux inconvénients :

- quelle structure-type choisir, la structure du troupeau variant suivant le mois de l'année ?
- comment sur le terrain, utiliser des normes établies pour une structure donnée, quand l'objectif de l'examen de dentition est justement de préciser la structure du troupeau?

Nous pourrions cependant ultérieurement, tester par cette méthode plusieurs structures types, évaluer les modifications entraînées par chaque variation de la structure, et tenter de proposer des normes permettant d'estimer avec un taux d'erreur acceptable l'âge des animaux lorsque l'on ne connaît pas le troupeau.

CONCLUSION PARTIELLE

Reproduction

Les femelles ovines et caprines de la zone de Kolda ne sont pas saisonnées. L'âge à la première mise-bas est de 12 mois pour les brebis et de 15 mois pour les chèvres.

L'intervalle moyen entre de mises-bas est de 8 mois pour les deux espèces, soit trois mises-bas en deux ans.

La prolificité moyenne est de 1,17 pour les brebis et 1,50 pour les chèvres.

Mortalité

Les quotients de mortalité (corrigés des émigrations) sont assez proches pour les deux espèces ovine et caprine (tableau III.2.2).

Les jeunes de moins d'un an sont les plus touchés : avec un quotient de mortalité de 36 p. cent, ils constituent, à eux seuls, les trois-quarts des morts. Après un an la mortalité des mâles est très faible par opposition à celle des femelles qui reste élevée. Le quotient de mortalité des brebis s'élève à 21 p.cent, alors que celui des chèvres est de 16 p.cent;

La chétivité constitue la première cause de mort avant trois mois.

Par la suite, la pathologie est dominée par trois syndromes : les pneumopathies, les diarrhées et leur association dans le syndrome peste. Les pneumopathies occupent le premier rang avec un tiers des diagnostics portés. Elles surviennent principalement en mars-avril, atteignant les animaux de tous âges mais surtout les jeunes de 3 à 9 mois. Puis, plus spécialement chez les jeunes, viennent en saison des pluies, les diarrhées (essentiellement parasitaires cf chap. V) chez les ovins et la peste chez les caprins.

Les accidents sont fréquents chez les moutons, ils sont à l'origine de près de la moitié des morts pour les brebis.

Croissance

La croissance des ovins et caprins est régulière de la naissance à un an, sans que l'on puisse mettre en évidence une crise de sevrage.

Le poids des mâles à un an est de 19 kg pour les brebis, et de 15,5 kg pour les boucs.

Les femelles n'atteignent leur poids adulte qu'à partir de la quatrième mise-bas. Il est de 25 kg pour les deux espèces.

La première saillie fécondante des chèvres a lieu alors qu'elles n'ont que 46 p.cent de leur poids adulte. Celle des brebis a lieu alors qu'elles ont 65 p.cent de ce poids.

Les variations individuelles sont très importantes et ne sont que très partiellement expliquées par les effets du sexe, de la taille et du rang de la portée.

Le mois d'août et septembre sont les mois les plus difficiles sur le plan de la croissance qui accuse à cette période un fléchissement quelque soit l'âge de l'animal.

CHAPITRE IV

LA GESTION DES TROUPEAUX.

Pour compléter notre étude il nous reste à préciser la gestion des troupeaux, c'est à dire les pratiques de gestion économique et sociale mises en oeuvre par les éleveurs, compte tenu de l'environnement dans lequel ils vivent et des performances de leur cheptel, pour répondre à leurs objectifs.

Dans le second chapitre, nous avons noté que ces objectifs dépendaient largement de la dimension économique du galle et de la position sociale de la famille au sein du village. Ainsi, rappelons que les familles les moins bien pourvues en cheptel et en terres considèrent surtout les petits ruminants comme une épargne qu'ils mobilisent en cas de besoin économique (achat de vivres, de vêtements...) ou d'obligation sociale (baptêmes...). Dans les familles plus fortunées la capitalisation progressive, débouchant éventuellement sur l'acquisition de bovins devient un objectif important qui n'occulte cependant pas les autres.

Les éleveurs de la région ne retirent aucun produit renouvelable principal de l'élevage des petits ruminants, nous l'avons vu. La finalité de celui-ci est donc l'exploitation du cheptel, soit par la vente ou le troc en cas de besoin économique, soit par les abattages ou les dons en cas d'obligation sociale, soit encore par des trocs contre des bovins. Le rôle d'épargne de l'élevage justifie en outre l'immigration d'animaux dans les troupeaux (achats, trocs à l'entrée...) qui sont un moyen pour les éleveurs d'épargner une partie des revenus procurés par l'agriculture. Les petits ruminants sont également insérés dans des réseaux de confiages dont l'objectif est d'aider un parent démuné à se constituer un troupeau et/ou de disperser son troupeau pour minimiser les risques liés aux épizooties.

L'étude de la gestion des petits ruminants pourra se baser sur celle des flux d'animaux. Les données dont nous disposons dans le cadre du suivi nous permettent de les appréhender avec une précision importante (elles procurent des informations sur les modes et dates d'acquisition et d'exploitation du cheptel, le type d'animal concerné, son âge, les effectifs présents chez chaque responsable de troupeau...); mais elles ne suffisent pas toujours pour en comprendre les causes et les conséquences. Les enquêtes nous ont aidé à les préciser.

Malgré les particularités propres à chaque groupe de concessions enquêtées, un certain nombre de tendances générales à l'ensemble de la zone se dégagent (périodes d'exploitation, modes d'exploitation et d'acquisition, types d'animaux concernés...).

L'échelle de l'ensemble de la zone nous a donc paru pertinente pour l'essentiel de ce chapitre qui consistera en:

- Une présentation de l'évolution des effectifs étudiés au cours du temps.

- Une étude de l'exploitation du cheptel en précisant les grands modes d'exploitation, la période de l'année à laquelle ils ont lieu, les critères de choix de l'animal exploité.

- Une étude plus succincte mais du même type de l'immigration dans les troupeaux.

- Une comparaison des différents exercices sur lesquels porte l'étude.

Nous nous pencherons ensuite sur différents groupes de concessions et étudierons leur stratégies en fonction de la dimension de leur cheptel de petits ruminants.

Enfin nous nous intéresserons aux pratiques de confiage qui répondent à des objectifs spécifiques. Nous noterons en particulier les différences de comportement entre éleveurs et entre villages.

1. FLUCTUATION D'EFFECTIFS.

Les graphiques IV.1.1 et IV.1.2 représentent, respectivement pour les ovins et les caprins, la fluctuation des effectifs étudiés dans ce chapitre. Nous n'allons travailler que sur des concessions qui étaient suivies le 1/9/1984, (notre étude de la gestion des troupeaux débute à cette date) et que nous avons suivi régulièrement depuis(*).

Les graphiques nous montrent tout d'abord qu'il existe une fluctuation cyclique du nombre d'animaux présents dans les troupeaux:

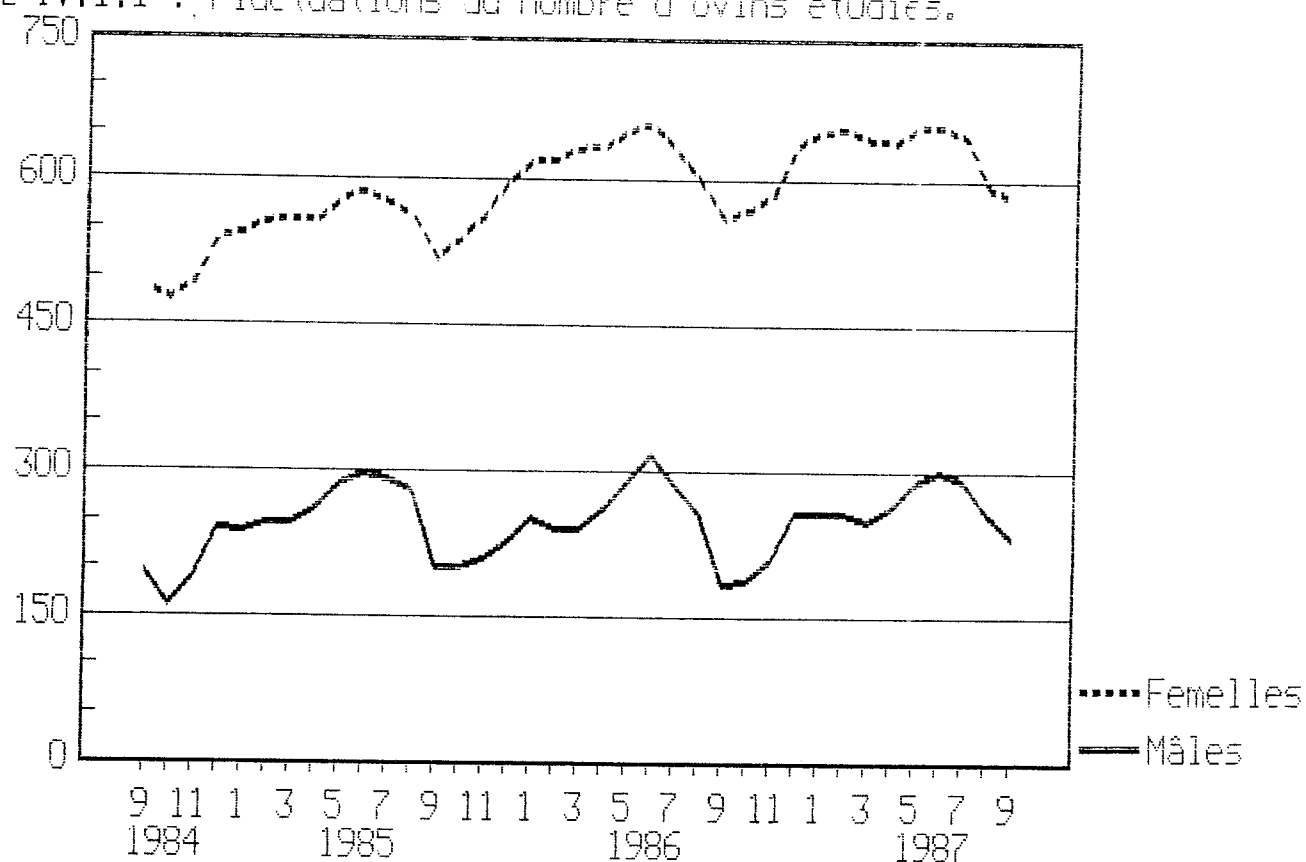
- On constate une chute rapide des effectifs entre un maximum en juin et un minimum en septembre, qui correspond, nous le verrons, à la période d'exploitation du cheptel pour les années étudiées, c'est à dire à la période de la soudure alimentaire des familles avant les récoltes et à celle de la Tabaski (Aïd el Kebir).

- On assiste ensuite à une remontée progressive du nombre d'animaux présents. La régularité de ce phénomène, particulièrement pour les caprins s'explique par la répartition des naissances qui constituent l'essentiel des entrées dans les troupeaux.

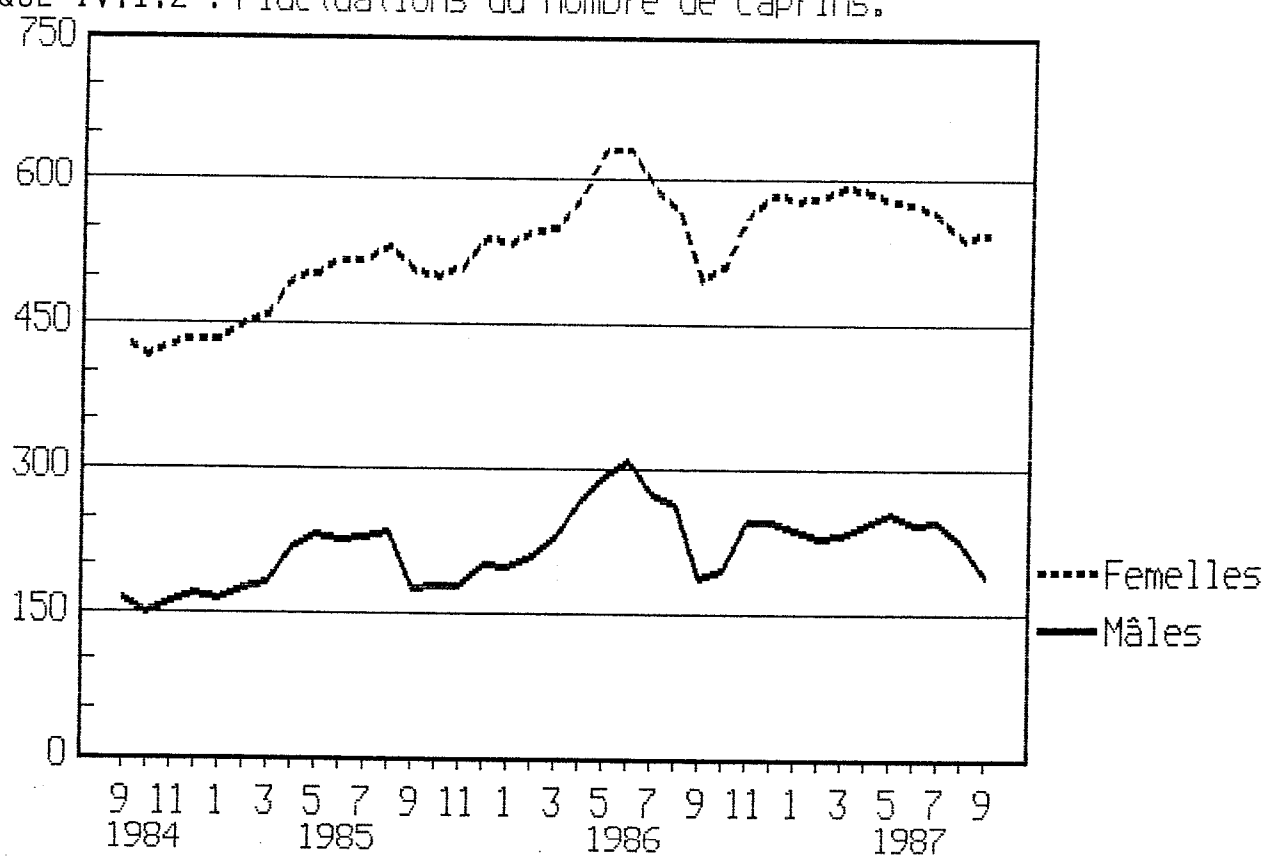
Cette cyclicité nous impose de choisir pour l'étude des périodes comprises entre le 1 septembre d'une année et le 31 août de l'année suivante, c'est à dire l'intervalle de temps entre deux récoltes, puisque la gestion des troupeaux dépend des caractéristiques de l'hivernage précédent (soudure plus ou moins difficile). Nous retiendrons donc trois exercices: 9/1984-8/1985, 9/1985-8/1986 et 9/1986-8/1987.

(*) Nous ne nous intéresserons pas ici aux animaux sortis pour cause d'"arrêt de suivi", qui correspond à une défection de l'éleveur au niveau de l'encadrement.

GRAPHIQUE IV.1.1 : Fluctuations du nombre d'ovins étudiés.



GRAPHIQUE IV.1.2 : Fluctuations du nombre de caprins.



La chute d'effectifs semble moins nette au cours de l'hivernage 1987. La saison des cultures 1986 ayant permis aux paysans de constituer des réserves céréalières suffisantes, ils n'ont pas été obligés de vendre une part importante de leur cheptel au moment de la soudure.

2. L'EXPLOITATION.

Les tableaux IV.2.1 et IV.2.2 représentent, respectivement pour ovins et caprins, les différentes causes de sortie du troupeau des petits ruminants étudiés.

Elles permettent de constater:

- Qu'environ 30% des sorties de chaque exercice correspondent à des morts (ou à des disparitions d'animaux que nous assimilerons à des morts). Ce chiffre est un peu plus élevé pour les caprins que pour les ovins et pour les femelles que pour les mâles, mais ce dernier phénomène s'explique par le fait que celles-ci restent plus longtemps dans les troupeaux que les mâles.

- Que les principales causes d'exploitation sont la vente, le troc et l'abattage. Ces trois causes de sortie constituent plus de 75% des sorties autres que la mort.

Nous nous intéresserons donc principalement à ces trois modes d'exploitations.

Le niveau de l'exploitation est assez élevé puisqu'en moyenne sur les trois exercices, les taux d'exploitation (*) s'élèvent à 52% (+/- 5%) pour les ovins et 66% (+/- 6%) pour les caprins. Ils varient suivant les années, dans une moindre mesure suivant la dimension des troupeaux de concession, mais ne semblent pas clairement affectés par les essais prophylactiques.

Le taux d'exploitation est ici calculé par rapport au nombre moyen d'animaux présents sur l'année (moyenne des effectifs présents au début de chaque mois), ce qui nous a paru pertinent sachant que les effectifs sont très variables suivant les saisons. C'est un critère de productivité du "capital animal entretenu". Il est intéressant de le confronter aux taux d'immigration qui varient également suivant les années et suivant la dimension des

(*) Les taux d'exploitation sont le rapport du nombre d'animaux exploités pendant l'exercice aux effectifs moyens présents sur l'année. Le nombre d'animaux exploités est celui des petits ruminants sortis du troupeau pour une cause autre que "Mort" "Disparu" ou "Fin de Confiage" qui sont des sorties indépendantes de la volonté de l'éleveur.

TABLEAU IV.2.1 : LES CAUSES SORTIE OVINS KOLDA

	FEMELLES				MALES			
	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	Total	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	Total
ABA	45 11.6%	34 9.0%	34 9.4%	113 10.0%	87 25.9%	73 21.7%	56 18.6%	216 22.2%
DEC	14 3.6%	13 3.4%	23 6.4%	50 4.4%	3 .9%	7 2.1%	1 .3%	11 1.1%
DIS	14 3.6%	17 4.5%	18 5.0%	49 4.4%	4 1.2%	13 3.9%	14 4.7%	31 3.2%
DON	10 2.6%	13 3.4%	16 4.4%	39 3.5%	9 2.7%	8 2.4%	17 5.7%	34 3.5%
DOT		1 .3%	6 1.7%	7 .6%		1 .3%	1 .3%	2 .2%
FIC	27 7.0%	44 11.6%	9 2.5%	80 7.1%	23 6.8%	25 7.4%	7 2.3%	55 5.7%
HER		1 .3%	4 1.1%	5 .4%			1 .3%	1 .1%
MOR	113 29.2%	91 24.1%	103 28.5%	307 27.3%	69 20.5%	65 19.3%	83 27.9%	217 22.3%
TRO	61 15.8%	70 18.5%	88 24.4%	219 19.4%	37 11.0%	43 12.8%	33 11.1%	113 11.6%
VEN	98 25.3%	93 24.6%	57 15.8%	248 22.0%	103 30.7%	102 30.3%	91 27.2%	286 29.5%
VMS	3 .8%		3 .8%	6 .5%				
VSM	2 .5%	1 .3%		3 .3%	1 .3%		4 1.3%	5 .5%
Total	387 100.0%	378 100.0%	361 100.0%	1126 100.0%	336 100.0%	337 100.0%	298 100.0%	971 100.0%

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD

TABLEAU IV.2.2 : LES CAUSES SORTIE CAPRINS KOLDA

	FEMELLES				MALES			
	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	Total	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	Total
ABA	53 14.4%	49 10.4%	65 14.9%	167 13.1%	125 33.9%	111 26.7%	125 32.6%	361 30.9%
DEC	9 2.4%	18 3.8%	8 1.8%	35 2.7%		8 1.9%	3 .8%	11 .9%
DIS	17 4.6%	16 3.4%	20 4.6%	53 4.2%	13 3.5%	12 2.9%	19 5.0%	44 3.8%
DON	10 2.7%	14 3.0%	16 3.7%	40 3.1%	6 1.6%	15 3.6%	23 6.0%	44 3.8%
DOT	2 .5%		1 .2%	3 .2%		2 .5%	1 .3%	3 .3%
FIC	16 4.3%	33 7.0%	14 3.2%	63 4.9%	10 2.7%	23 5.5%	10 2.6%	43 3.7%
HER	2 .5%			2 .2%				
MOR	96 26.0%	134 28.6%	159 36.6%	389 30.6%	94 25.5%	117 28.2%	87 22.7%	298 25.5%
TRO	73 19.8%	73 15.6%	71 16.3%	217 17.0%	33 8.9%	45 10.8%	45 11.7%	123 10.5%
VEN	88 23.8%	125 26.7%	71 16.3%	284 22.3%	84 22.8%	78 18.8%	68 17.8%	230 19.7%
VMS	3 .8%	5 1.1%	5 1.1%	13 1.0%				
VSM		2 .4%	5 1.1%	7 .5%	4 1.1%	4 1.0%	2 .5%	10 .9%
Total	369 100.0%	469 100.0%	435 100.0%	1273 100.0%	369 100.0%	415 100.0%	383 100.0%	1167 100.0%

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD

LEGENDE DES TABLEAUX IV.2.1 ET IV.2.2:

Cause de sortie des troupeaux:

ABA:Abattage.
DEC:Départ en confiage (dans une autre concession).
DIS:Disparition.
DON:Don.
DOT:Dot.
INC:Inconnue.
FIC:Fin de Confiage (retour chez son propriétaire).
HER:Heritage.
MOR:Mort.
TRO:Troc.
VEN:Vente.
VMS:Vente d'une mère suitée.
VSM:Vente sous la mère.

troupeaux. Nous devrions également pouvoir le comparer aux taux de croît (conséquence de la gestion des troupeaux). Cependant ces derniers dépendent largement du lot prophylactique, de la dimension des troupeaux et de l'année. Or nous avons décelé une confusion d'effets, difficile à démêler, entre les deux premiers facteurs (lots et dimension); nous y reviendrons dans la cinquième partie de ce chapitre. Nous ne présenterons donc pas de taux de croît dans ce chapitre.

Rappelons que les trois principaux modes d'exploitation ont des fonctions très différentes. Les abattages répondent à des motivations sociales tandis que les ventes ou les trocs ont des objectifs économiques.

2.1. LA SOUDURE, PRINCIPALE PERIODE D'EXPLOITATION.

Les graphiques IV.2.1, IV.2.2, IV.2.3 et IV.2.4 représentent la répartition par mois des trois principaux modes d'exploitation du cheptel, pour les ovins et caprins, mâles et femelles.

Les abattages, qui concernent surtout les mâles ont essentiellement lieu lors de la tabaski (Aïd el Kebir) c'est à dire le 6 septembre 1984, le 27 août 1985, le 16 août 1986 et le 6 août 1987 pour les années qui nous intéressent.

Les trocs et les ventes des exercices 84-85 et 85-86 sont principalement concentrés sur la période de soudure alimentaire des familles entre deux récoltes céréalières (juin-juillet-août) et cessent en septembre, lors des récoltes de maïs.

L'année 1987 fait suite à un très bon hivernage, les paysans n'ont donc pas connu de réels problèmes lors de la soudure, le pic des ventes et des trocs est donc moins net et moins concentré sur cette période.

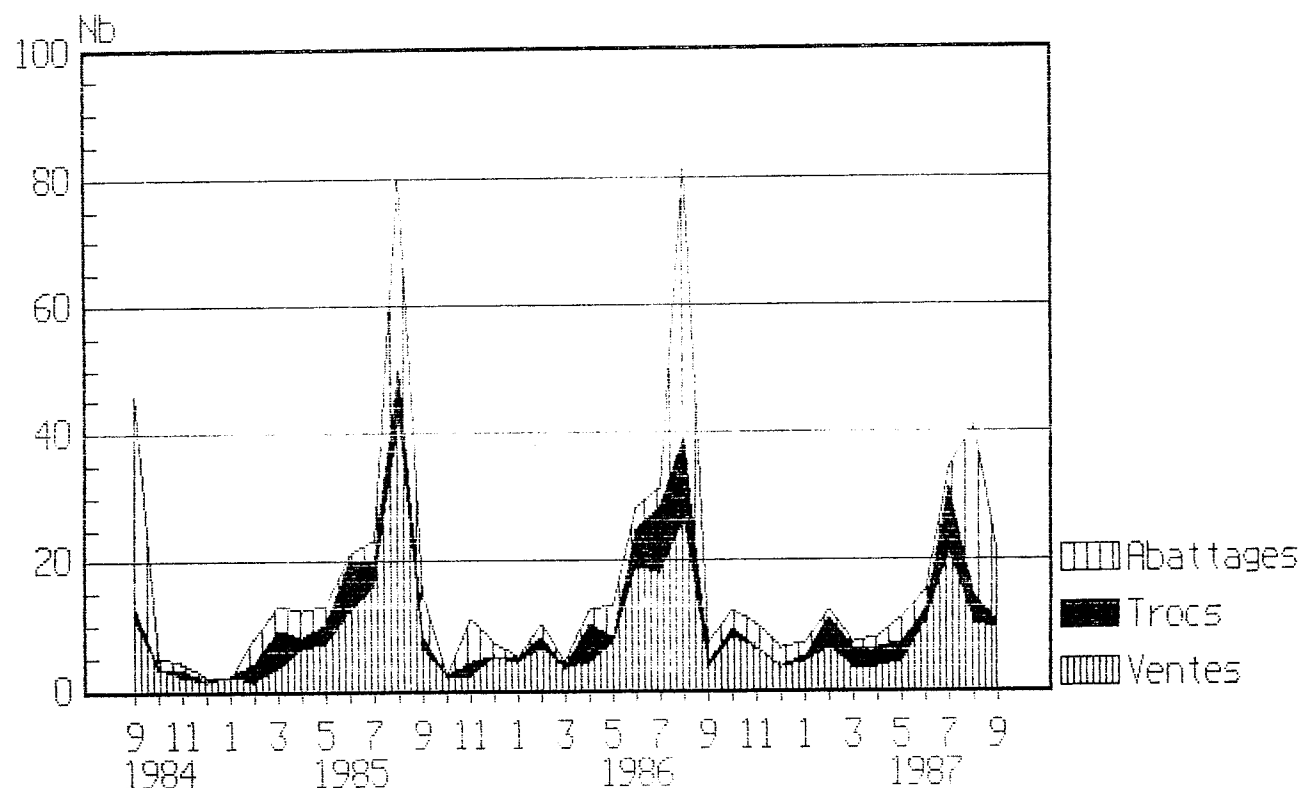
Nous reviendrons plus loin en détails sur cette comparaison entre années.

Retenons simplement que les éleveurs des villages que nous suivons ne planifient pas l'exploitation de leur cheptel sur l'année. Ils mobilisent leur épargne, constituée de petits ruminants, quand ils en éprouvent le besoin.

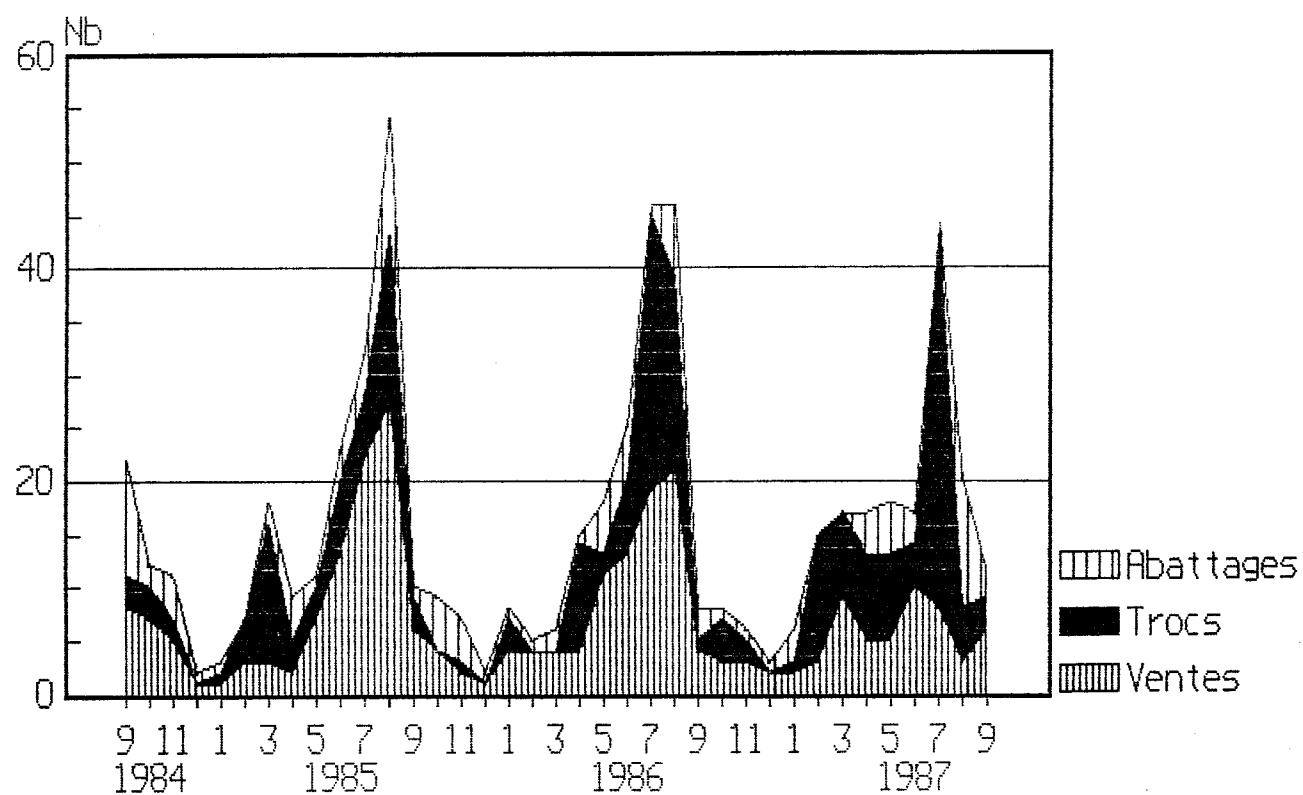
L'étude de cohortes de petits ruminants va nous permettre de préciser ce phénomène.

Nous avons choisi d'étudier deux cohortes d'animaux, qui correspondent à deux périodes importantes de naissance, séparées de 6 mois. Les petits ruminants de ces deux cohortes arriveront donc aux périodes d'exploitation

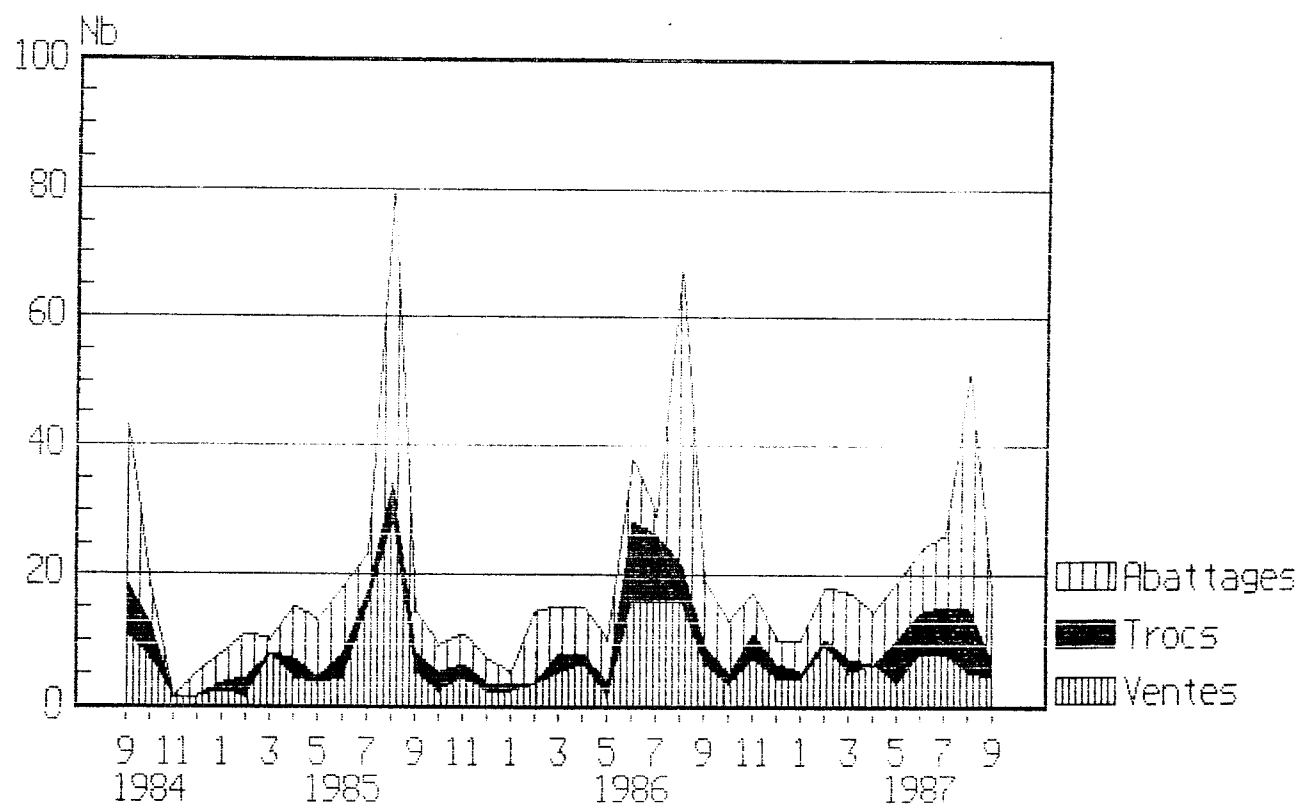
GRAPHIQUE IV.2.1 : Evolution de l'exploitation
des ovins mâles.



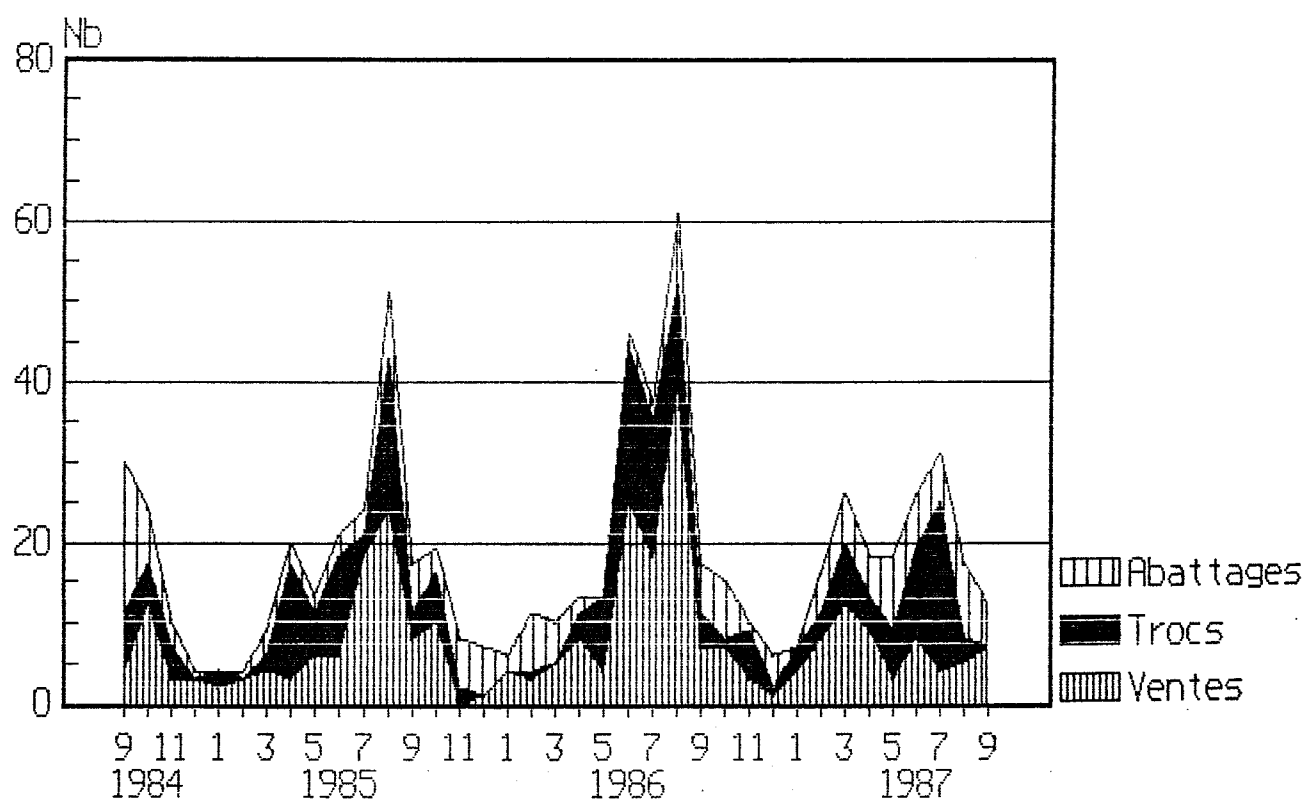
GRAPHIQUE IV.2.2 : Evolution de l'exploitation
des ovins femelles.



GRAPHIQUE IV.2.3 : Evolution de l'exploitation
des caprins mâles.



GRAPHIQUE IV.2.4 : Evolution de l'exploitation
des caprins femelles.



avec un décalage de six mois.

Comparons dans un premier temps les quotients d'exploitation(*) entre 0 et 6 mois, 6 et 12 mois, 12 et 18 mois et 18 et 24 mois pour les quatre types d'animaux (ovins et caprins, mâles et femelles). Pour les femelles nous regarderons également les quotients 24-30 mois. Les résultats sont résumés dans les graphiques IV.2.5 à IV.2.8.

Chez les mâles (graphiques IV.2.5 et IV.2.6), la première cohorte (animaux nés entre septembre et novembre 1984), a surtout été exploitée entre 6 et 12 mois (à la soudure 1985), puis entre 18 et 24 mois (soudure 1986).

La seconde (animaux nés entre mars et mai 1985) l'a surtout été entre 12 et 18 mois (soudure 1986). Les animaux de cette cohorte étaient trop jeunes lors de la soudure 1985.

Les quotients d'exploitations sont toujours moins élevés chez les femelles que chez les mâles mais on peut constater le même type de phénomène.

Ainsi les petits ruminants sont ils plutôt exploités à une date donnée qu'à un âge donné.

Cependant l'étude de l'évolution des cohortes va nous procurer certaines précisions supplémentaires. Nous avons noté, tous les trois mois, si les ovins ou les caprins étaient sortis de leur troupeau et leurs causes éventuelles de sortie. Les résultats sont présentés sur les graphiques IV.2.9 à IV.2.12 pour les ovins et IV.2.13 à IV.2.16 pour les caprins.

Il est intéressant d'une part de comparer les cohortes entre elles pour un même type d'animal mais également de comparer les mâles aux femelles et les ovins aux caprins.

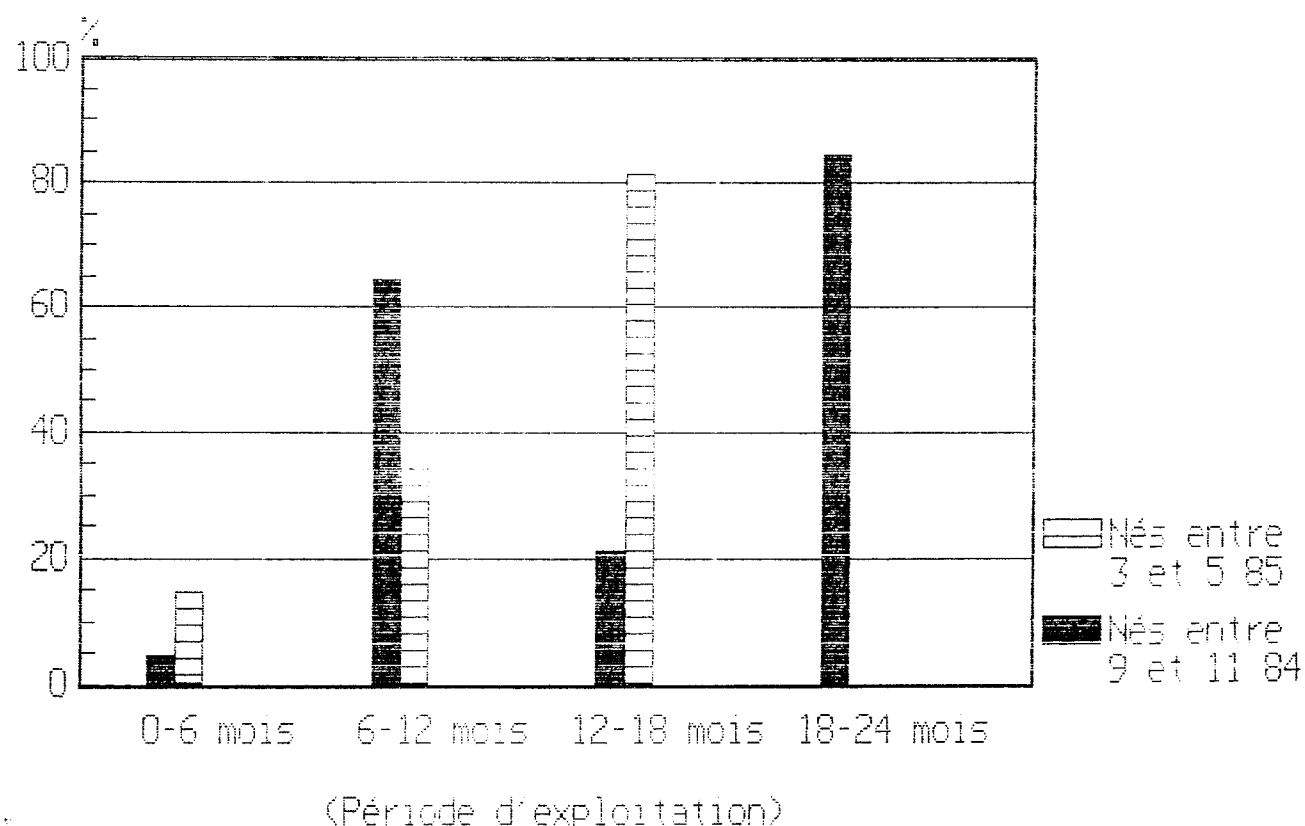
La comparaison des deux cohortes met en évidence des ruptures de pente aux mêmes dates, donc à des âges différents.

La mortalité des ovins semble avoir été plus élevée dans la première cohorte. Le disponible exploitable y est donc plus faible, ce qui se traduit pour les femelles par une réduction sensible des ventes, et pour les mâles par un maintien des ventes, au détriment des autres modes d'exploitation.

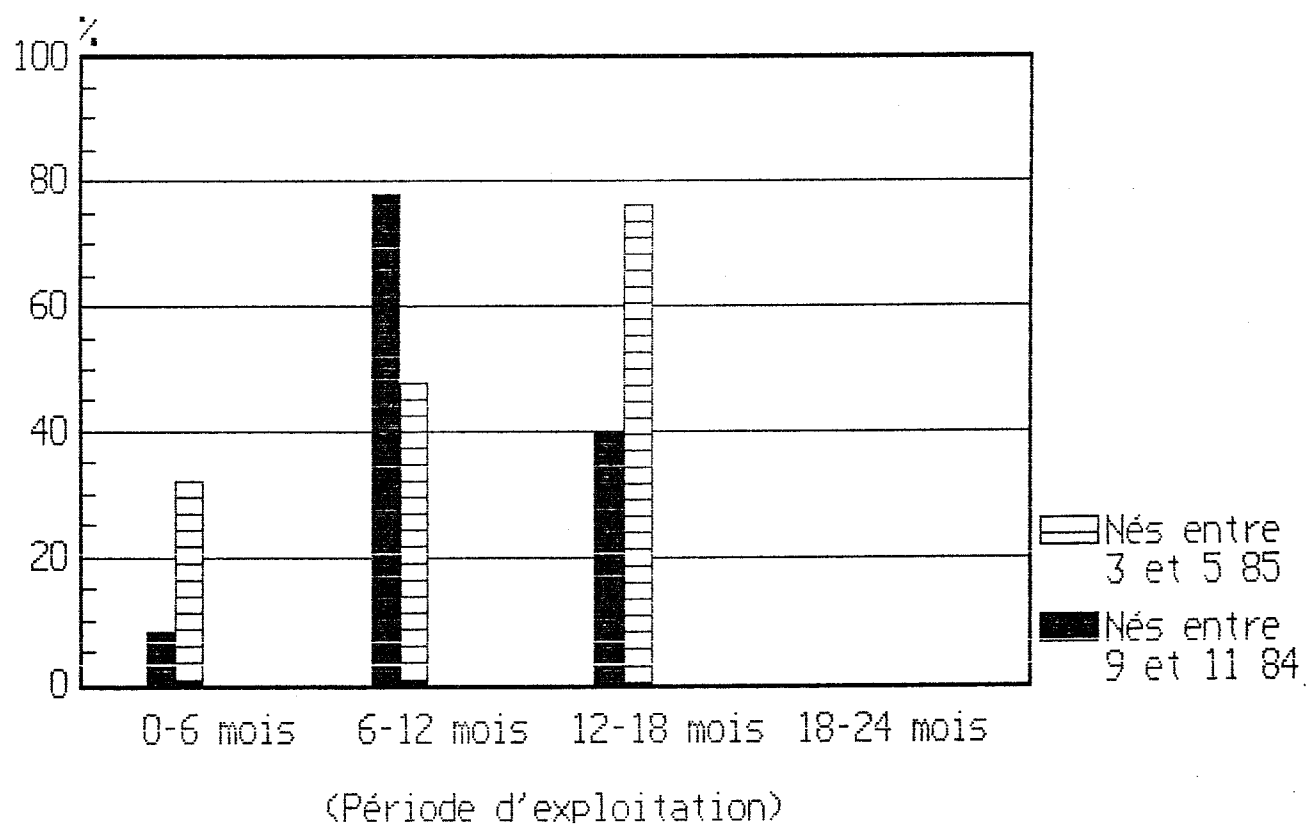
Les caprins mâles sont souvent abattus, éventuellement très jeunes comme dans la première cohorte. Ils sont exploités très tôt: il ne reste, au 1 décembre 1985, que 7% des caprins nés entre septembre et novembre 1984.

(*) Le quotient d'exploitation d'une cohorte d'animaux entre l'âge n et l'âge $n+1$ correspond au rapport du nombre d'animaux exploités entre les deux âges au nombre d'animaux présents à l'âge n . La correction du biais dû à la mortalité proposée par Landais (1986) n'a pas été retenue, les éleveurs adaptant leurs stratégies d'exploitation à la mortalité.

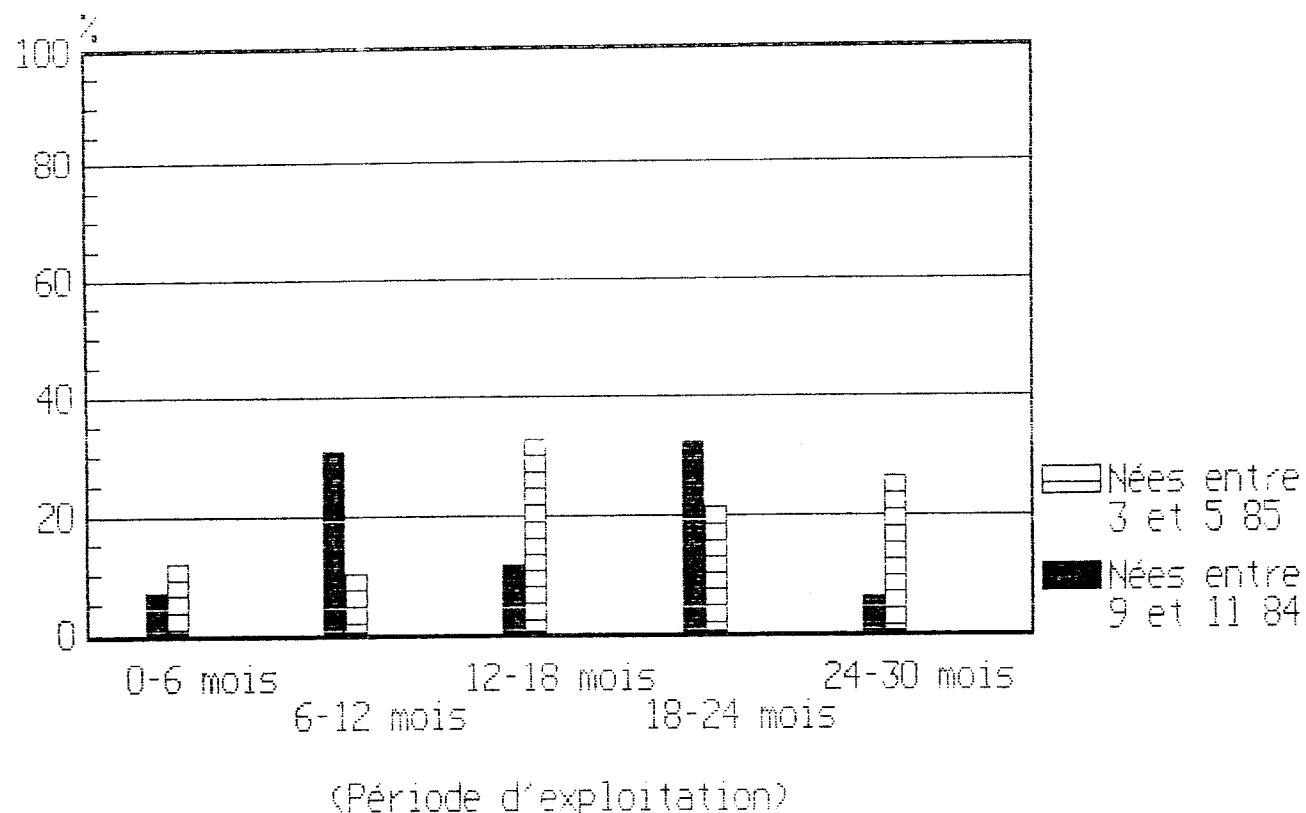
GRAPHIQUE IV.2.5 : Les quotients d'exploitation
Ovins mâles



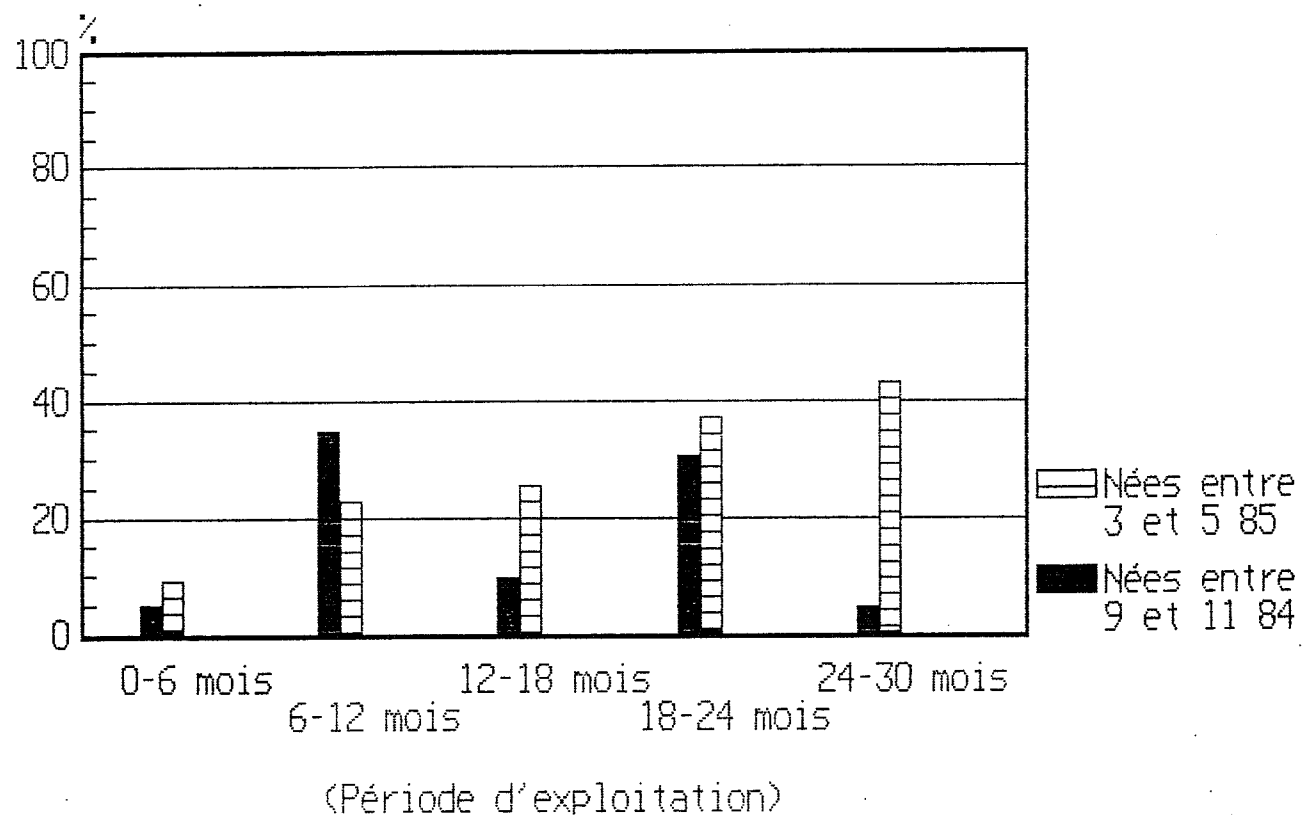
GRAPHIQUE IV.2.6 : Les quotients d'exploitation
Caprins mâles



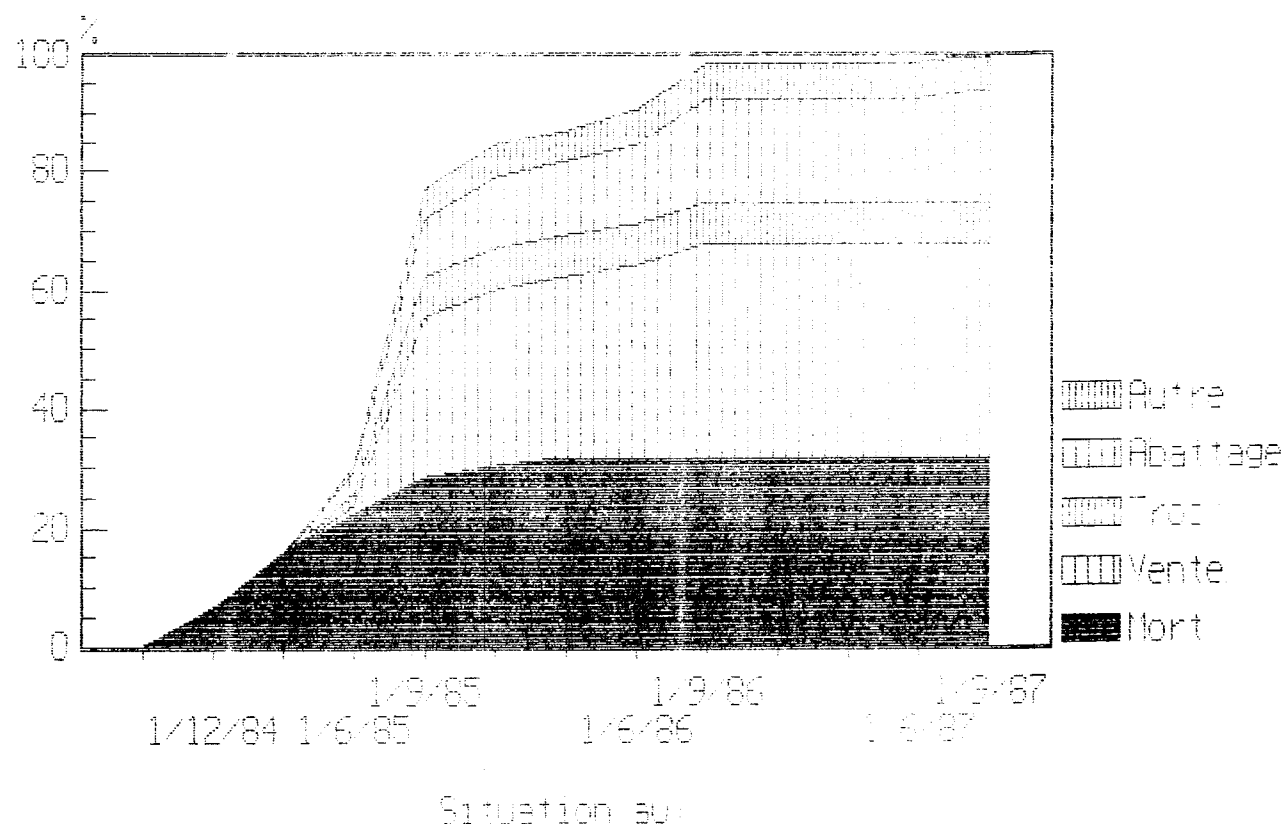
GRAPHIQUE IV.2.7 : Les quotients d'exploitation
Ovins femelles.



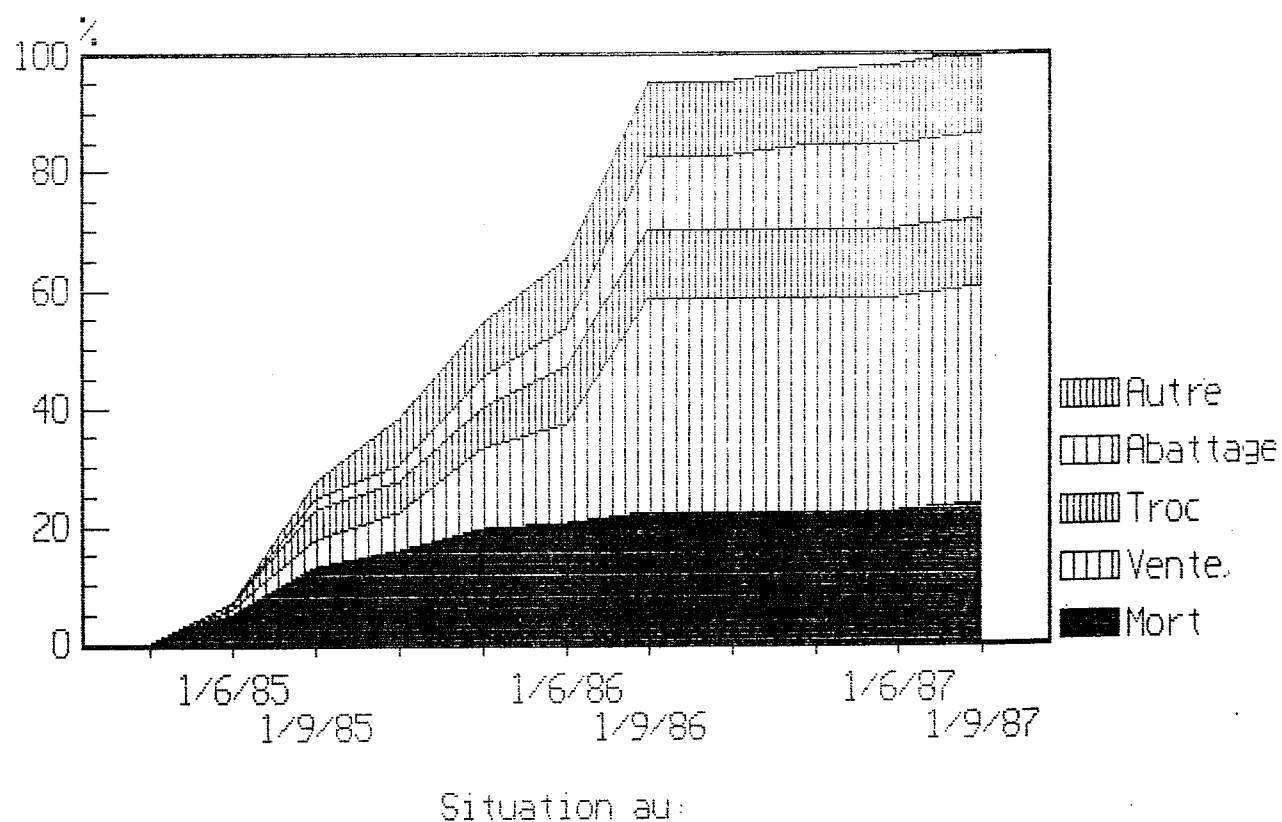
GRAPHIQUE IV.2.8 : Les quotients d'exploitation
Caprins femelles.



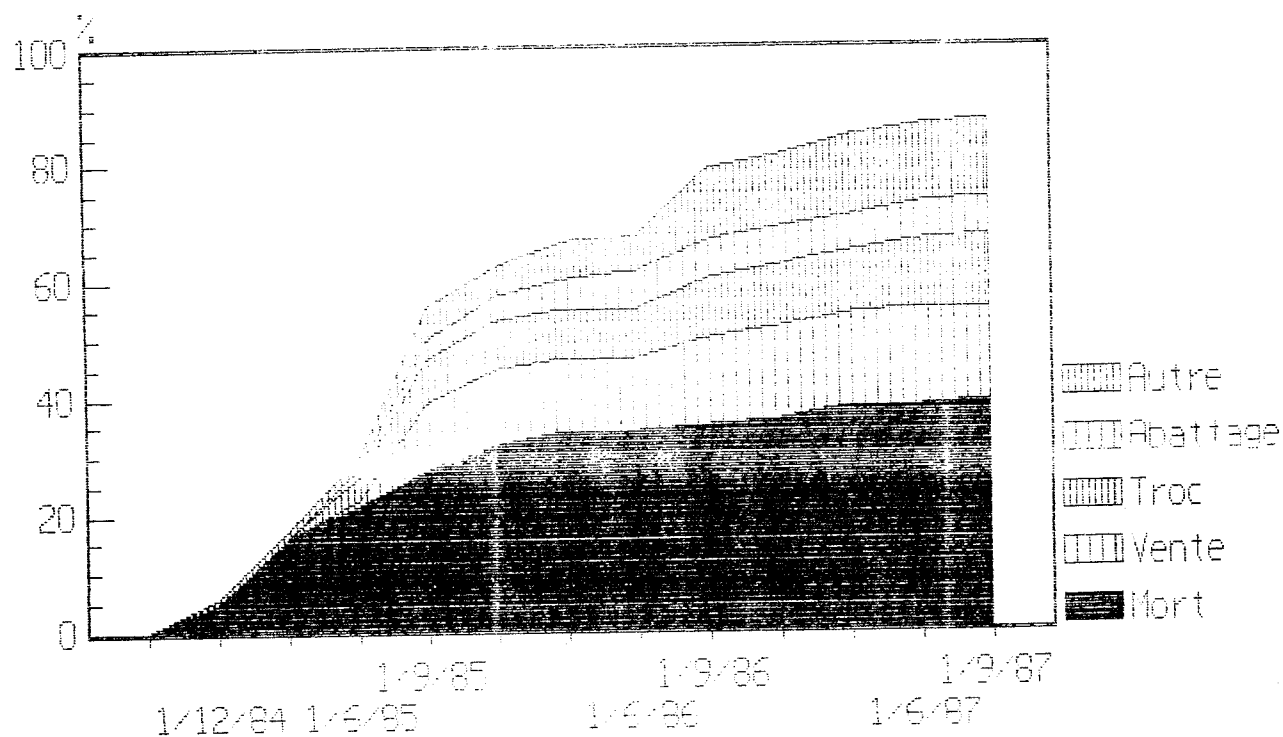
GRAPHIQUE IV.2.9 : Devenir d'une cohorte ovins mâles
nés entre 9 et 11 1984.



GRAPHIQUE IV.2.10 : Devenir d'une cohorte ovins mâles
nés entre 3 et 5 1985.

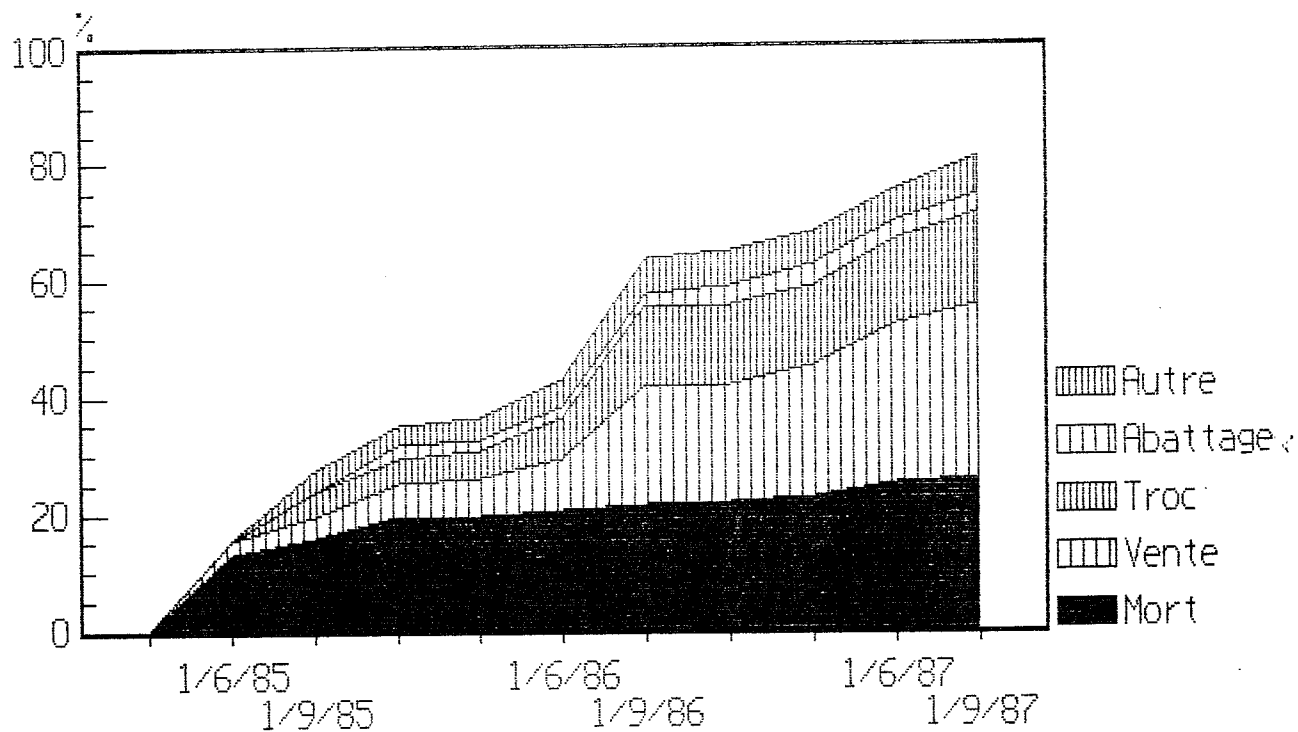


GRAPHIQUE IV.2.11 : Devenir d'une cohorte ovins femelles
nés entre 9 et 11 1984.



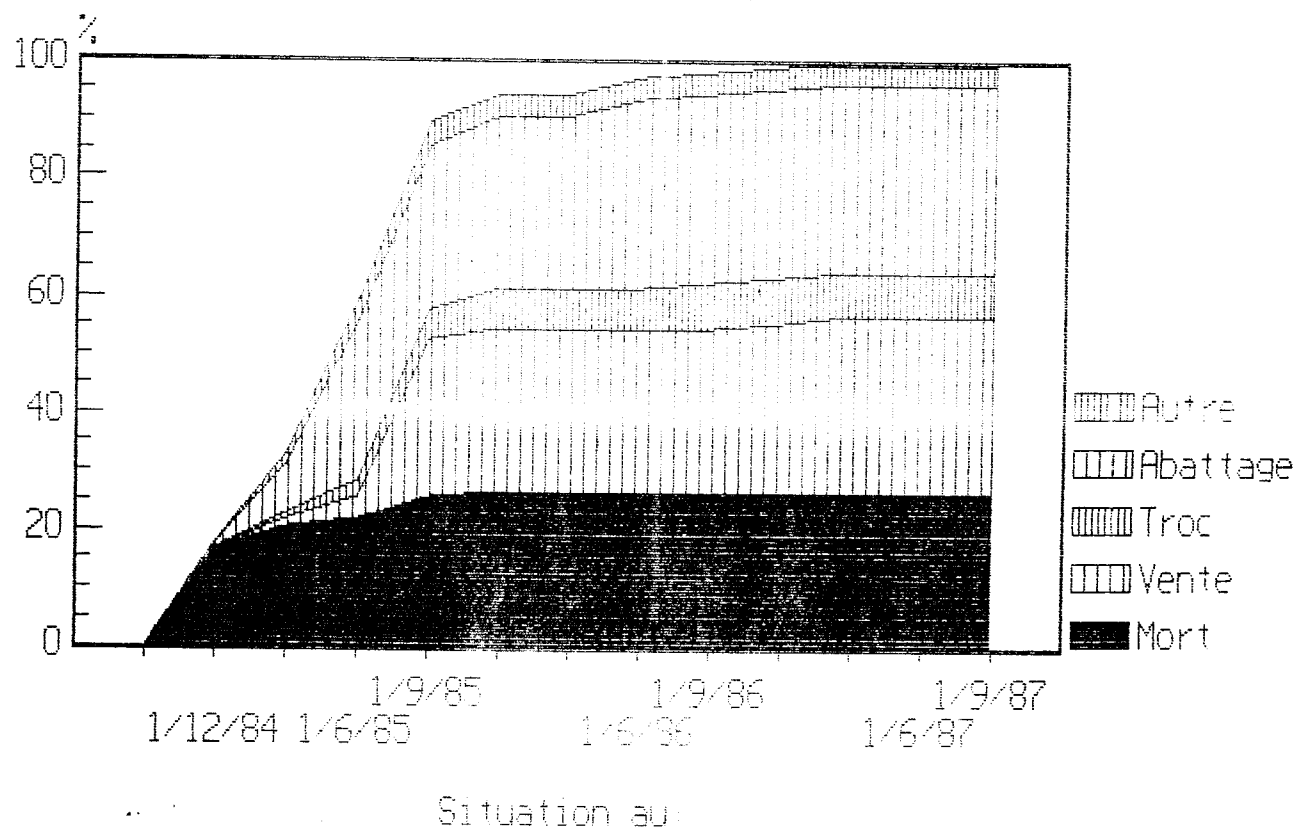
Situation au :

GRAPHIQUE IV.2.12 : Devenir d'une cohorte ovins femelles
nés entre 3 et 5 1985.

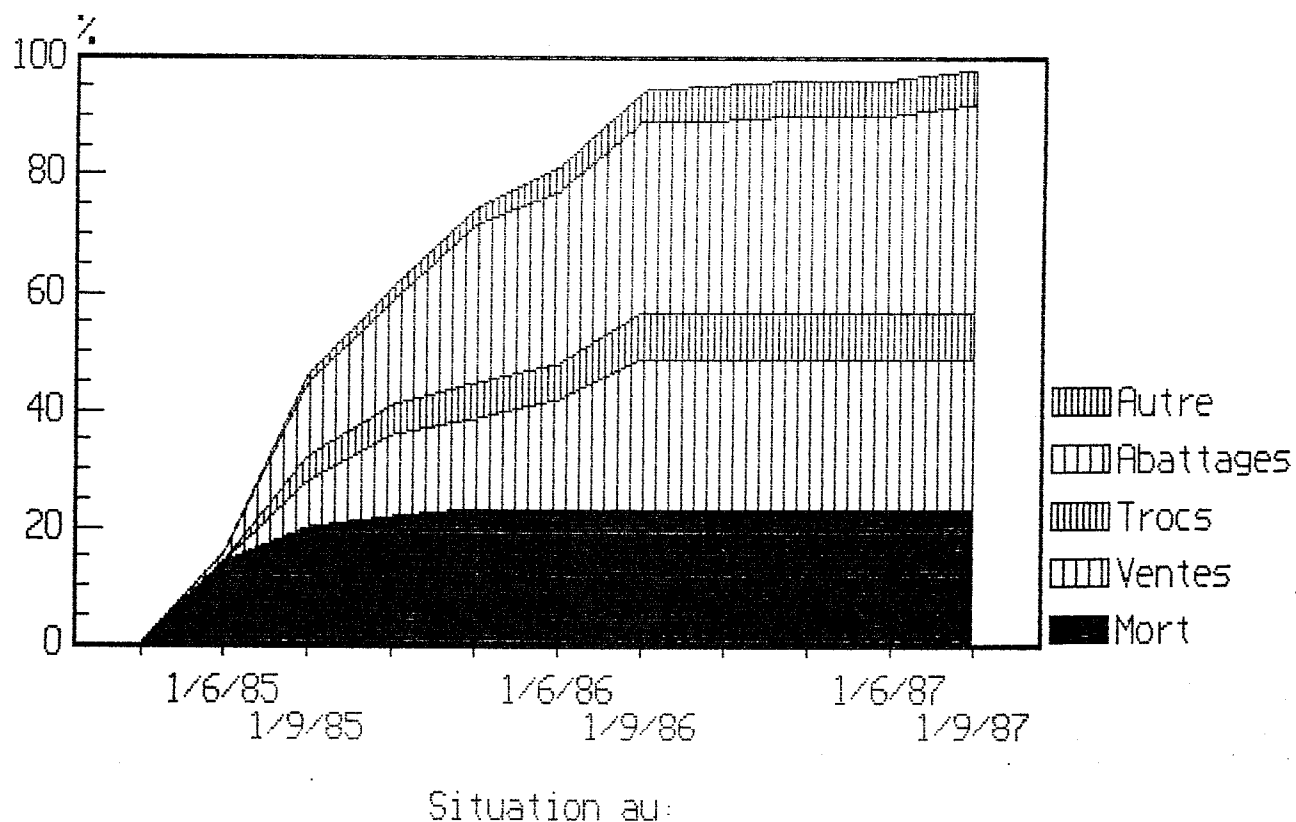


Situation au :

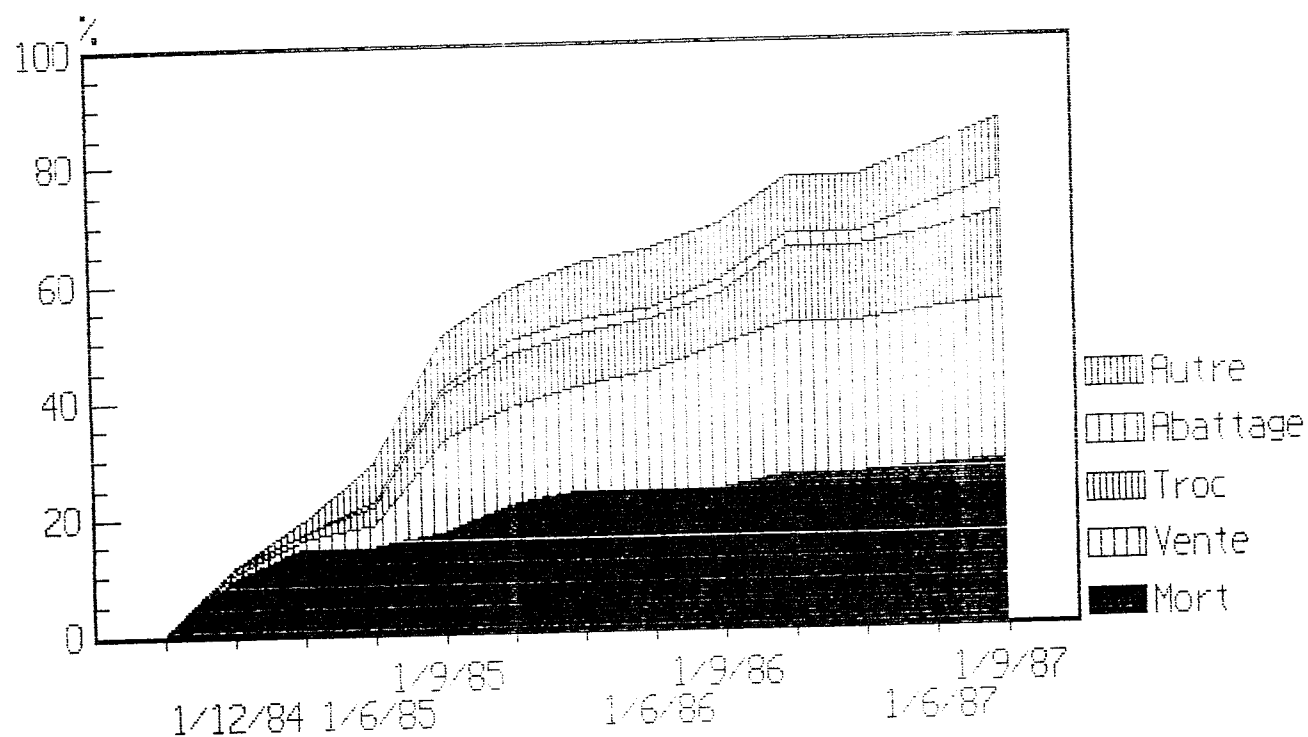
GRAPHIQUE IV.2.13 : Devenir d'une cohorte caprins mâles
nés entre 9 et 11 1984.



GRAPHIQUE IV.2.14 : Devenir d'une cohorte caprins mâles
Nés entre 3 et 5 1985.

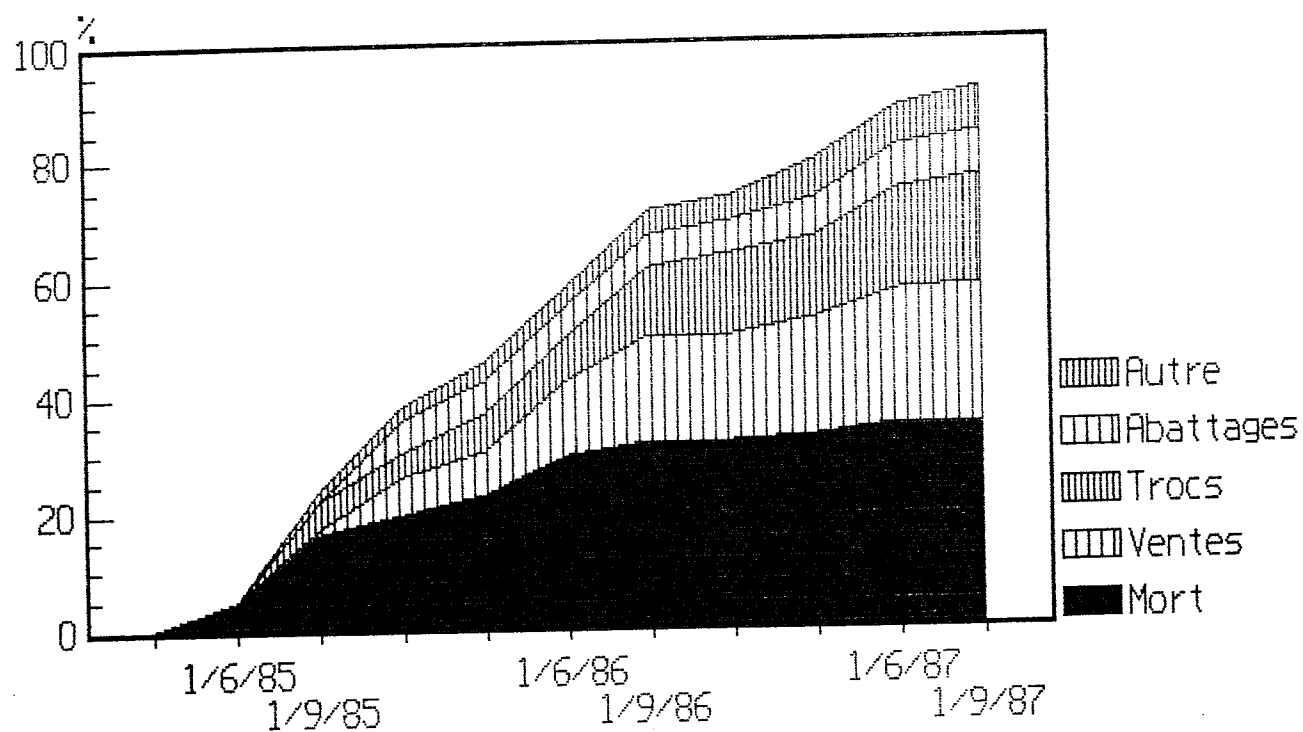


Graphique IV.2.15 : Devenir d'une cohorte caprins femelles
nés entre 9 et 11 1984.



Situation au:

Graphique IV.2.16 : Devenir d'une cohorte caprins femelles
Nés entre 3 et 5 1985.



Situation au:

Si l'éleveur ne choisit pas l'âge auquel il exploite chaque animal, il effectue néanmoins un choix raisonné de l'animal à exploité en fonction du mode d'exploitation.

2.2.CHOIX DE L'ANIMAL A EXPLOITER.

Quand un éleveur doit vendre, troquer ou abattre un animal, il effectue un choix dans son cheptel, qui dépend nous allons le voir du mode d'exploitation.

L'éleveur choisit tout d'abord le type d'animal à exploiter.

Le tableau IV.2.3 présente la répartition des trois grands modes d'exploitation pour chacun des quatre types d'animaux que nous étudions (ovins et caprins, mâles et femelles). Un test de CHI2 réalisé sur les effectifs de cette table est significatif à moins de 1 pour 10000, ce qui confirme l'existence d'un choix raisonné chez les éleveurs, adapté à chaque mode d'exploitation.

L'examen des pourcentages du tableau IV.2.3 et des contribution de chaque case au CHI2 (tableau IV.2.4) permet de constater:

- Que lorsqu'ils doivent abattre un animal les éleveurs choisissent préférentiellement les caprins mâles (ceux-ci représentent 40% des abattages et 50% des caprins mâles exploités sont abattus). En revanche les femelles sont moins fréquemment abattues.

- Que les ovins mâles seront préférentiellement vendus. Leur prix de vente est incitatif (un ovin mâle se vend en moyenne 9400 FCFA, ce qui est significativement différent de celui des autres types d'animaux (5200 FCFA pour les brebis et 4600 FCFA pour les caprins, mâles ou femelles).

- Qu'en revanche lors de trocs les femelles sont utilisées dans les deux tiers des cas.

Les trocs peuvent porter sur un ou plusieurs animaux à la fois. Le graphique IV.2.17 récapitule le nombre d'animaux troqués par échange, en précisant les espèces concernées (caprins seuls, ovins seuls ou trocs mixtes). Les trocs touchant un ou deux petits ruminants se font généralement à la soudure, contre des céréales, souvent chères à cette époque, et touchent plutôt des caprins que des ovins; ils représentent les deux tiers des opérations et concernent un tiers des petits ruminants troqués. Les trocs par trois animaux ou plus sont des échanges contre des bovins. Une génisse (qui est l'animal le plus souvent échangé d'après nos enquêtes) semble au vu de ces graphiques valoir 3 à 4 ovins et au moins 4 caprins. Ces chiffres nous sont d'ailleurs confirmés par les enquêtes. Ce troc est souvent pratiqué par les femmes qui se constituent ainsi un cheptel personnel. Elles réalisent généralement ces échanges avec

TABLEAU IV.2.3 : LES EXPLOITATIONS PAR TYPE D ANIMAUX KOLDA

	Ovins mâles		Ovins femelles		Caprins mâles		Caprins femelles		Total	
VEN	286	46.7%	248	42.8%	230	32.2%	284	42.5%	1048	40.7%
TRD	113	18.5%	219	37.8%	123	17.2%	217	32.5%	672	26.1%
ABA	213	34.8%	113	19.5%	361	50.6%	167	25.0%	854	33.2%
Total	612	100.0%	580	100.0%	714	100.0%	668	100.0%	2574	100.0%

	Ovins mâles		Ovins femelles		Caprins mâles		Caprins femelles		Total	
VEN	286	27.3%	248	23.7%	230	21.9%	284	27.1%	1048	100.0%
TRD	113	16.8%	219	32.6%	123	18.3%	217	32.3%	672	100.0%
ABA	213	24.9%	113	13.2%	361	42.3%	167	19.6%	854	100.0%
Total	612	23.8%	580	22.5%	714	27.7%	668	26.0%	2574	100.0%

Programme PPR ISRA/IEMVT-CIRAD

Test de CHI2:

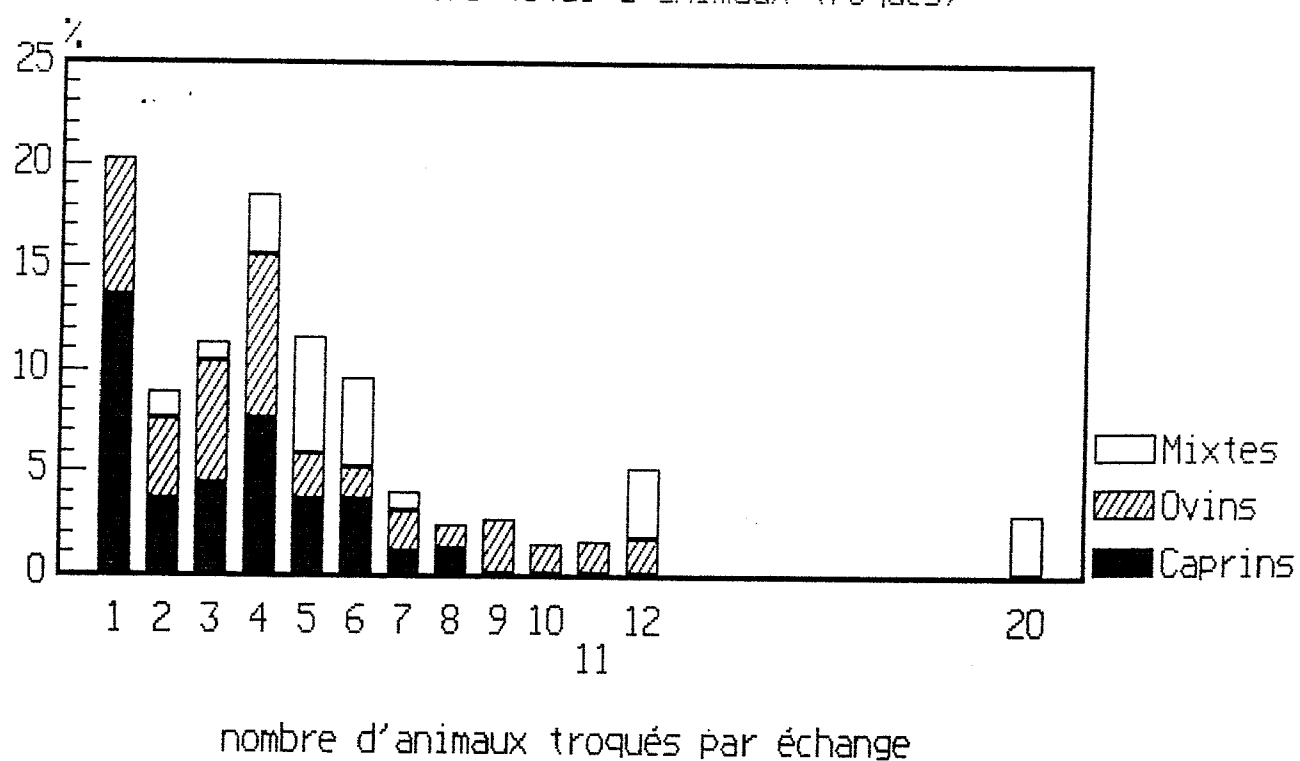
.. TABLEAU IV.2.4 :

Count	Ovins mâles	Ovins femelles	Caprins mâles	Caprins femelles	Row Total
Contribution au CHI2					
VENTES	286 5.43	248 0.60	230 12.67	284 0.53	1048 19.23
TROCS	113 13.71	219 30.18	123 21.56	217 10.41	672 75.86
ABATTAGES	213 0.49	113 32.77	361 65.01	167 13.45	854 111.72
Column Total	612 19.63	580 63.55	714 99.24	668 24.39	2574 206.84

Chi-Square	D.F.	Significance	Min E.F.	Cells with E.F. < 5
206.83707	6	.0000	151.422	None

Programme PPR ISRA/IEMVT-CIRAD

GRAPHIQUE IV.2.17 : Répartition des trocs en fonction
du nombre et du type des animaux
échangés.
(en % du nombre total d'animaux troqués)



des commerçants qui revendent ensuite les petits ruminants troqués avec un bénéfice substantiel.

L'éleveur choisit ensuite l'âge de l'animal qu'il va exploiter.

Le tableau IV.2.5 montre la répartition par classe d'âge des ventes, trocs, abattages pour les différents types d'animaux. Les tests de CHI2 relatifs à ces tableaux sont toujours significatifs à moins de 1 pour 10000, sauf pour les chèvres où il n'est significatif qu'à 1.7%, ce qui est encore très acceptable.

Leur étude nous permet de constater:

-Que les caprins mâles abattus sont en général jeunes (35% d'entre eux ont moins de 6 mois); alors que lorsque l'on sacrifie un ovin (lors de cérémonies plus importantes pour la famille nous a-t-on précisé lors des enquêtes), on choisit un animal plus âgé (90% ont plus de 6 mois et les contributions au CHI2 sont élevés pour les ovins de plus de 18 mois).

-Les trocs touchent surtout les femelles. Les petits ruminants troqués peuvent être très jeunes alors que les ventes ne débutent qu'à 6 mois, quand les animaux atteignent une certaine valeur marchande.

Les prix de vente sont résumés dans le tableau IV.2.6. Une analyse de variance, réalisée sur les prix de vente des différentes classes d'âge nous a permis de noter:

-Que le prix des mâles augmente significativement avec l'âge (cf graphique IV.2.18): les prix de vente moyens sont significativement différents (test de Newman Keuls à 5%), pour chaque classe d'âge. Mais les caprins mâles ne se vendent jamais cher, ce qui explique peut-être le fait que les éleveurs vendent peu ce type d'animal.

-Que les brebis atteignent à un an, c'est à dire avant la première mise bas, un prix plafond (les prix ne sont plus significativement différents après cet âge), qui ne semble donc pas dépendre de la qualité de leur carrière de reproductrice.

-Que pour les chèvres en revanche les prix augmentent régulièrement de la classe 0-6 mois à la classe + de 5 ans.

Entre 6 mois et 2 ans (60% des ventes) les chèvres se vendent de 15 à 20% moins cher que les brebis (cf graphique IV.2.19).

Nous avons de même montré qu'il n'y a pas d'effet du lot prophylactique sur les prix de vente des petits ruminants.

TABLEAU IV.2.5 : LES VENTES TROCS ABATTAGES PAR CLASSE D AGE

CHEZ LES OVINS MALES KOLDA

	0-6 mois		6-12 mois		12-18 mois		+ 18 mois		Total	
ABA	18	8.3%	95	44.0%	62	28.7%	41	19.0%	216	100.0%
TRD	40	35.4%	42	37.2%	23	20.4%	8	7.1%	113	100.0%
VEN	25	8.7%	140	49.0%	86	30.1%	35	12.2%	286	100.0%
Total	83	13.5%	277	45.0%	171	27.6%	84	13.7%	615	100.0%

CHEZ LES OVINS FEMELLES KOLDA

	0-6 mois		6-12 mois		1-2 ans		2-5 ans		+ 5 ans		Total	
ABA	3	2.7%	13	11.5%	36	31.9%	39	34.5%	22	19.5%	113	100.0%
TRD	36	16.4%	43	19.6%	66	30.1%	60	27.4%	14	6.4%	219	100.0%
VEN	10	4.0%	74	29.8%	78	31.5%	65	26.2%	21	8.5%	248	100.0%
Total	49	8.4%	130	22.4%	180	31.0%	164	28.3%	57	9.8%	580	100.0%

CHEZ LES CAPRINS MALES KOLDA

	0-6 mois		6-12 mois		+ 12 mois		Total	
ABA	124	34.3%	174	48.2%	63	17.5%	361	100.0%
TRD	50	40.7%	53	43.1%	20	16.3%	123	100.0%
VEN	40	17.4%	145	63.0%	45	19.6%	230	100.0%
Total	214	30.0%	372	52.1%	128	17.9%	714	100.0%

CHEZ LES CAPRINS FEMELLES KOLDA

	0-6 mois		6-12 mois		1-2 ans		2-5 ans		+ 5 ans		Total	
ABA	14	8.4%	49	29.3%	42	25.1%	45	26.9%	17	10.2%	167	100.0%
TRD	45	20.7%	51	23.5%	62	28.6%	48	22.1%	11	5.1%	217	100.0%
VEN	35	12.3%	79	27.8%	87	30.6%	65	22.9%	18	6.3%	284	100.0%
Total	94	14.1%	179	26.8%	191	28.6%	158	23.7%	46	6.9%	668	100.0%

TABLEAU IV.2.6 : LES PRIX DE VENTE PAR CLASSE D AGE

CHEZ LES OVINS MALES

	0-6 mois	6-12 mois	12-18 mois	+ 18 mois	Total
Nombre de cas	21	134	80	35	270
Prix de vente moyen	4790 a	7938 b	10750 c	14437 d	9369
Minimum	2500	1000	3000	4000	1000
Maximum	12000	27500	27500	25000	27500
Ec type	2282	3949	4500	4944	4868

CHEZ LES OVINS FEMELLES

	0-6 mois	6-12 mois	1-2 ans	2-5 ans	+ 5 ans	Total
Nombre de cas	10	65	75	62	20	232
Prix de vente moyen	3025 a	4537 b	5333 c	5746 c	6430 c	5216
Minimum	1500	1500	1500	2000	2000	1500
Maximum	5000	9000	13000	10000	10000	13000
Ec type	1133	1726	2104	1753	1966	1992

CHEZ LES CAPRINS MALES

	0-6 mois	6-12 mois	+ 12 mois	Total
Nombre de cas	30	132	41	203
Prix de vente moyen	2655 a	4503 b	6178 c	4568
Minimum	1000	1500	2500	1000
Maximum	6000	15000	17500	17500
Ec type	1075	2363	2842	2541

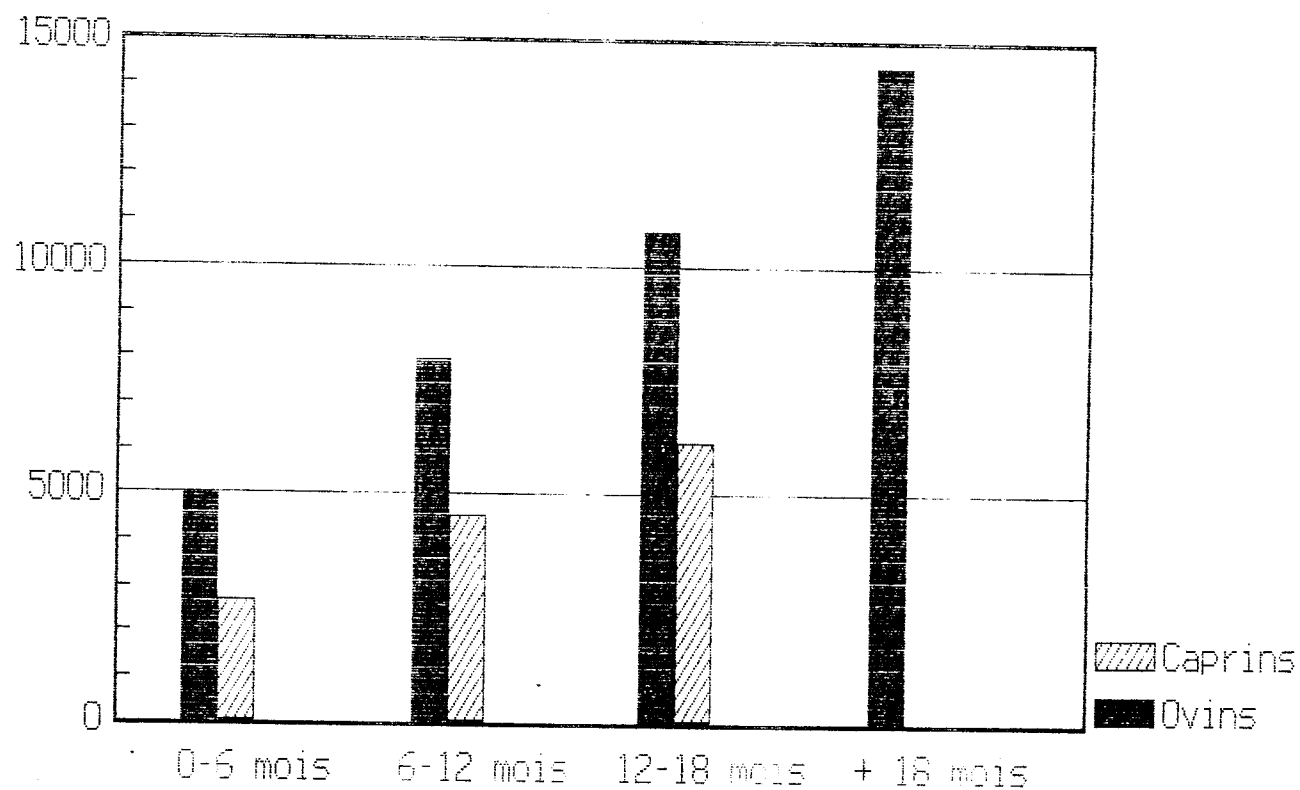
CHEZ LES CAPRINS FEMELLES

	0-6 mois	6-12 mois	1-2 ans	2-5 ans	+ 5 ans	Total
Nombre	33	72	74	60	18	257
Moyenne	3071 a	3692 a	4658 b	5938 c	7292 d	4667
Minimum	500	1000	1300	2500	3000	500
Maximum	8900	7500	10000	13000	15000	15000
Ec type	1673	1367	1587	2254	2829	2179

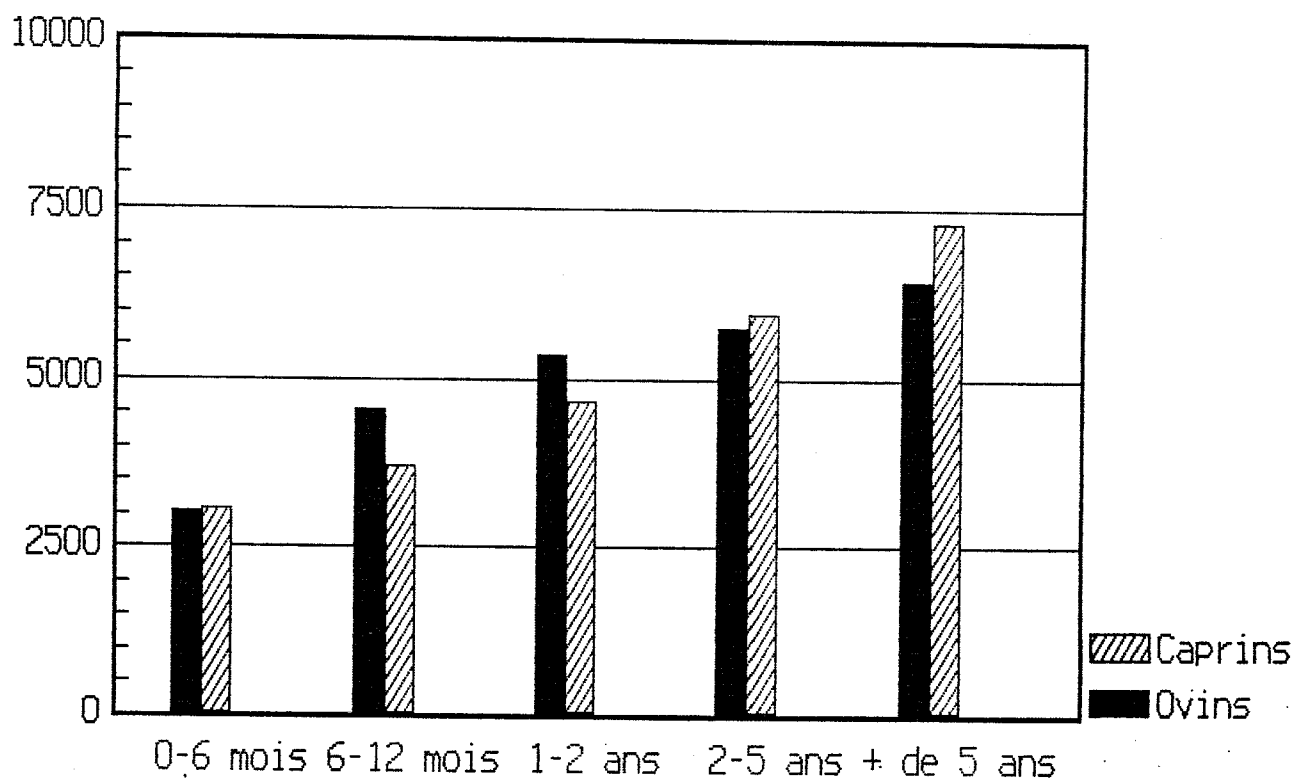
Programme PPR ISRA/IEMVT-CIRAD.

es lettres a b c d marquent les groupes significativement différents pour l'analyse de variance, pour chaque type d'animal (test de Newman Keuls à 5%).

GRAPHIQUE IV.2.18 : Les prix de vente par classe d'âge
chez les ovins et caprins mâles.



GRAPHIQUE IV.2.19 : Les prix de vente par classe d'âge
chez les ovins et caprins femelles.



Conclusion sur l'exploitation.

Si l'exploitation est bien la finalité de l'élevage des petits ruminants, les éleveurs répondent par ces pratiques à un certain nombre d'objectifs:

- Ils remplissent des obligations sociales ou religieuses en abattant ou donnant des animaux. Pour les abattages, ils choisissent souvent des animaux de peu de valeur, souvent de jeunes caprins mâles. Ils sont cependant parfois amenés (fréquemment chez les éleveurs les plus aisés) à sacrifier des ovins.

- Ils répondent aux besoins de la famille (besoins individuels ou collectifs au niveau du galle), qui sont souvent plus aigus au moment de la soudure (juin à août). Les propriétaires d'animaux cherchent alors à vendre ou troquer un animal du prix de ce dont ils ont besoin. Il est donc important pour eux de posséder un cheptel varié.

- Enfin, ils cherchent à accumuler des animaux pour pouvoir les troquer contre des bovins.

Les pratiques d'exploitation des petits ruminants ont donc une position fondamentale dans l'ensemble du système de production. Elles procurent une certaine sécurité alimentaire à la famille et permettent parfois une capitalisation: Nous avons vu que la décision d'exploiter un animal peut être prise par son propriétaire seul (ce qui est fréquent dans le cas des trocs de capitalisation), soit par le chef de galle, après concertation avec les propriétaires d'animaux (en général lors de la soudure alimentaire).

3. L'IMMIGRATION DANS LES TROUPEAUX.

Un des objectifs des éleveurs, en particulier des petits éleveurs, est d'accroître leur cheptel, pour accroître le niveau de sécurité de leur système de production. Ils doivent souvent exploiter leurs animaux et les naissances ne leur suffisent pas toujours pour assurer l'augmentation de cheptel qu'ils désirent. Quand ils en ont les moyens, par exemple avec l'argent de la traite arachidière ou parfois cotonnière, ils cherchent à acquérir du bétail.

Les tableaux IV.3.1 et IV.3.2 résument les entrées des ovins et caprins dans les troupeaux pour les exercices qui nous intéressent.

On constate que si plus de 90% des entrées de mâles sont des naissances, entre 1/4 et 1/3 des femelles ne sont pas nées dans les troupeaux, les éleveurs préfèrent investir dans une femelle, susceptible de leur permettre d'accroître leur troupeau plutôt que dans un mâle qui ne peut apporter que d'éventuelles qualités génétiques. Nous noterons plus loin les variations inter-annuelles.

TABLEAU IV.3.1 : LES CAUSES ENTREF OVINS KOLDA

	FEMELLES				MALES			
	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	Total	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	Total
ACH	40 9.5%	44 10.5%	22 5.7%	106 9.6%	11 3.2%	8 2.5%	4 1.1%	23 2.3%
AMS	5 1.2%	2 .5%	3 .8%	10 .8%				
ARC	39 9.3%	38 9.1%	14 3.6%	91 7.4%	15 4.4%	14 4.4%		29 2.9%
ASM	5 1.2%	3 .7%	1 .3%	9 .7%	2 .6%	2 .6%	3 .9%	7 .7%
DON	7 1.7%	9 2.1%	6 1.6%	22 1.8%	1 .3%		2 .6%	3 .3%
DOT	7 1.7%	2 .5%	1 .3%	10 .8%	1 .3%			1 .1%
HER	7 1.7%	2 .5%		9 .7%		1 .3%		1 .1%
INC	2 .5%	1 .2%		3 .2%		1 .3%		1 .1%
NDT	272 64.6%	299 71.4%	321 83.2%	892 72.8%	305 89.4%	289 90.3%	335 96.3%	929 92.1%
REC	14 3.3%	4 1.0%	3 .8%	21 1.7%	2 .6%	3 .9%	2 .6%	7 .7%
TRO	23 5.5%	15 3.6%	15 3.9%	53 4.3%	4 1.2%	2 .6%	2 .6%	8 .8%
Total	421 100.0%	419 100.0%	386 100.0%	1226 100.0%	341 100.0%	320 100.0%	348 100.0%	1009 100.0%

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD

TABLEAU IV.3.2 : LES CAUSES ENTREE CAPRINS KOLDA

	FEMELLES				MALES			
	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	Total	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	Total
ACH	41 9.3%	30 6.4%	30 6.3%	101 7.3%	11 2.9%	4 .9%	5 1.3%	20 1.7%
AMS	2 .5%	3 .6%	3 .6%	8 .6%				
ARC	24 5.4%	39 8.3%	18 3.8%	81 5.8%	14 3.7%	16 3.7%	4 1.0%	34 2.9%
ASM	3 .7%	2 .4%	5 1.1%	10 .7%	4 1.1%	2 .5%	1 .3%	7 .6%
DON	11 2.5%	10 2.1%	6 1.3%	27 1.9%	2 .5%	2 .5%	2 .5%	6 .5%
DOT	1 .2%			1 .1%				
HER	1 .2%			1 .1%				
INC	1 .2%			1 .1%	1 .3%	1 .2%		2 .2%
NDT	303 68.7%	352 74.7%	390 82.3%	1045 75.4%	335 88.4%	383 89.3%	365 95.3%	1083 90.9%
REC	19 4.3%	14 3.0%	6 1.3%	39 2.8%	5 1.3%	14 3.3%	1 .3%	20 1.7%
TRO	35 7.9%	21 4.5%	16 3.4%	72 5.2%	7 1.8%	7 1.6%	5 1.3%	19 1.6%
Total	441 100.0%	471 100.0%	474 100.0%	1386 100.0%	379 100.0%	429 100.0%	383 100.0%	1191 100.0%

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD

LEGENDE DES TABLEAUX IV.3.1 ET IV.3.2

Causes d'entrée dans les troupeaux:

ACH:Achat.

AMS:Achat d'une mère suitée.

ARC:Arrivée en confiage (d'une autre concession).

ASM:Achat d'un petit sous la mère.

DON:Don.

DOT:Dot.

HER:Héritage.

INC:Inconnue.

NDT:Né dans le troupeau.

REC:Retour de confiage (chez son propriétaire).

TRQ:Troc.

Les principaux modes d'immigration sont les achats, les trocs et les arrivées en confiage. Dans cette partie nous allons nous pencher sur les achats et les trocs, chez les femelles uniquement.

Les éleveurs qui acquièrent une femelle emploient plus facilement le troc pour les caprins et l'achat pour les ovins (un test de CHI2 réalisé entre trocs et achats, sur les totaux des trois exercices (chiffres des tableaux IV.3.1 et IV.3.2) est significatif à 3%). Les femmes troquent souvent des chèvres contre de la volaille, les transactions ayant souvent lieu avec des commerçants en bétail.

Comme le montre le tableau IV.3.3, les femelles troquées ou achetées sont assez jeunes (55% d'entre elles ont moins d'un an alors que les sorties ont lieu, à 60% pour les chèvres et à 70% pour les brebis, après un an). On ne recherche donc pas forcément de femelles ayant déjà fait leurs preuves comme reproductrices. Ce qui semble confirmer que les femelles de la région rencontrent peu de problèmes dans ce domaine, comme nous l'avons vu dans l'étude de la reproduction.

Une analyse de variance réalisée sur les prix d'achat des femelles de moins de cinq ans permet encore une fois de noter que les prix avant et après l'âge à la première mise bas ne sont pas significativement différents.

A âge égal, les prix d'achat sont sensiblement équivalents aux prix de vente.

Conclusion sur l'immigration.

L'immigration dans les troupeaux est un phénomène marginal pour les mâles mais important pour les femelles qui permettent une augmentation rapide du cheptel et assurent un certain renouvellement génétique. On se procure, par achat ou troc, des femelles jeunes, sans apparemment s'inquiéter de leur qualités de reproductrices.

4. LES DIFFERENCES ENTRE EXERCICES.

Nous avons noté dans le chapitre II que les comportements des éleveurs en matière de gestion de leurs troupeaux dépendaient largement des caractéristiques de l'hivernage précédent.

Les exercices que nous étudions dans ce chapitre dépendent des hivernages 1984, 1985 et 1986, dont nous avons résumé les caractéristiques pluviométriques dans le graphique II.1.1.

La pluviométrie de l'année 1984 a été jugée insuffisante, les paysans n'ont pu récolter assez de céréales pour assurer la sécurité alimentaire de la famille jusqu'aux récoltes suivantes. La soudure 1985 a donc été très difficile, particulièrement pour les petits paysans dont les réserves étaient les plus faibles et qui ont souvent dû

TABLEAU IV.3.3 : LES ACHATS, TROCS EN ENTREE PAR CLASSE D AGE

CHEZ LES OVINS FEMELLES

	0-6 mois		6-12 mois		1-2 ans		2-5 ans		+ 5 ans		Total	
ACH	19	17.9%	41	38.7%	28	26.4%	15	14.2%	3	2.8%	106	100.0%
TRG	15	28.3%	13	24.5%	17	32.1%	7	13.2%	1	1.9%	53	100.0%
Total	34	21.4%	54	34.0%	45	28.3%	22	13.8%	4	2.5%	159	100.0%

CHEZ LES CAPRINS FEMELLES

	0-6 mois		6-12 mois		1-2 ans		2-5 ans		+ 5 ans		Total	
ACH	22	21.8%	28	27.7%	29	28.7%	19	18.8%	3	3.0%	101	100.0%
TRG	23	31.9%	21	29.2%	21	29.2%	6	8.3%	1	1.4%	72	100.0%
Total	45	26.0%	49	28.3%	50	28.9%	25	14.5%	4	2.3%	173	100.0%

LES PRIX D ACHAT PAR CLASSE D AGE

OVINS FEMELLES

	0-6 mois	6-12 mois	1-2 ans	2-5 ans	+ 5 ans	Total
Nombre de cas	17	33	27	14	3	94
Prix d'achat moyen	2959 a	4515 b	4844 b	6357 c	4333	4597
Minimum	1500	2000	2500	3500	1000	1000
Maximum	6000	8700	8000	10000	6000	10000
Ec type	1259	1902	1726	1862	2887	1999

CAPRINS FEMELLES

	0-6 mois	6-12 mois	1-2 ans	2-5 ans	+ 5 ans	Total
Nombre de cas	20	23	27	17	3	90
Prix moyen d'achat	3318 a	4052 a	5033 a	7626 b	10333	5068
Minimum	1000	2000	2500	3500	7500	1000
Maximum	11000	15000	10000	15000	12500	15000
Ec type	2441	2658	1959	3057	2566	3018

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD.

Les lettres a b c marquent les groupes significativement différents

dans l'analyse de variance.

La classe d'age "+ de 5 ans" n'a pas été prise en compte

dans l'analyse de variance.

destocker une partie importante, voire la totalité, de leur cheptel pour se procurer des vivres.

L'hivernage 1985 a connu une pluviométrie plus correcte, moyenne par rapport aux vingt dernières années, les éleveurs ont donc cherché à reconstituer leurs troupeaux. Mais les récoltes n'ont toujours pas été suffisantes, la soudure 1986 a donc posé quelques problèmes également, quoique dans une moindre mesure.

Cette année là, en revanche, les rendements ont été très satisfaisants et les réserves en céréales ont pu être reconstituées, les éleveurs n'ont pas dû amputer leur capital pour acheter des vivres et ont au contraire exploité leur cheptel de petits ruminants à des fins de capitalisation en bovins.

L'hivernage 1987 a également été correct, et la soudure avant les récoltes de 1988 ne devrait pas poser de problèmes.

4.1. L'EXPLOITATION.

Le tableau IV.4.1 représente le taux d'exploitation pour les ovins et les caprins au cours des différents exercices.

LES TAUX D'EXPLOITATION PAR EXERCICE.
(Nb d'animaux exploités/Nb moyen d'animaux présents)

Exercice	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87
Ovins	58.4%	52.5%	47.6%
Caprins	70.5%	69.0%	62.8%

Tableau IV.4.1

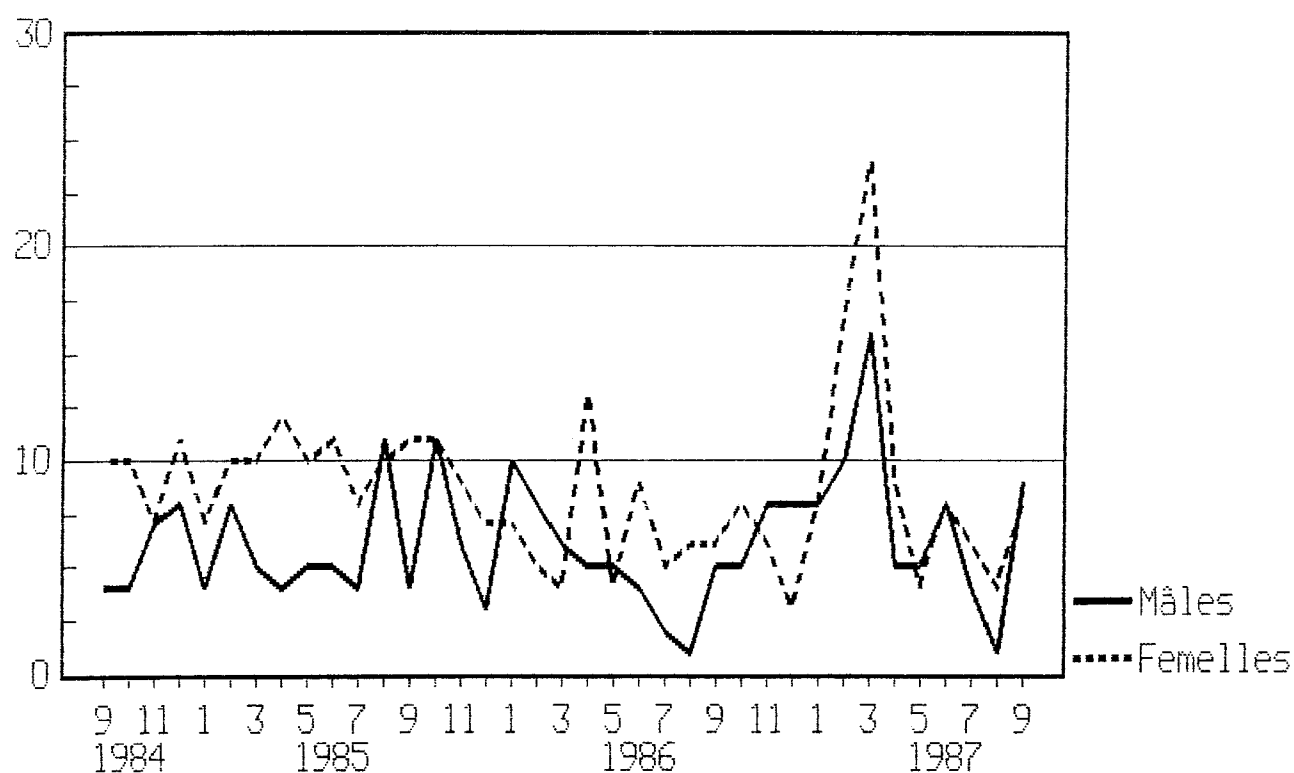
Sur ce tableau, l'année 1984-1985 apparaît bien comme une année où les éleveurs ont dû exploiter une part importante de leur cheptel pour subvenir à leurs besoins de soudure. La situation semble avoir été nettement plus facile au cours du dernier exercice.

Un test de CHI2 comparant les trois exercices est significatif à 1% pour les ovins mais ne l'est pas pour les caprins.

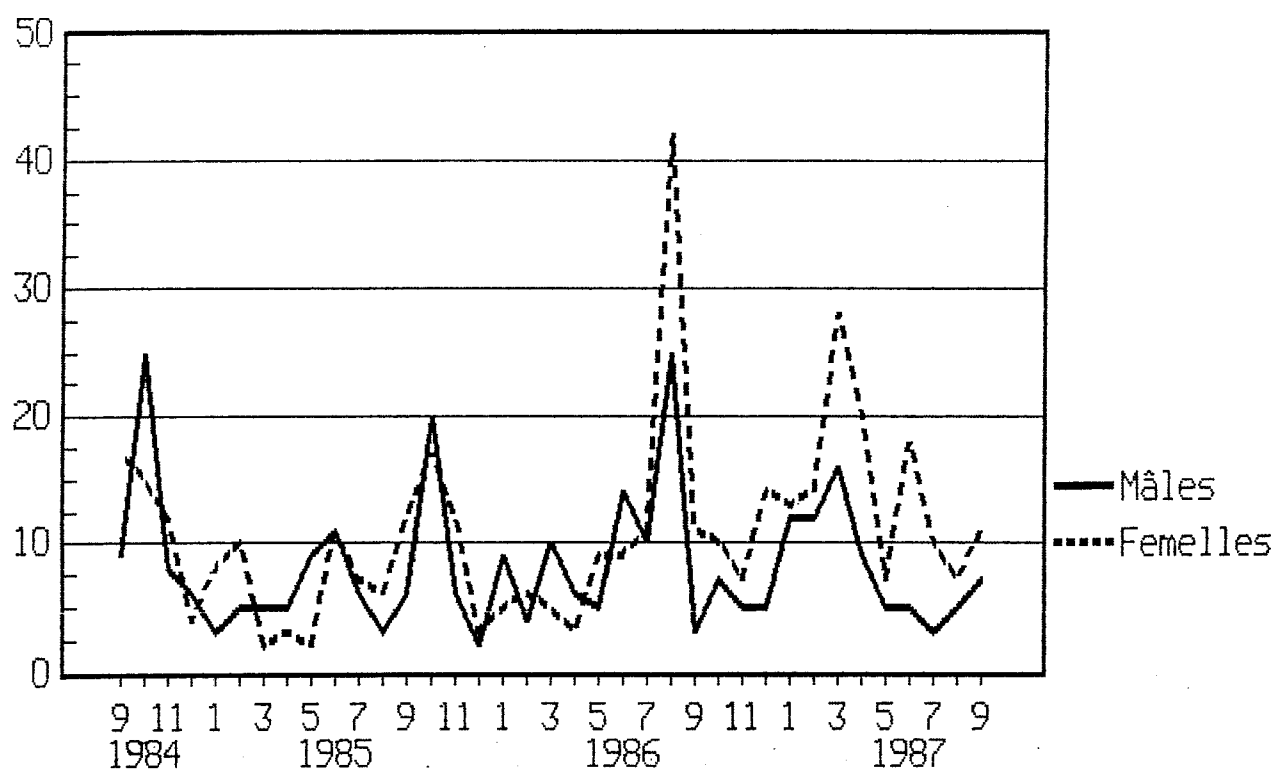
Chez ces derniers, en effet, les exploitations ont été également importantes au cours du second exercice. Ceci est lié à une exploitation d'urgence pour répondre à une surmortalité des caprins au cours de l'hivernage 1986 (cf graphique IV.4.2). Cette surmortalité et la surexploitation qui lui correspond ne concernent d'ailleurs que le village de Sare Samboudiang.

Les différents modes d'exploitation répondant à des

GRAPHIQUE IV.4.1 : Evolution du nombre de morts par mois chez les ovins.



GRAPHIQUE IV.4.2 : Evolution du nombre de morts par mois chez les caprins.



objectifs divers, l'effet de l'année ne va pas être identique sur les ventes, les trocs et les abattages.

Les abattages: une obligation sociale.

La majorité des abattages a lieu lors de la tabaski, donc au mois de septembre en 1984 et d'aout pour les autres années, comme le montre les graphiques IV.4.3 et IV.4.4, respectivement pour les ovins et les caprins. Abattre au moins un petit ruminant à cette occasion est une obligation à laquelle les musulmans sénégalais dérogent rarement, les années sont donc comparables sur ce point.

Les années difficiles les ventes ou les trocs, dont l'objectif est de répondre à un besoin économique seront plus concentrés pendant la soudure. Nous avons comparé par un test de CHI2 le nombre d'animaux troqués ou vendus au cours des mois de juin juillet ou aout à celui du reste de l'année. Le test est significatif à moins de 1/10000, l'examen des contribution au CHI2 montre surtout que 1987 se distingue par une meilleur répartition des ventes au cours de l'année.

Les ventes: avant tout pour répondre à un besoin.

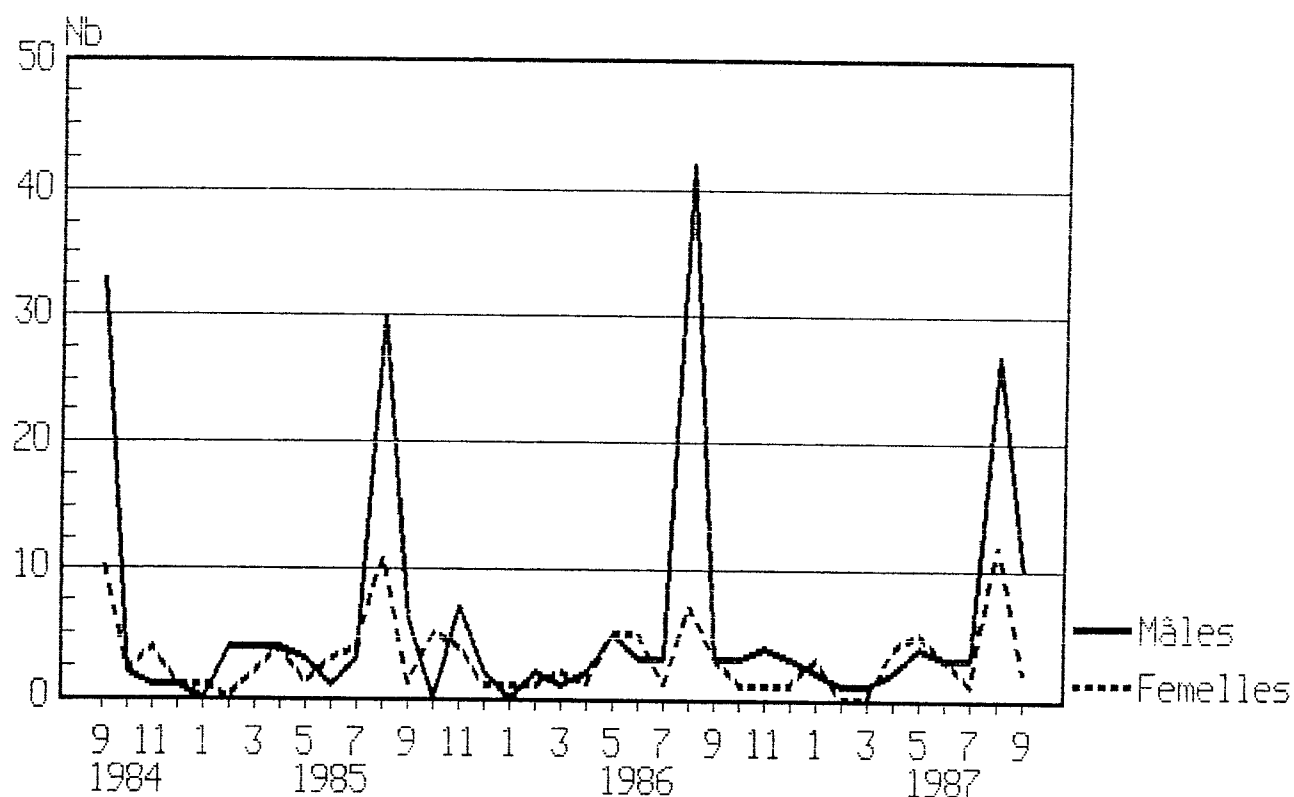
Les graphiques IV.4.5 et IV.4.6 présentent l'évolution du nombre de ventes par mois, pour les ovins et les caprins, ils permettent de montrer:

-Que l'année 1987, au cours de laquelle il n'y a pas eu de soudure se caractérise par une faiblesse des ventes, en particulier de caprins qui constituent, d'après nos enquêtes, le type d'animaux le plus vendu pour répondre à un besoin ponctuel. Un certain nombre d'ovins mâles, dont la destination principale est la vente seront quand même vendus en 1987.

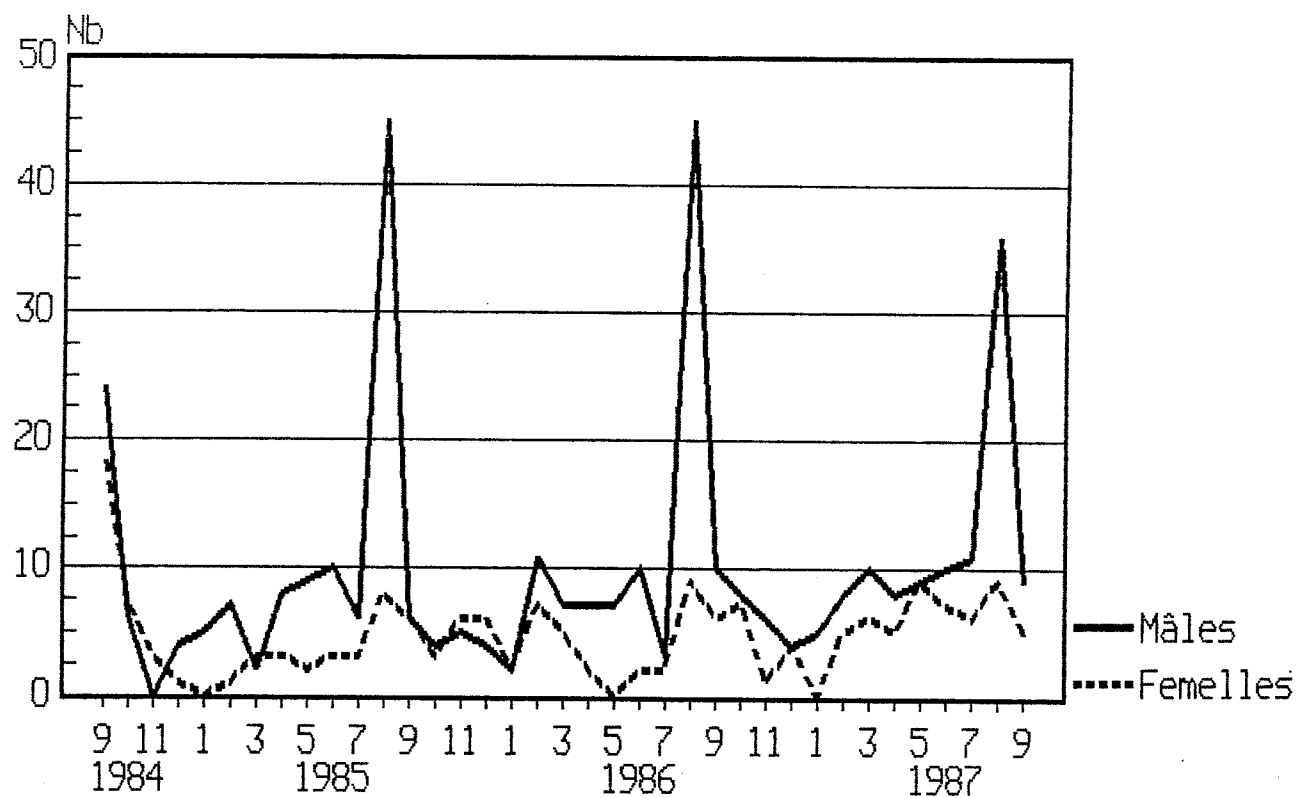
-Le pic important de vente des chèvres en 1986 s'explique principalement, nous l'avons vu par une crise de mortalité, à Sare Samboudiang, qui a inquiété les éleveurs. Ceux-ci ont préféré vendre leur cheptel avant qu'il ne disparaisse.

-Les ventes d'aout 1985 sont principalement des ventes de soudure, destinées à acheter des vivres.

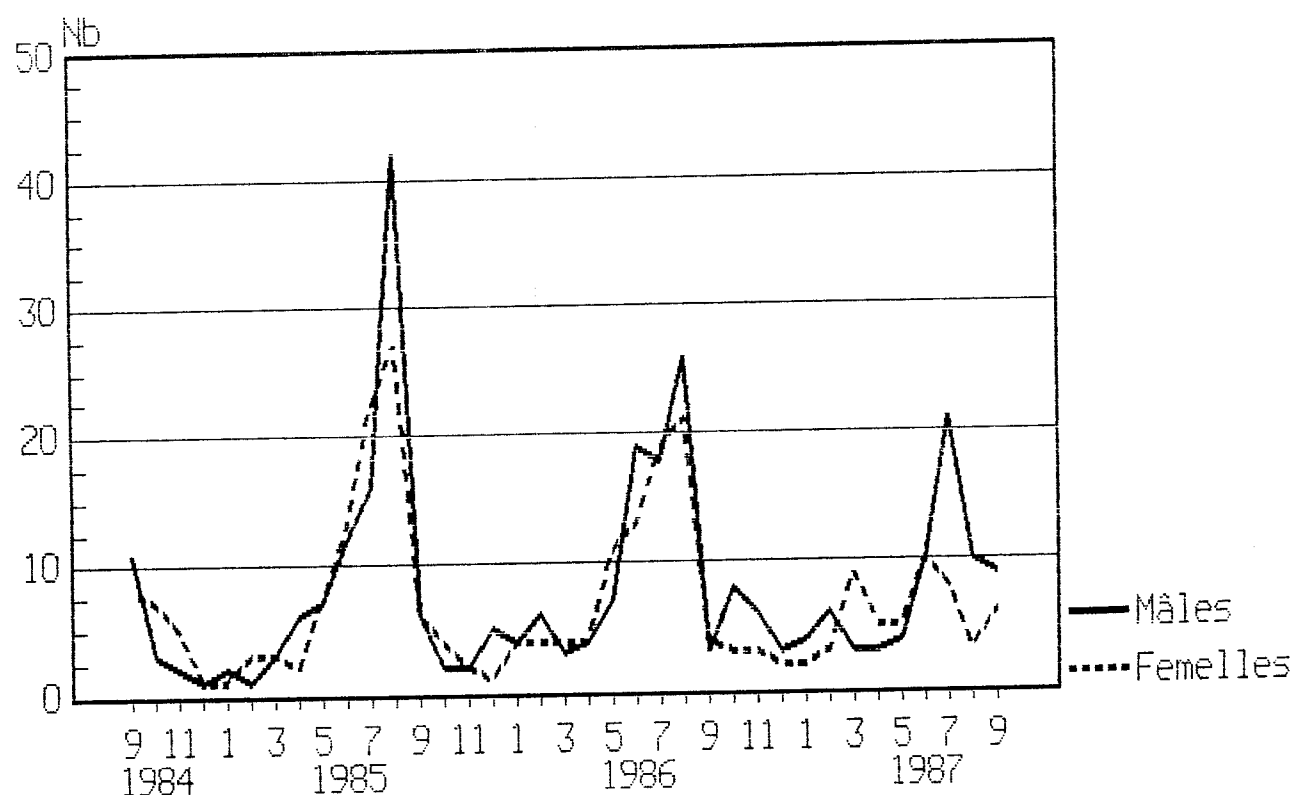
GRAPHIQUE IV.4.3 : Evolution du nombre d'abattages
d'ovins mâles et femelles



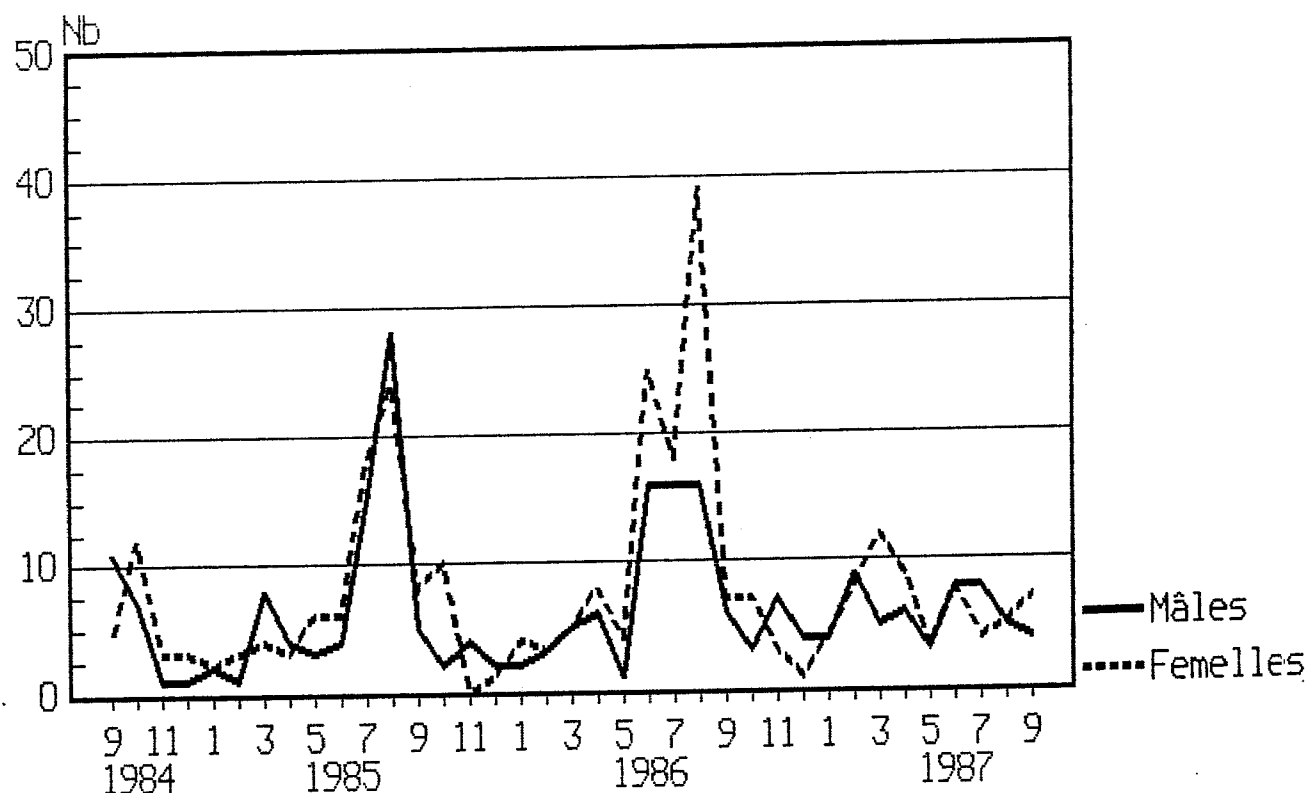
GRAPHIQUE IV.4.4 : Evolution du nombre d'abattages
de caprins mâles et femelles.



GRAPHIQUE IV.4.5 : Evolution du nombre de ventes
d'ovins mâles et femelles



GRAPHIQUE IV.4.6 : Evolution du nombre de ventes
de caprins mâles et femelles.



Les prix de vente(*) (graphiques IV.4.7 et IV.4.8) suivent cette évolution, l'envolée des prix de l'année 1987 s'explique par diminution de l'offre, qui, encore une fois ne dépend pas d'objectifs spéculatifs mais de la mobilisation d'une épargne lors de besoins ponctuels. Les prix moyens de vente par exercice sont résumés dans le tableau IV.4.2.

Une analyse de variance réalisée sur les prix de vente des différents exercices nous montre que les moyennes de l'exercice 1986-1987 sont, pour tous les types d'animaux (ovins, caprins, mâles et femelles), significativement différentes (test de Newman Keuls à 5%) de celles des deux autres exercices.

Bien que l'on ne voie pas de variations saisonnière bien nettes, on peut néanmoins observer une légère dépréciation des caprins et des brebis au cours de l'hivernage 1985 que l'on peut expliquer par l'abondance de l'offre ou le mauvais état des animaux après une saison sèche difficile.

Les trocs.

Les graphiques IV.4.9 et IV.4.10 représentent l'évolution du nombre de trocs par mois sur nos trois exercices. Ils montrent qu'il peut exister plusieurs saisons de troc: pendant ou avant la soudure alimentaire des familles, ce qui correspond aux deux types d'objectifs auxquels les trocs répondent: se procurer des vivres ou échanger des petits ruminants contre un bovin.

Dans le premier cas, les animaux sont échangés par lots de un ou deux préférentiellement des chevres). Dans le second, en revanche, ils sont troqués par groupes de trois ou plus. Nous avons cherché à comparer ces deux types de trocs pour nos trois exercices. Un test de CHI2 comparant d'une part les deux premiers exercices et d'autre part le troisième est à la limite de la signification (7%). Les trocs du dernier exercice seraient donc plus des trocs de capitalisation. Au cours de cet exercice, les brebis ont plus été troquées que vendues (test de CHI2 significatif à 1%), ce qui nous confirme qu'elles sont surtout utilisées pour des trocs de capitalisation.

 (*) Pour éviter que les mois au cours desquels il y a peu de ventes n'occupent des positions aberrantes, nous avons lissé la courbe en calculant des moyennes pondérées. Ainsi le prix moyen de vente du mois n est calculé de la manière suivante:

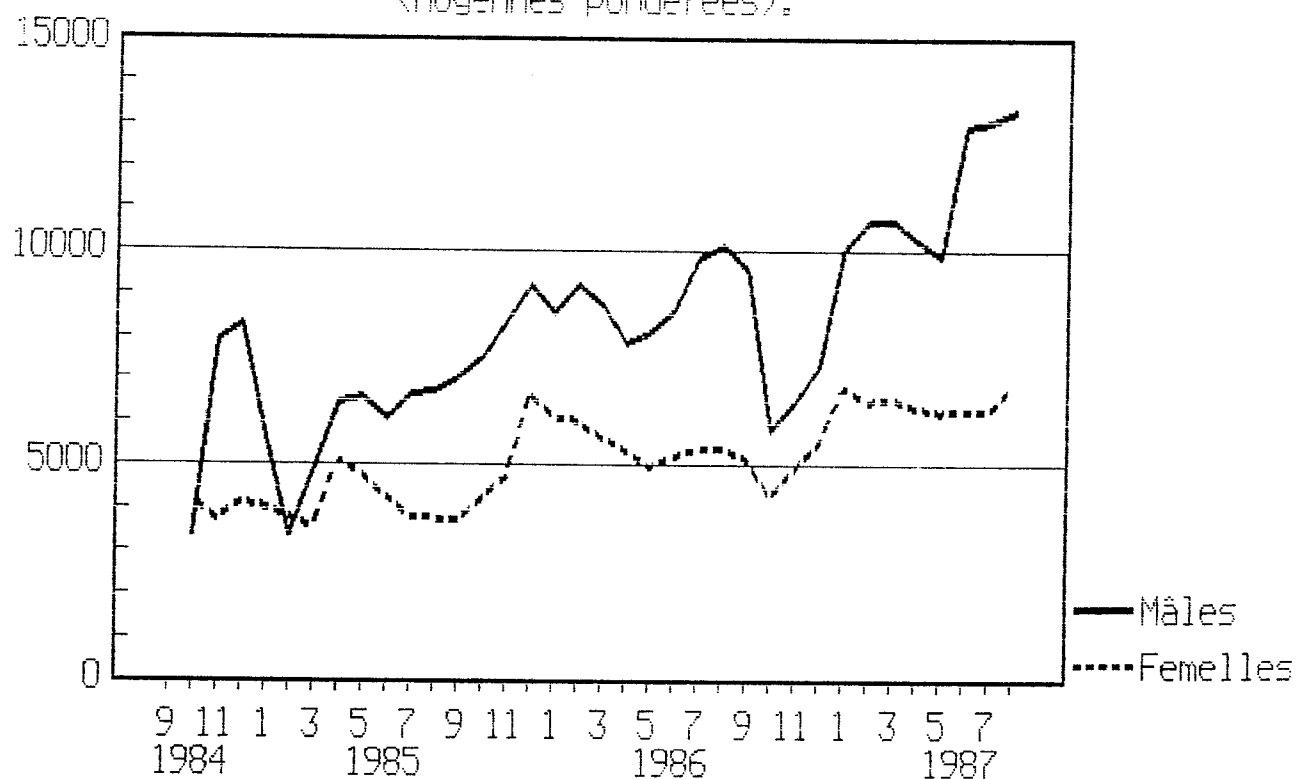
$$PP(n) = \frac{(NB(n-1) * P(n-1) + NB(n) * P(n) + NB(n+1) * P(n+1))}{(NB(n-1) + NB(n) + NB(n+1))}$$

avec: PP(n) = prix pondéré moyen du mois n.

P(n) = prix de vente moyen au mois n

NB(n) = nombre de ventes du mois n.

GRAPHIQUE IV.4.7 : Evolution des prix de vente moyen
des ovins.
(Moyennes pondérées).



GRAPHIQUE IV.4.8 : Evolution des prix de vente moyen
des caprins.
(Moyennes pondérées).

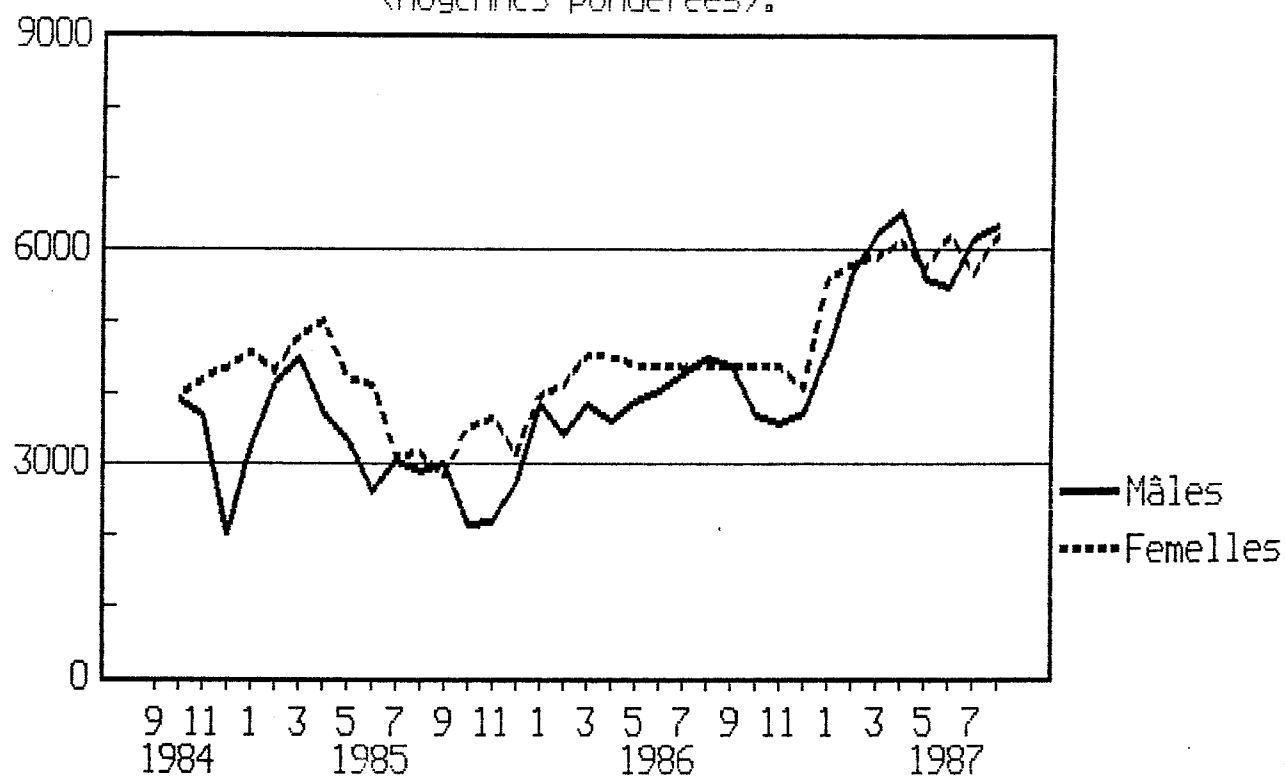


Tableau IV.4.2 : LES PRIX DE VENTE PAR EXERCICE

CHEZ LES OVINS MALES

	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	
Nombre de cas	90	100	80	270
Prix de vente moyen	8118 a	9321 a	10838 b	9369
Minimum	1000	2500	2500	1000
Maximum	27500	20000	27500	27500
Ec type	4806	4399	5143	4868

CHEZ LES OVINS FEMELLES

	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	
Nombre de cas	85	91	56	232
Prix de vente moyen	4490 a	5351 b	6088 c	5216
Minimum	1500	2000	2000	1500
Maximum	13000	10000	10000	13000
Ec type	2109	1754	1797	1992

CHEZ LES CAPRINS MALES

	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	
Nombre de cas	67	69	67	203
Prix de vente moyen	4057 a	4312 a	5344 b	4568
Minimum	1000	1500	1500	1000
Maximum	14000	17500	15000	17500
Ec type	2174	2562	2707	2541

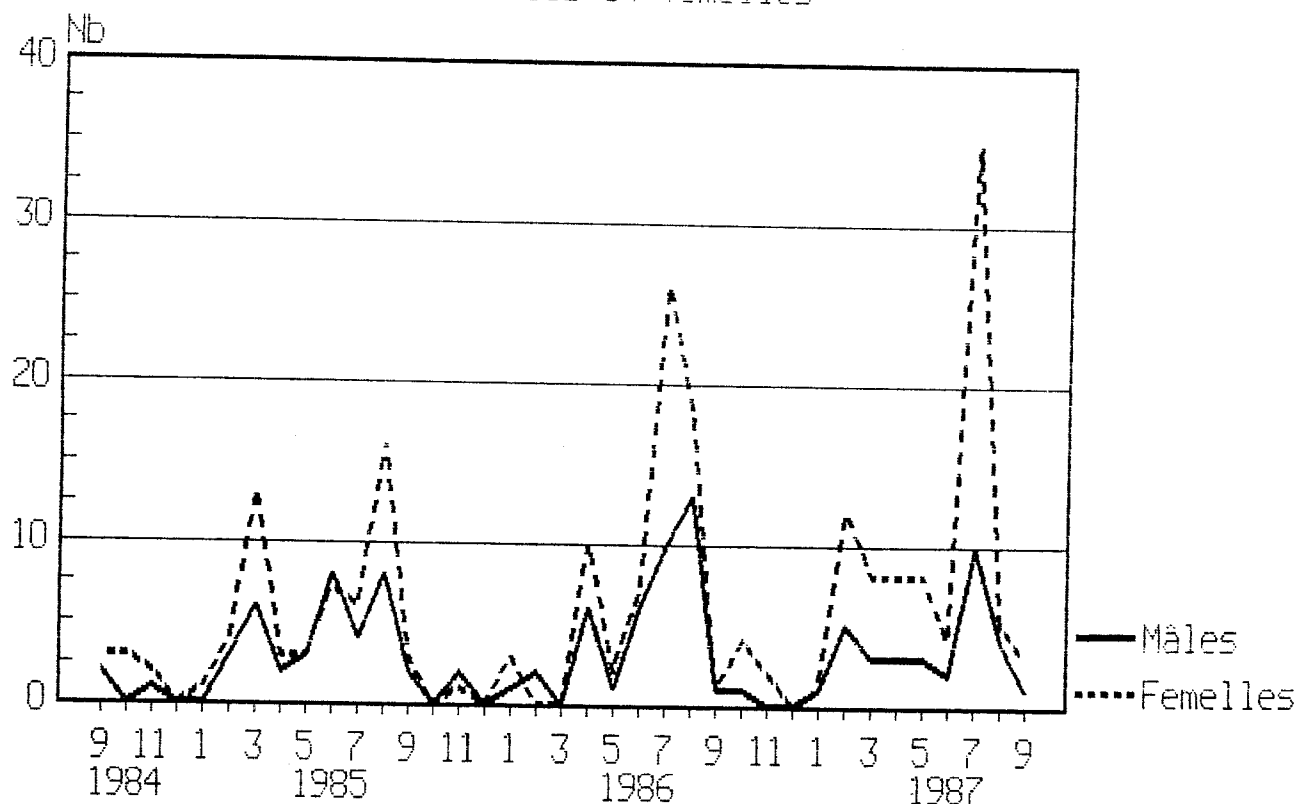
CHEZ LES CAPRINS FEMELLES

	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	Total
Nombre	70	118	69	257
Moyenne	4062 a	4452 a	5649 b	4667
Minimum	500	1000	1800	500
Maximum	7500	10000	15000	15000
Ec type	1496	2023	2668	2179

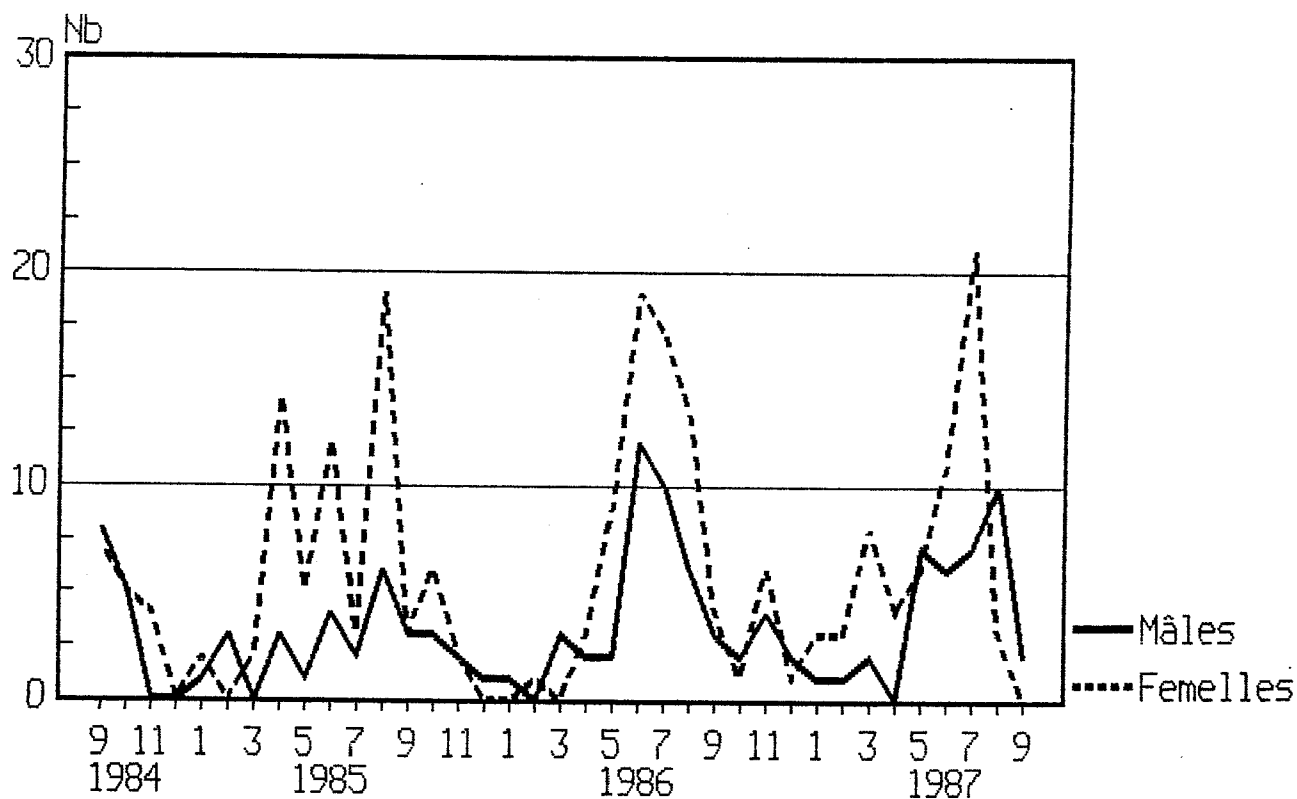
Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD

Les lettres a b c marquent des groupes différents pour l'analyse de variance (test de Newman Keuls à 5%).

GRAPHIQUE IV.4.9: Evolution du nombre de trocs d'ovins mâles et femelles



GRAPHIQUE IV.4.10 : Evolution du nombre de trocs de caprins mâles et femelles.



En résumé: Les abattages semblent une obligation sociale relativement incompressible, les autres modes d'exploitation sont en revanche largement sous la dépendance des caractéristiques de l'année en cours. Les éleveurs doivent avant tout assurer la sécurité alimentaire de leur famille avant de pouvoir capitaliser. On retrouve ici les principales fonctions de l'élevage dans la région et leur ordre de priorité.

4.2. L'IMMIGRATION.

Quand les éleveurs jugent la dimension de leur troupeau suffisante pour croître naturellement tout en leur permettant de répondre à leurs besoins, ils ne cherchent plus à acquérir de petits ruminants. Mais ils ne sont pas toujours dans cette situation. Leur comportement va encore une fois varier suivant les années. Les tests de CHI2 qui comparent les naissances et les immigrations pour chaque année sont significatifs à moins d'1/10000.

Ainsi au cours du premier exercice, une année difficile qui suit une autre année difficile, le rapport du nombre d'animaux immigrés au nombre d'animaux entrés dans les troupeaux a été d'environ 30% (cf tableaux IV.3.1 et IV.3.2), ce qui est élevé. Malgré leurs difficultés les éleveurs ont cherché à acquérir du bétail. Mais nous verrons que les gros éleveurs ont pu profiter des difficultés des galle peu fortunés pour accroître leur cheptel, alors que ces derniers ont pu bénéficier de confiage de solidarité qui leur ont permis de conserver un élevage. D'autre part les années difficiles connaissent de nombreux mouvements d'animaux et certains éleveurs ont vendu des bovins pour acheter des grains et pû acquérir des petits ruminants avec une partie du produit de la transaction.

Pendant le second exercice les éleveurs cherchent toujours à reconstituer ou accroître leur cheptel, les niveaux d'immigration sont toujours élevés (environ 25% des entrées).

En revanche la troisième année, où nous avons vu que les prix des petits ruminants sont très élevés, ils acquièrent moins d'animaux. De plus, les éleveurs que nous suivons, qui ne sont plus représentatifs de l'ensemble de la zone, nous l'avons vu, semblent satisfait de la dimension de leur troupeau.

Mais les comportements en matière d'immigration dépendent surtout de la taille du troupeau dont dispose l'éleveur comme nous allons le voir dans la partie suivante.

5. LES DIFFERENTS GROUPES DE CONCESSIONS.

Nous avons déjà expliqué que les stratégies des éleveurs dépendaient largement de la dimension de leur exploitation (taille des troupeaux, surfaces cultivées, main d'oeuvre disponible...).

Nous ne possédons malheureusement pas ces données pour l'ensemble des familles suivies mais nos enquêtes nous ont montrées que la dimension économique des exploitations était souvent liées à celle des troupeaux de petits ruminants. Nous nous contenterons donc ici d'étudier la gestion des petits ruminants en fonction de la dimension du troupeau familial, tout en ayant conscience des limites de cette étude. Un biais supplémentaire est introduit par le fait que les différents groupes de concessions ne sont pas répartis de façon équilibrée entre lots prophylactiques. La majorité des petits éleveurs se trouvent dans les lots témoin ou vacciné alors que les grands troupeaux sont majoritairement déparasités. Nous reviendrons dans le chapitre V sur les différences entre lots.

L'analyse de l'évolution des effectifs sera en particulier très difficile à réaliser du fait de la confusion d'effets évoquée ci-dessus (par exemple les taux de croît sont élevés dans les lots déparasités et les petits éleveurs semblent avoir choisi de développer leur cheptel caprin au détriment de leurs ovins). En revanche on ne rencontre pas d'effet lot sur les taux d'exploitations et les variations que l'on rencontre sur les taux d'immigration semblent essentiellement imputables à l'effet dimension des troupeaux. Ainsi nous pourrions étudier ces deux derniers points.

Comme nous l'avons exposé dans le premier chapitre nous avons distingué cinq classes de galle.

- Ceux qui ont moins de deux petits ruminants en moyenne sur l'année (moyenne sur 12 mois des effectifs au début de chaque mois). Ce sont en fait des éleveurs intermittents.

- Les petits galle qui comprennent entre deux et cinq petits ruminants, chez lesquels l'élevage reste une activité très aléatoire.

- Dans le groupe suivant, entre 5 et 10 petits ruminants l'élevage devient une activité moins sensible aux aléas climatiques ou pathologiques, le galle perdant difficilement tout son cheptel.

- Les galle où l'on rencontre des troupeaux de 10 à 20 petits ruminants chez lesquels l'élevage acquiert une dimension économique importante.

- Enfin, le dernier groupe (plus de 20 ovins et caprins) est constitué par de grandes familles au rôle politique et économique dominant dans les villages.

L'approche que nous allons utiliser dans cette partie consiste à suivre les éleveurs des cinq groupes définis au premier exercice au cours de l'ensemble de la période d'étude (de 9/84 à 8/87). Il est évident, particulièrement dans les plus petites concessions, que des troupeaux peuvent disparaître au cours de la période, ou au contraire s'accroître considérablement. Chaque concession restera néanmoins dans son groupe tout au long de la période d'étude.

Cette approche accorde un poids plus important aux éleveurs qui réussissent à conserver des animaux, les autres disparaissant du tableau, mais elle permet de suivre leurs stratégies sur plusieurs années.

Nous avons résumé les taux d'exploitation et d'immigration (*) des différents groupes d'éleveurs dans les tableaux IV.5.1 et IV.5.2.

Pour mieux comprendre les stratégies mises en oeuvre dans les galle des différents groupes, nous avons tiré au hasard des galle, étudié l'évolution de leur troupeau, les entrées et les sorties des troupeaux et sélectionné quelques cas qui, à la lumière des enquêtes nous ont semblés intéressants et représentatifs de leurs groupes. Les figures IV.1 à IV.5 montrent l'évolution des troupeaux de cinq galle. Chaque ligne représente la carrière d'un animal.

*.L'élevage intermittent (entre 0 et 2 petits ruminants pendant le premier exercice).

Le galle de M. "X", à Sare Bidji (figure IV.1), doit exploiter tout son cheptel, c'est à dire une femelle et sa progéniture et une femelle qu'il a reçu en don et n'a gardé que quelques mois, à la soudure 1985. Il disparaît ensuite du suivi.

Celui de M. "Y" à Sare Hamidou (figure IV.2), bien que ne possédant pas plus d'animaux au départ, a pour l'instant réussi à garder une femelle reproductrice, qu'on lui a confiée, dont il exploite la descendance.

Les éleveurs des concessions de cette catégorie (35 galle au cours du premier exercice dont 8 seulement parviennent à conserver des petits ruminants jusqu'au troisième exercice), sont très sensibles aux aléas des récoltes. Au cours du premier exercice, dont la soudure fut difficile, 70% d'entre eux ont perdu tous leurs animaux. Dans le même temps les taux d'exploitations ont été extrêmement élevés.

Les concessions qui ont réussi à se maintenir ont

(*) Le taux d'immigration, rapport du nombre d'animaux immigrés au nombre d'animaux nés dans les troupeaux est calculé pour pouvoir facilement évaluer ce que l'on fait volontairement entrer dans les troupeaux pour compléter le croît naturel.

TABLEAU IV.5.1:EVOLUTION DES TAUX D'EXPLOITATION (%)
5 GROUPES DE CONCESSIONS

Dimension du troupeau 9/84-8/85	Ovins			Caprins		
	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87
0-2 ov + cap	74%	21%	39%	110%	67%	47%
2-5 "	52%	52%	31%	70%	68%	64%
5-10 "	73%	61%	62%	73%	79%	73%
10-20 "	58%	53%	45%	71%	65%	61%
+ de 20 "	51%	48%	46%	67%	66%	60%
Moyenne	58%	52%	47%	70%	69%	63%

Programme PPR ISRA/IEMVT-CIRAD

TABLEAU IV.5.2:EVOLUTION DU RAPPORT IMMIGRES/NES DANS LE TROUPEAU (%)
5 GROUPES DE CONCESSIONS

Dimension du troupeau 9/84-8/85	Ovins			Caprins		
	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87	9/84-8/85	9/85-8/86	9/86-8/87
0-2 ov + cap	46%	30%	23%	41%	90%	30%
2-5 "	54%	64%	11%	28%	15%	17%
5-10 "	43%	34%	17%	33%	37%	21%
10-20 "	35%	19%	16%	46%	15%	11%
+ de 20 "	19%	17%	7%	13%	9%	6%
Moyenne	32%	26%	12%	29%	22%	14%

Programme PPR ISRA/IEMVT-CIRAD

cherché à accroître leur troupeau, en particulier de caprins, pour moins être à la merci d'une mauvaise récolte.

***Fragilité des petits élevages (2-5 animaux pendant le premier exercice).**

Le galle de M. "Z" à Banthanto Demba (figure IV.3), illustre bien la situation des éleveurs de ce groupe (36 galle dont 28 ont encore des animaux au cours du troisième exercice), il possède au départ un peu plus d'animaux que les précédents, mais il abat une proportion élevée de son cheptel à chaque tabaski (2 caprins chaque année). Au cours du troisième exercice, une exploitation importante de ses caprins, accompagnée d'une mortalité élevée explique qu'il ne possède plus qu'une chèvre en fin d'exercice. Dans ces petits galle, le système d'élevage des petits ruminants semble encore fragile.

Chez les éleveurs de ce groupe, les naissances ne suffisent toujours pas à assurer les besoins d'exploitation de la famille et l'accroissement du troupeau qu'elle souhaite. Ils cherchent surtout à acquérir des ovins (ils ont de très forts niveaux d'immigration pendant les deux premiers exercices).

Les éleveurs des galle des deux premiers groupes sont dans une situation difficile. Leurs besoins de mobilisation de leur épargne peuvent être importants et leurs taux de croît et d'exploitation sont très variables. Ils ne réalisent bien sur quasiment aucun troc de capitalisation (trocs par lot de trois petits ruminants ou plus, contre un bovin). Le croît naturel de leurs troupeaux n'est jamais suffisant et leurs taux d'immigration seront toujours assez forts, comme ils ont peu de moyens, nous verrons qu'ils bénéficient fréquemment de confiages, qui constituent une part importante de l'immigration dans leurs troupeaux.

***Un élevage dynamique (5-10 animaux au cours du premier exercice).**

Le galle de M. "U" à Sare Bidji (figure IV.4), est assez représentatif de cette catégorie (40 galle dont aucun ne perd tout son cheptel au cours de la période d'étude). Chez ces éleveurs, les mouvements d'animaux ont une ampleur significativement supérieure à celle des autres groupes. Leurs besoins de soudure encore importants par rapport à la taille de leurs troupeaux, combinés à une recherche de capitalisation en bovins expliquent leurs forts taux d'exploitation qui sont autorisés par de forts taux d'immigration.

EVOLUTION DU TROUPEAU DE M."X" A SARE BIDJI

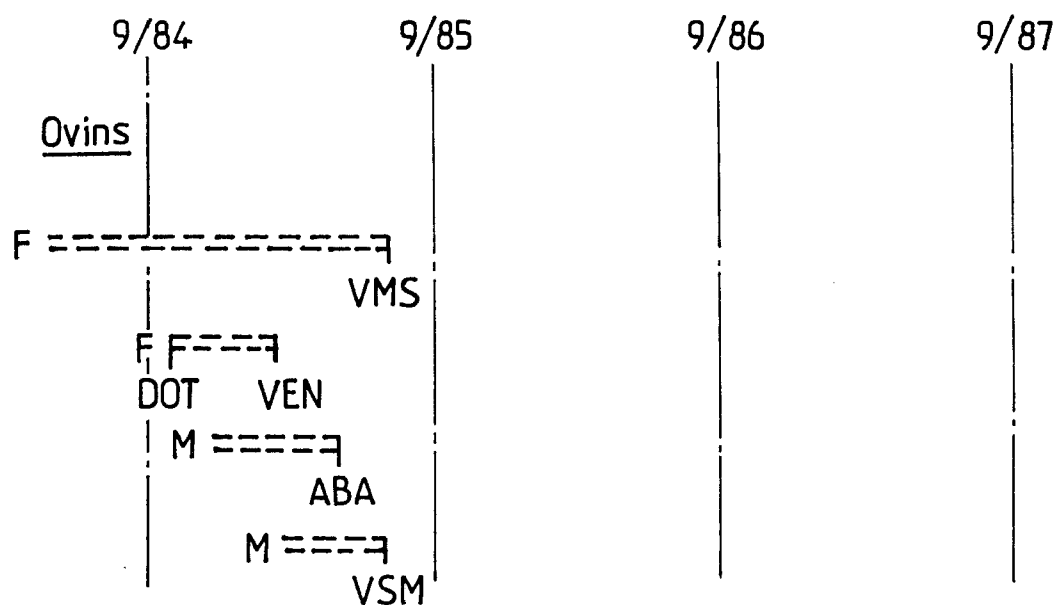


Figure:IV.1

EVOLUTION DU TROUPEAU DE M."Y" A SARE HAMIDOU

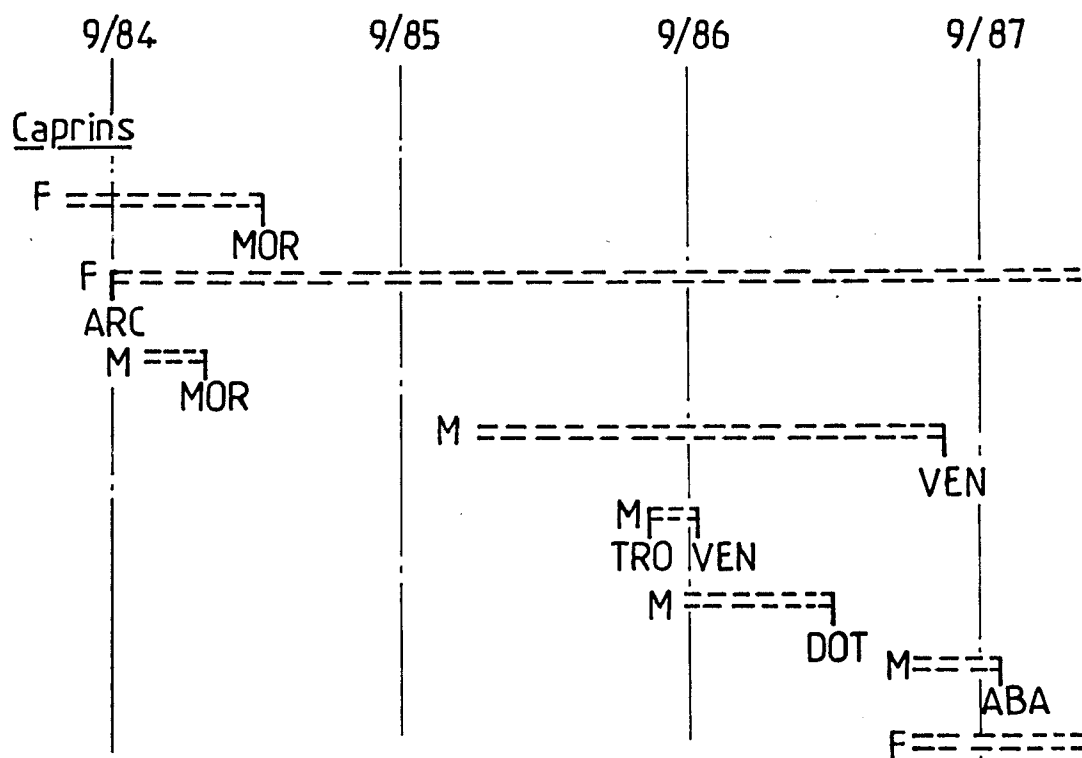
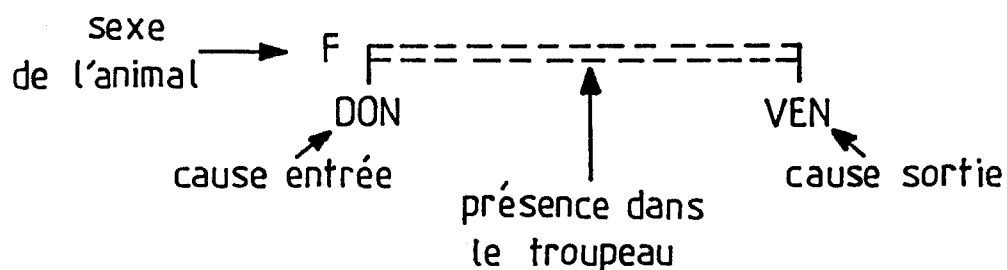


Figure: IV.2

Légende :



EVOLUTION DU TROUPEAU DE M^z A BANTHANTO DEMBA

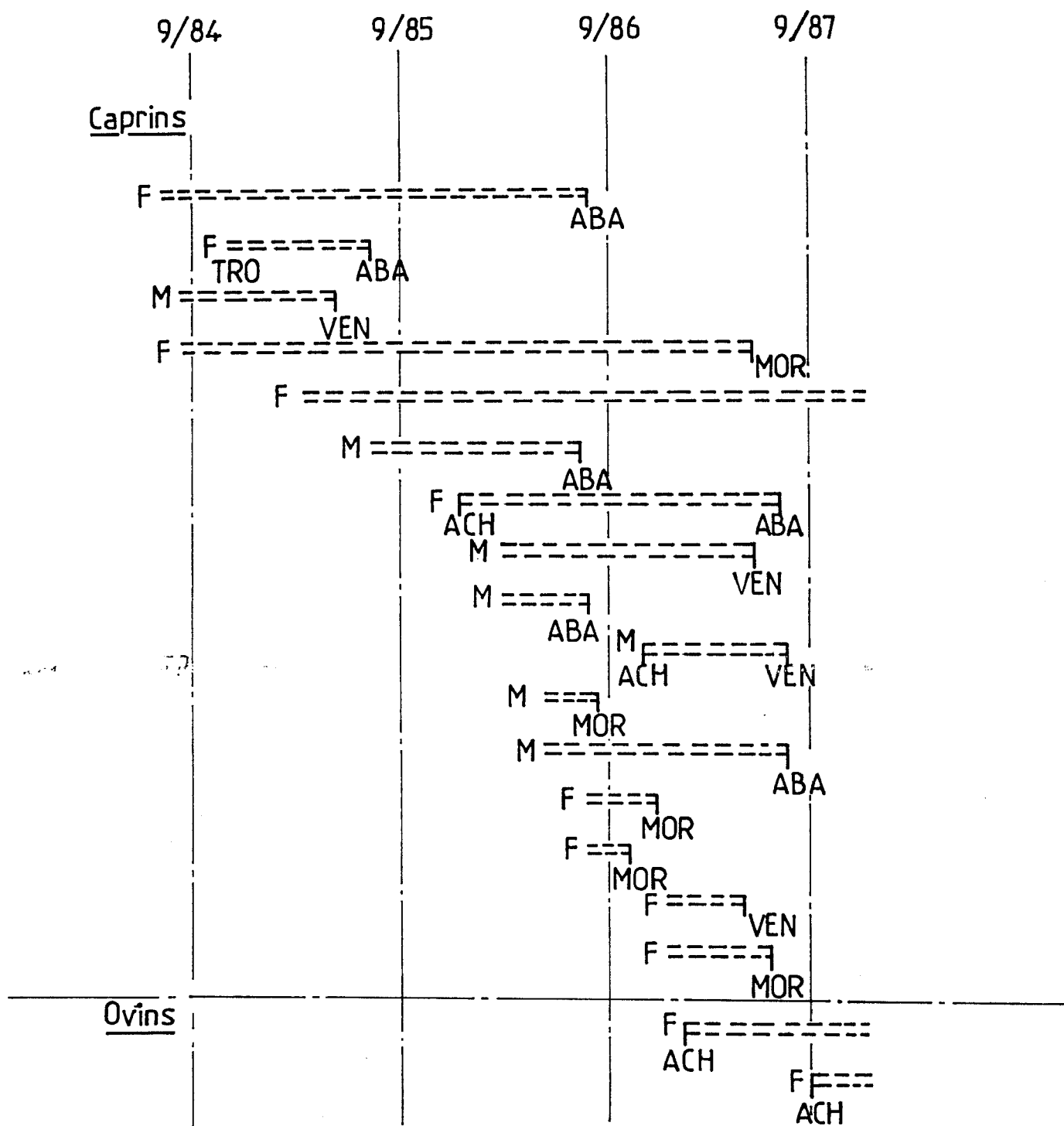


Figure: IV.3

EVOLUTION DU TROUPEAU DE M."U" A SARE BIDJI

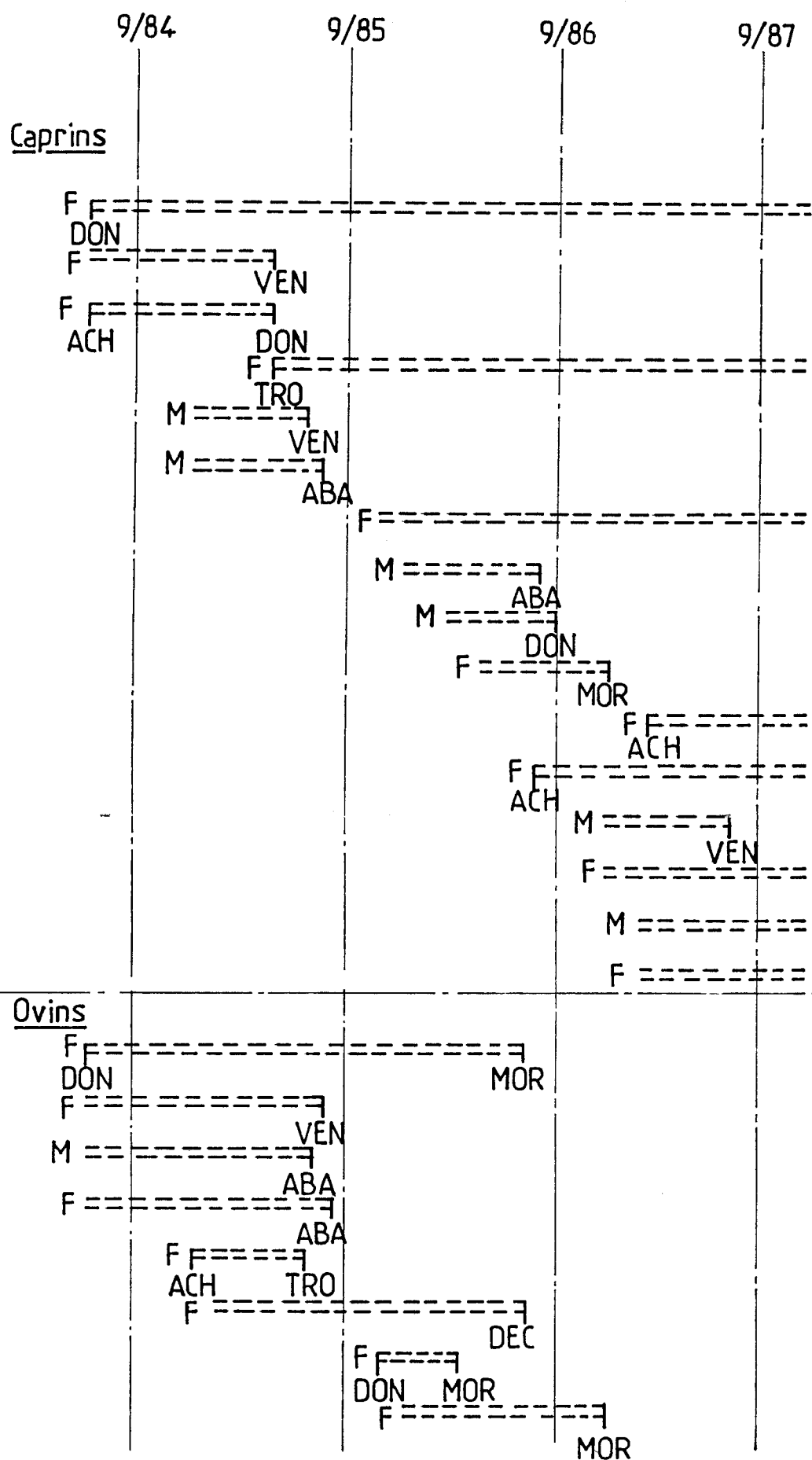


Figure : IV.4

***Importance économique des grands troupeaux (plus de 10 animaux au cours du premier exercice).**

Leur système, dont le galle de M. "T" à Médina Sadiouna (figure IV.5), est un exemple, semble extrêmement stable. Il possède un cheptel reproducteur de base, qui lui fournit des animaux à exploiter. Mais dans son cas une forte mortalité (équivalente à l'exploitation) limite la productivité du troupeau.

Les éleveurs de ce groupe sont en général satisfaits de la dimension de leur troupeau et leurs niveaux d'immigration sont faibles. Cependant, les éleveurs du groupe 10-20 animaux (28 galle) peuvent encore acquérir du cheptel quand de bonnes occasions se présentent. Ils ont ainsi profité des difficultés des petits éleveurs au cours du premier exercice.

Les éleveurs des 21 galle ayant plus de 20 petits ruminants pratiquent couramment les trocs de capitalisation. L'acquisition de bovins semble un de leurs objectifs essentiels, d'autant plus que ces familles nombreuses comblent leurs éventuels besoins de soudure par la vente d'un bovin.

Les troupeaux de plus de 10 ovins et caprins sont généralement exploités régulièrement, sans grandes différences entre exercices.

6. LES CONFIAGES.

La pratique du confiage de petits ruminants est relativement fréquente dans la région. Elle a été appréhendée par le suivi en notant les petits ruminants:

- Arrivant en confiage (cause d'entrée="ARC"), c'est à dire confiés dans le galle.

- Revenant de confiage (cause d'entrée="REC") qui reviennent dans le galle après avoir été confiés ailleurs, ou alors que leur mère est confiée dans un autre galle.

- Partant en confiage (cause de sortie="DEC"), dans un autre galle.

- En fin de confiage (dont la cause de sortie est "FIC"), récupérés par leur propriétaire.

Pourquoi confie-t-on?

Les éleveurs suivis reçoivent beaucoup plus d'animaux qu'ils n'en confient à l'extérieur. Cela s'explique tout d'abord parce qu'une part importante des confiages viennent de citadins (rappelons que notre zone d'étude est constituée de villages proches de la ville de KOLDA), qui font garder leur cheptel par des parents auxquels ils laissent une mise bas sur trois, ou qu'ils autorisent à exploiter certains de leurs animaux pour leur usage personnel, ou encore auxquels ils procurent un soutien financier occasionnel. On peut encore proposer une hypothèse "optimiste": des éleveurs non encadrés chercheraient à faire bénéficier leurs animaux des

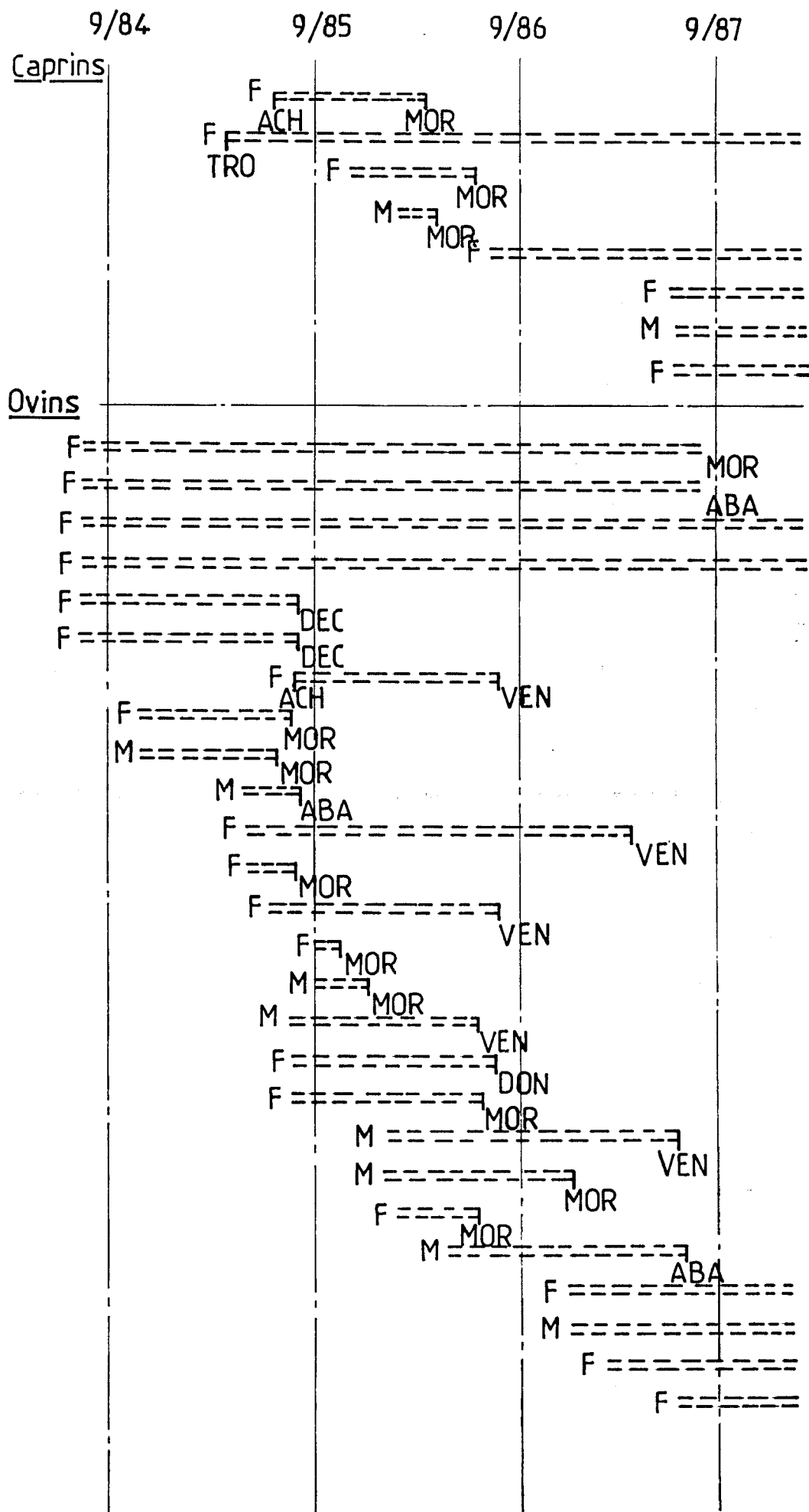
EVOLUTION DU TROUPEAU DE M^{re} A MEDINA SADIOUNA

Figure : IV.5

retombées pathologiques du programme en les confiant à des éleveurs encadrés.

Nous avons vu que les principales justifications des confiages sont:

- La solidarité avec les éleveurs les moins fortunés.

- Les difficultés pour les citadins de s'occuper de leur cheptel.

- La recherche d'une diminution des risques épidémiques en dispersant son cheptel entre plusieurs villages.

- En saison des pluies, les contraintes de travail pour ceux qui ont peu de main d'oeuvre.

Quand confie-t-on?

Les arrivées en confiages, qui sont souvent le fait de citadins semblent peu dépendre des saisons. En revanche près de 75% des départs en confiage ont lieu entre les mois de juin et de septembre, les paysans cherchant à confier leur cheptel au moment des cultures ou des récoltes, pour ne pas avoir à s'en occuper. Ces confiages sont alors souvent de courte durée, et rétribués en numéraire.

Quels animaux confie-t-on?

Plus de 70% des animaux arrivant en confiage sont des femelles, d'âge extrêmement variable (environ 20% des effectifs dans chaque classe d'âge).

A qui confie-t-on?

Un test de CHI2 réalisé sur les arrivées en confiages par rapport au cheptel moyen présent pour chaque groupe de dimension de troupeau étudiés au paragraphe précédent, est significatif à moins de 1/10000. Il montre que les éleveurs intermittents (moins de 2 animaux) reçoivent beaucoup de caprins en confiage. Une grande partie de l'accroissement de leurs troupeaux semble dû à des confiages. Les éleveurs de ces petits galle sont alors très dépendant de la personne qui leur a confié le cheptel et qui peut le reprendre sans toujours leur laisser un animal.

Les galle de la catégorie suivante reçoivent surtout des ovins, espèce que recherche les éleveurs de ces concessions, nous l'avons vu.

Les plus gros éleveurs en revanche reçoivent peu d'animaux en confiage.

Les confiages semblent surtout un moyen pour les petits éleveurs de se constituer un troupeau mais cette pratique ne permet pas une capitalisation rapide. De plus les liens familiaux et de dépendance sont toujours présents dans les relations de confiage et la rémunération de ce service n'existe pas toujours clairement.

Dans quels villages confie-t-on?

Pour des raisons que nous n'avons pas encore réussi à déterminer (nous n'avons trouvé ni d'effet de la taille du village, ni de sa localisation, ni du lot prophylactique

auquel il appartient) les villages que nous suivons ont des comportements divers en matière de confiages.

Certains villages reçoivent beaucoup plus d'animaux qu'ils n'en confient, il s'agit de:

- Sare Bamba, Sare Yoro Bana, Sare Bidji, Sare Hamidou, Santankoye et Sare Soukary pour les ovins.

- Banthanto Demba, Sare Dianabe, Marakissa, Santankoye et Sare Soukary pour les caprins.

D'autres villages en revanche reçoivent beaucoup d'animaux mais en confient également beaucoup, il s'agit de:

- Sare Dianabe, Dioulayel et Sare Samboudiang pour les ovins.

- Sare Bidji, et Dioulayel pour les caprins.

CONCLUSION PARTIELLE SUR LA GESTION DES TROUPEAUX.

Nous venons de détailler les pratiques de gestion des ovins et caprins mises en oeuvre par les éleveurs de notre zone d'étude. Rappelons que ces pratiques visent la satisfaction d'objectifs clairement définis qui confèrent au système d'élevage une logique d'ensemble.

Les petits ruminants doivent:

- Constituer une épargne mobilisable en cas de besoins (achat de vivres, vêtements, médicaments, fournitures scolaires...) et particulièrement assurer la sécurité alimentaire de la famille. Celle-ci cherche donc à posséder un stock d'animaux de valeurs diverses, à vendre ou à troquer. Les ovins mâles seront préférentiellement vendus alors que les chèvres seront facilement troquées contre des céréales.

- Procurer des animaux à abattre lors de cérémonies religieuses ou d'obligation sociales. La norme est alors de sacrifier un jeune caprin mâle ou, dans les occasions importantes un ovin mâle adulte.

- Permettre l'acquisition progressive de bovins, par le troc de 3 à 5 petits ruminants (souvent des femelles), contre une génisse.

Ces trois éléments expliquent les taux d'exploitation relativement élevés que nous avons rencontré dans les villages étudiés.

Les concessions disposant des plus grands troupeaux exploitent le croît naturel de leur cheptel reproducteur sans recourir à l'immigration, et parviennent à accroître leur capital bovin.

Les familles ne disposant que de petits troupeaux, doivent acquérir des petits ruminants pour parvenir à

conserver du bétail puisqu'ils sont fréquemment obligés de mobiliser fortement leur épargne pour satisfaire leurs besoins,éventuellement jusqu'à disparition totale du troupeau de concession.

Notons qu'il existe d'importantes variations interannuelles:

-Les soudures alimentaires des familles sont plus ou moins difficiles,et donc les besoins d'exploitation plus ou moins élevés.

-Certaines années,de véritable crises secouent quelques villages.Elles sont dues au passage d'une épizootie entraînant un pic de mortalité qui s'accompagne d'une surexploitation de catastrophe du cheptel et peuvent affecter profondément les effectifs d'un village.

Entre les crises les éleveurs cherchent à reconstituer leurs troupeaux au rythme que leurs besoins d'exploitation, la prolificité et la mortalité des petits ruminants leur permettent.

Ainsi les éleveurs de la région sont ils très ouverts aux propositions de développement leur permettant de diminuer la mortalité de leur cheptel ou d'accroître sa prolificité,et donc d'augmenter le disponible exploitable et les possibilités de capitalisation.

L'élevage des petits ruminants pourrait apparaître secondaire dans le système de production:l'alimentation est principalement assurée par les cultures vivrières et l'arachide,ou éventuellement le coton,fournit l'essentiel du numéraire des familles:un troupeau de 10 petits ruminants, ce qui est important pour la région nous l'avons vu, procure en moyenne un numéraire de 13200 FCFA par an (*);alors qu'un champ d'un ha d'arachide (ce qui est une surface faible pour la zone étudiée) procure en moyenne 80000 FCFA de marge nette.

Cependant,l'élevage des petits ruminants assure en grande partie la sécurité du système de production:objectif essentiel, et souvent négligé,que les paysans cherchent à atteindre.

(*) $13200 = 10 * 0.6(\text{taux d'exploitation moyen}) * 0.36$
(rapport du nombre d'animaux vendu au nombre d'animaux exploités) * 6100 (prix moyen de vente d'un petit ruminant).

CHAPITRE V
ESSAIS PROPHYLACTIQUES

1. PROTOCOLE

Le but de ces essais est d'évaluer l'efficacité et l'utilité d'actions prophylactiques à grande échelle, sur une période longue et dans les conditions réelles de réalisation d'une campagne de prophylaxie.

La constitution et la taille des lots ont été présentées et discutées dans le chapitre I, restent à préciser la nature des actions et le calendrier d'intervention.

1.1. LES VERMIFUGATIONS

Le protocole de vermifugation n'a pas toujours été le même.

Jusqu'en 1985, le Panacur (fenbendazole) était administré deux fois dans l'année en début de saison des pluies (juin) et début de saison sèche (novembre).

A partir de 1986, à la demande du fabricant, nous avons testé l'Exhelm II (tartrate de morantel), en concentrant les traitements sur la saison des pluies, sur les conseils du service de Parasitologie.

Ce protocole ne cherche pas à comparer l'efficacité de ces deux produits dont les spectres d'activité sont déjà bien connus. Etant données les variations interannuelles, la comparaison entre les deux calendriers d'administration serait hasardeuse. Par contre, ce protocole nous permet d'avoir une estimation a minima des pertes (mort ou baisse de productivité) liées au parasitisme par les strongles digestifs, et des gains de productivité liés à la maîtrise de ce parasitisme.

Le calendrier d'intervention figure dans le tableau V.1. présenté à la fin de ce paragraphe, aux dates indiquées tous les animaux de plus de trois mois sont vermifugés.

1.2. LES VACCINATIONS

Les vaccins sont fabriqués par le L.N.E.R.V.

Le Pasteurellad est un vaccin inactivé de Pasteurella multocida types A et D. Il est administré tous les six mois aux animaux de plus de 3 mois.

Le Tissupest est un vaccin issu du virus Kabete 0 atténué par passage sur culture cellulaire. Il est administré tous les ans aux caprins de plus de 3 mois. Jusqu'en février 85, nous l'avons administré aussi aux

ovins. Mais l'incidence de la peste clinique étant très faible chez cette espèce, nous ne les vaccinons plus depuis cet date.

Il est souvent prescrit de vacciner les animaux dès qu'ils atteignent un certain âge. Or ces interventions à âge déterminé sont impossibles à organiser dans une campagne de prophylaxie. Le vaccin est administré à tous les animaux, au dessus d'un certain âge, à un temps t. Voulant rester aussi proches que possible des conditions réelles du terrain, nous avons, nous aussi, adopté cette stratégie.

Cette attitude pragmatique a pour conséquence une protection incomplète de l'effectif des animaux sensibles. Le graphique V.1., montre quels animaux sont, pendant une période plus ou moins longue, non-protégés. Il s'agit d'un diagramme de Lexis avec en abscisse les dates, de Juin 84 à mai 87, et en ordonnées les âge en mois. On suppose que la protection passive d'origine maternelle dure trois mois. On constate par exemple qu'un animal né en juillet 1985 est resté sans protection contre la peste de l'âge de 3 mois (octobre 85) à l'âge de 12 mois (juillet 86) et sans protection contre la Pasteurellose de l'âge de 3 mois (octobre 85) à l'âge de 7 mois (février 86). Ce sont les âges les plus sensibles à ces maladies. On s'attend, dans ces conditions, à ce que l'effet de la vaccination des troupeaux sur la mortalité des jeunes ne soient pas toujours aussi bon que pourrait le laisser espérer la valeur des vaccins. Mais ce sont bien les conditions réelles d'utilisation de ces vaccins.

En fait, les dates de vaccination ne sont pas choisies au hasard. On a tenu compte de la répartition des mises-bas. Le mois de juillet correspond en général à un minimum.

On a aussi tenu compte de la période d'attaque des maladies. En septembre lorsque la peste sévit (maximum), seuls les chevreaux nés en mai-juin risquent de se trouver en rupture d'immunité. Et lors de la flambée des pneumopathies en mars-avril, seuls ceux nés en décembre-janvier risquent de n'être plus protégés contre la Pasteurellose.

1.3. POURCENTAGE D'ANIMAUX TRAITES

Si le choix des dates de vermifugations et de vaccinations est essentiel pour la réussite d'une campagne de prophylaxie, le pourcentage d'animaux effectivement traités est quant à lui primordial.

Il a été de l'ordre de 95 p. cent des animaux de plus de trois mois.

GRAPHIQUE V.1 PROTECTION DES CAPRINS CONTRE LA PESTE ET LA PASTEURELLOSE SELON L'AGE ET LA DATE (KOLDA)

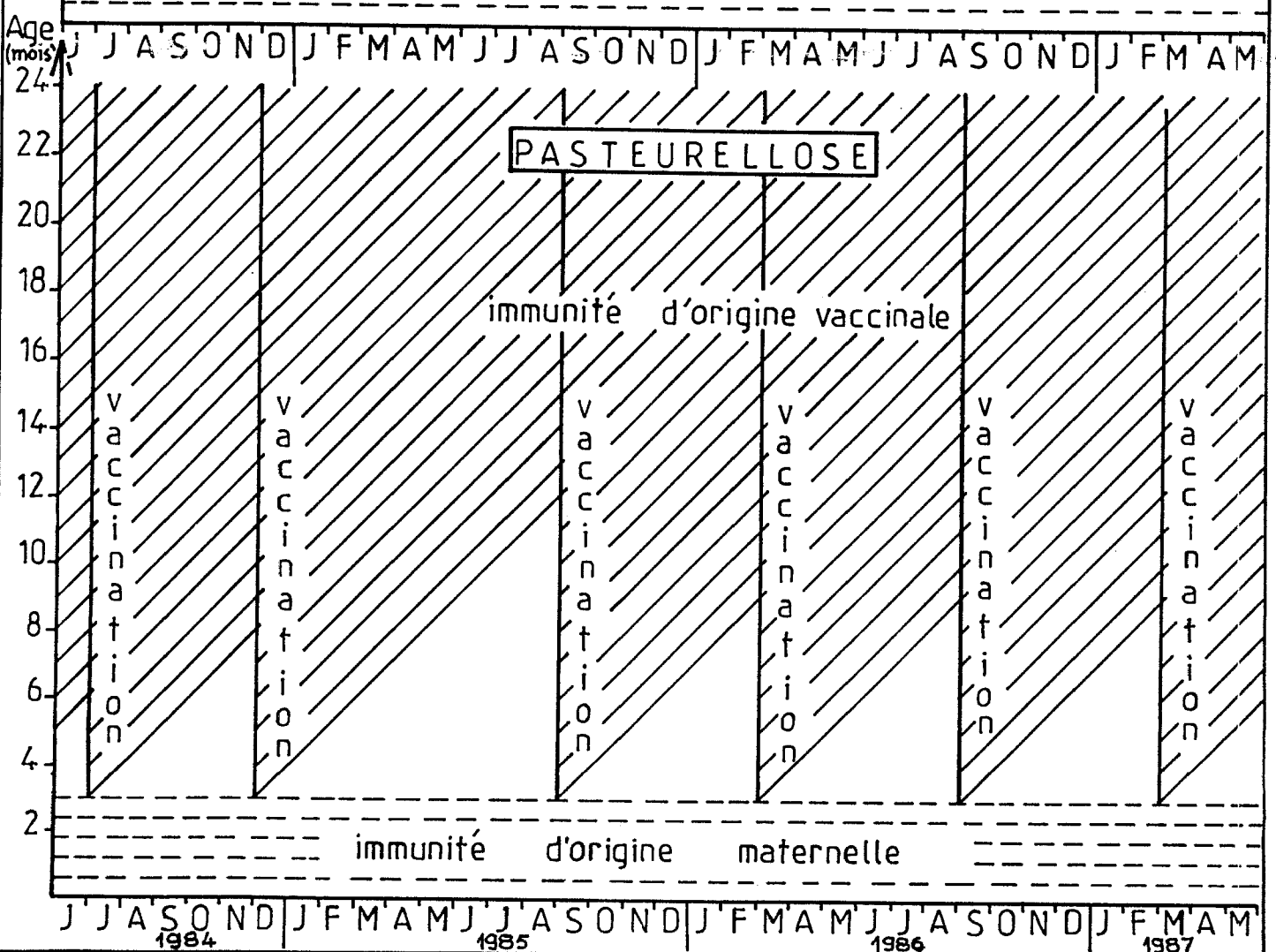
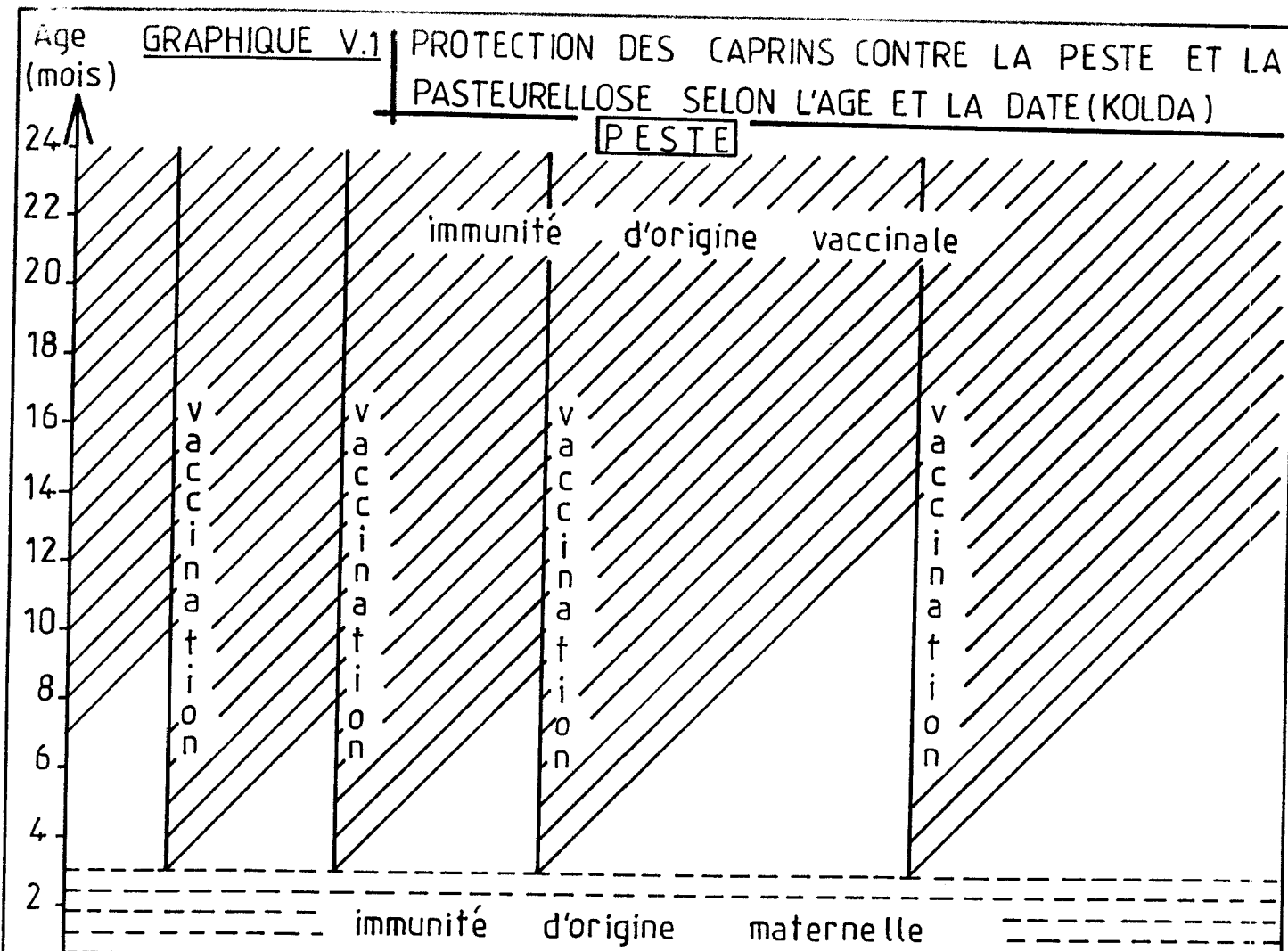


Tableau V.1. Calendrier d'intervention - Kolda.

mois	Vermifugation	Vaccination
juin 84	Panacur (Ov, Cp)	
juillet		Pasteurellose (Ov, Cp)
août		
septembre		P.P.R. (Ov, Cp)
octobre		
novembre	Panacur (Ov, Cp)	
décembre		Pasteurellose (Ov, Cp)
janvier 85		
février		P.P.R. (Ov, Cp)
mars		
avril		
mai		
juin	Panacur (Ov, Cp)	
juillet		
août		P.P.R (Caprins)
septembre		Pasteurellose (Ov, Cp)
octobre		
novembre	Panacur (Ov, Cp)	
décembre		
janvier 86		
février		
mars		Pasteurellose (Ov, Cp)
avril		
mai		
juin	Exhelm (Ov, Cp)	

(Suite)

: juillet 86 :	:	P.P.R. (caprins)	:
: août :	Exhelm (Ov, Cp)	:	:
: septembre :	:	Pasteurellose (Ov, Cp)	:
: octobre :	Exhelm (Ov, Cp)	:	:
: novembre :	:	:	:
: décembre :	:	:	:
: janvier 87 :	:	:	:
: février :	:	:	:
: mars :	:	Pasteurellose (Ov, Cp)	:
: avril :	:	:	:
: mai :	:	:	:
: juin :	Exhelm (Ov, Cp)	:	:

Rapellons que les lots sont ainsi définis :

Ovins lot 1 = témoin
 lot 2 = vermifugé
 lot 3 = vacciné (pasteurellose)
 lot 4 = vermifugé et vacciné

Caprins lot 5 = témoin
 lot 6 = vermifugé
 lot 7 = vacciné (pasteurellose et p.p.r)
 lot 8 = vermifugé et vacciné

2. SUIVI COPROLOGIQUE COMPARE

L'efficacité du protocole de traitement anthelminthique a été appréciée par des examens coproscopiques, uniquement chez les ovins adultes, car cette espèce est généralement considérée comme plus sensible au parasitisme gastro-intestinal.

Huit séries de prélèvements de fèces ont été échelonnées sur 12 mois, d'avril 86 à avril 87. Ils n'ont pas été faits dans les jours suivant l'administration de l'Exhelm II, mais au contraire au moins quatre semaines après. Le but de ce suivi n'est pas de connaître l'efficacité immédiate de l'anthelminthique qui a déjà été largement étudiée, mais de voir l'effet à moyen terme, compte tenu des réinfestations.

Pour chaque groupe (vermifugé et non-vermifugé), l'échantillon est constitué par une cinquantaine d'animaux, pris dans quatre villages, deux de chaque lot.

Lot A non vermifugé :

- lot 1 2 villages 25 animaux
- lot 3 2 villages 25 animaux

Lot B vermifugé :

- lot 2 2 villages 25 animaux
- lot 4 2 villages 25 animaux.

Les ovins adultes sont parasités essentiellement par les strongles digestifs. C'est uniquement sur ce groupe de vers que porte la présente comparaison.

Les résultats des analyses coproscopiques figurent dans le tableau V.2. Avec chaque date, est indiqué l'intervalle qui sépare le prélèvement du dernier traitement anthelminthique.

Nous comparons d'une part le pourcentage d'infestés de chaque groupe et d'autre part le nombre moyen d'oeufs par gramme rapporté à l'ensemble des animaux du groupe. Lorsque la différence est significative, nous donnons le seuil de signification "p".

En étudiant les résultats d'avril 86, on constate que les différences sont significatives avant le premier traitement. On pourrait penser que nos lots ayant des infestations inégales au départ, leur comparaison est biaisée. En fait, il n'en est rien, c'est l'effet de la vermifugation précédente au Panacur. Effet que nous allons retrouver avec l'Exhelm en avril 87.

TABLEAU V.2 : INFESTATION DES OVINS ADULTES PAR LES STRONGLES - COMPARAISON DES LOTS VERMIFUGES ET NON-VERMIFUGES -
KOLDA : AVRIL 1986 - AVRIL 1987

Date d'examen	Intervalle avec la dernière vermifugation	Infestés (1) (pour cent)			Oeufs par gramme (2)		
		Non-vermi	Vermifugé	P	Non-vermi	Vermifugé	P
Avril 1986	5 mois	66	45	0,05	1 548	533	0,01
30 juin	4 semaines	27	8	0,05	359	68	0,05
11 août	9 semaines	41	30	NS	722	444	NS
22 septembre	5 semaines	88	46	10^{-4}	2 171	1 548	NS
17 novembre	5 semaines	81	26	10^{-7}	1 557	204	10^{-5}
12 janvier 1987	3 mois	21	6	0,05	208	32	0,05
9 mars	5 mois	16	10	NS	65	20	NS
27 avril	6,5 mois	64	24	10^{-4}	548	100	10^{-5}

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD.

(1) Le seuil de positivité des examens coproscopiques est de 200 oeufs par g de fécès. Les pourcentages sont calculés sur une cinquantaine d'animaux.

(2) Moyennes calculées sur l'ensemble de l'échantillon, y compris les animaux en-dessous du seuil de positivité.

Les résultats sont reportés dans le graphique V.2. Les traitements anthelminthiques sont indiqués par une flèche verticale.

Entre avril et juin, le nombre d'animaux infestés et le nombre moyen d'oeufs par gramme (o p g) baissent dans le lot témoin comme dans le lot vermifugé. La décroissance n'est pas plus forte pour ce dernier, malgré le traitement du 2 juin.

Pendant trois mois, juillet, août, septembre, l'opg augmente fortement et à la même vitesse dans les deux lots. Le traitement du 18 août a limité l'augmentation du nombre d'infestés mais non celle de l'opg. Il a eu un effet positif sur certains animaux, mais non sur l'ensemble. Son efficacité est donc irrégulière.

C'est à partir du traitement du 13 octobre que l'écart entre les deux lots est le plus élevé qu'il s'agisse du nombre d'animaux infestés ou du niveau d'infestation. En janvier, soit trois mois après le traitement, l'écart est toujours significatif.

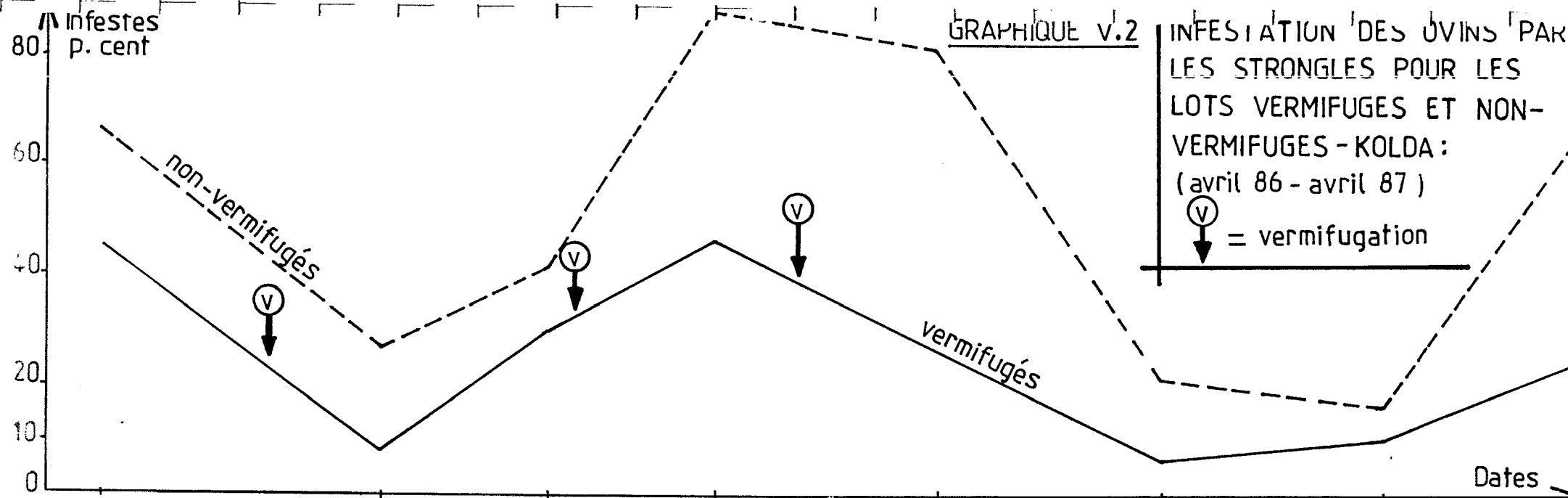
De janvier à mars, les examens coproscopiques donnent des résultats très faibles pour les deux lots, mais cela ne reflète pas le niveau d'infestation, en raison du phénomène d'hypobiose des strongles pendant la saison sèche.

En avril, alors qu'il n'y a pas eu d'autre traitement, l'écart entre les deux lots est hautement significatif. Il n'y a aucune raison de penser que la réinfestation est plus élevée pour le lot non vermifugé. Cette remontée brutale de l'opg traduit plutôt le déclenchement de la ponte des vers restés en hypobiose pendant la saison sèche, et en particulier dans le lot non-vermifugé.

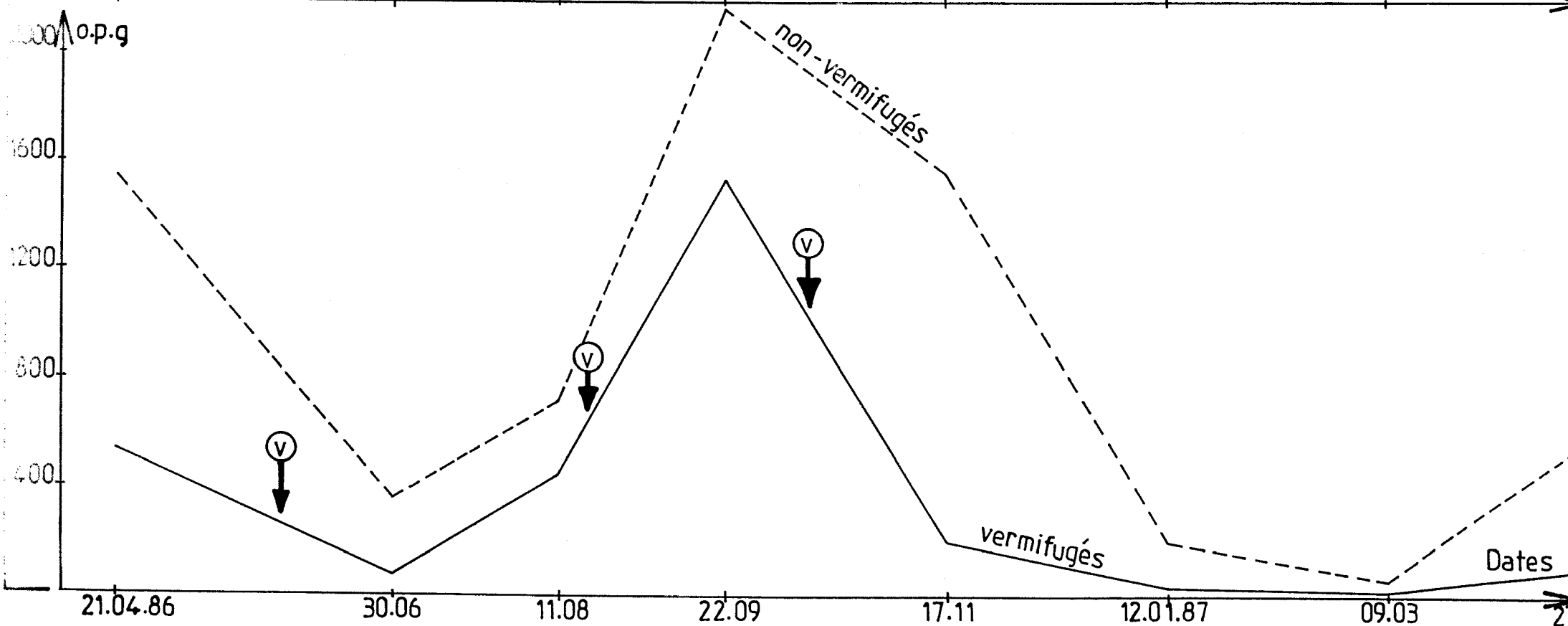
En résumé, pour les ovins adultes qui sont essentiellement parasités par les strongles, les deux premières vermifugations en juin et août ont eu un effet limité sur l'infestation parasitaire.

Par contre le traitement de fin de saison des pluies, en octobre, a eu un effet durable pendant toute la saison sèche et au début de la saison des pluies suivante.

Infestes
p. cent



o.p.g



3. EFFETS SUR LA REPRODUCTION

Nous étudierons l'effet des prophylaxies vaccinales et anti-parasitaires sur le rythme de la reproduction, puis sur la prolificité et la productivité numérique à la naissance.

3.1. RYTHME DE LA REPRODUCTION

Les tableaux V.3.1. (ovins) et V.3.2. (caprins) présentent pour chaque lot les données relevées en ce qui concerne les âges à la première mise-bas et les intervalles de mises-bas successifs.

Nous n'avons retenu pour cette étude que les données connues avec précision (aucune incertitude sur les données individuelles).

Le tableau V.3.3. reprend ces données de manière simplifiée pour les deux espèces : intervalle entre mises-bas pour tous les rangs de mises-bas confondues.

Le graphique V.3.1. permet de réaliser une approche graphique, car les données y sont présentées avec leur intervalle de confiance à 95 p.cent.

Nous avons réalisé des analyses de variance simples (univariées, unifactorielles) sur ces données en fonction du lot, dont nous commenterons les résultats au fur et à mesure.

3.1.1. AGE A LA PREMIERE MISE-BAS

Ovins

L'approche graphique incite à regrouper les lots "témoin" et "vacciné" d'une part, et les lots "vermifugé" et "vermifugé + vacciné" d'autre part. L'analyse de variance montre en effet que :

- les lots "vermifugé" et "vacciné" sont différents,
- les lots "vermifugé + vacciné" et "vacciné" sont différents.

Nous pensons qu'il n'a pas été possible de montrer une différence significative entre lot "témoin" et lot "vermifugé" ou lot "vermifugé + vacciné" du fait du nombre très faible de données dans le lot témoin.

Il nous faudra ultérieurement approfondir ces analyses par des analyses de variances multifactorielles que nous n'avons pas eu le temps de réaliser; mais il semble bien qu'il soit légitime de regrouper :

- lot "témoin" et lot "vacciné" = âge première mise-bas de 464 jours

TABLEAU V.3.1 : AGE A LA 1ERE MISE-BAS ET INTERVALLES ENTRE MISE-BAS
OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

	Lot TEMOIN	Lot DEPARASITE	Lot VACCINE	lot DEPARASITE et VACCINE	Total
Age à 1ère mise-bas	440	427	472	413	433
nb cas	24	99	68	112	303
écart-type	90	84	116	71	91
err stand	18	8	14	7	5
Intervalle MB 1/2	266	241	267	253	254
nb cas	36	91	65	105	297
écart-type	72	52	66	62	62
err stand	12	5	8	6	4
Intervalle MB 2/3	246	228	269	232	242
nb cas	31	75	62	72	240
écart-type	52	45	72	47	57
err stand	9	5	9	6	4
Intervalle MB 3/4	248	221	249	230	235
nb cas	32	60	46	58	196
écart-type	80	45	62	42	56
err stand	14	6	9	6	4
Intervalle MB 4/5	229	231	235	211	227
nb cas	22	50	39	39	149
écart-type	37	47	60	37	48
err stand	8	7	10	6	4
Intervalle MB 5/6	244	220	235	225	229
nb cas	22	43	34	30	129
écart-type	53	44	65	41	51
err stand	11	7	11	8	5
Intervalle MB 6/7	238	215	236	221	225
nb cas	13	32	19	21	85
écart-type	51	32	41	35	38
err stand	14	6	9	8	4
Intervalle MB 7/8	241	211	224	240	225
nb cas	8	23	11	16	58
écart-type	49	27	44	136	77
err stand	17	6	13	34	10
Intervalle MB 8/9					
9/10-10/11-11/12	226	212	209	217	215
nb cas	10	25	12	12	59
écart-type	54	40	23	35	38
err stand	17	8	7	10	5

TABLEAU V.3.2 : AGE A LA 1ERE MISE-BAS ET INTERVALLES ENTRE MISE-BAS
CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

	Lot TEMOIN	Lot DEPARASITE	Lot VACCINE	lot DEPARASITE et VACCINE	Total
Age à 1 ère mise-bas	366	322	358	347	346
nb cas	69	105	97	99	370
écart-type	94	75	93	81	86
err stand	11	7	9	8	4
Intervalle MB 1/2	253	233	261	246	248
nb cas	55	83	72	64	274
écart-type	70	57	60	60	62
err stand	9	6	7	7	4
Intervalle MB 2/3	235	221	238	230	230
nb cas	35	62	59	50	206
écart-type	49	43	53	61	52
err stand	8	5	7	9	4
Intervalle MB 3/4	234	212	224	235	227
nb cas	28	34	36	42	140
écart-type	82	58	44	79	67
err stand	16	10	7	12	6
Intervalle MB 4/5	235	206	231	214	221
nb cas	18	25	26	25	94
écart-type	43	21	62	44	46
err stand	10	4	12	9	5
Intervalle MB 5/6	235	219	217	198	216
nb cas	13	17	19	17	66
écart-type	52	82	38	25	54
err stand	14	20	9	6	7
Intervalle MB 6/7	228	237	248	202	229
nb cas	12	17	11	13	53
écart-type	73	91	64	39	71
err stand	21	22	19	11	10
Intervalle MB 7/8	240	229	206	245	231
nb cas	9	12	9	12	42
écart-type	38	63	22	73	56
err stand	13	18	7	21	9
Intervalle mb 8/9					
9/10-10/11-11/12	209	222	218	217	217
nb cas	10	16	8	18	52
écart-type	32	45	35	46	41
err stand	10	11	12	11	6

OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

	Lot TEMOIN	Lot DEPARASITE	Lot VACCINE	lot DEPARASITE et VACCINE	Total
Age à 1ère mise-bas	440	427	472	413	433
nb cas	24	99	68	112	303
écart-type	90	64	116	71	91
err stand	18	8	14	7	5
Intervalle entre mise-bas	246	227	250	234	237
nb cas	174	399	287	363	1213
écart-type	61	45	64	57	57
err stand	5	2	4	3	2

CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

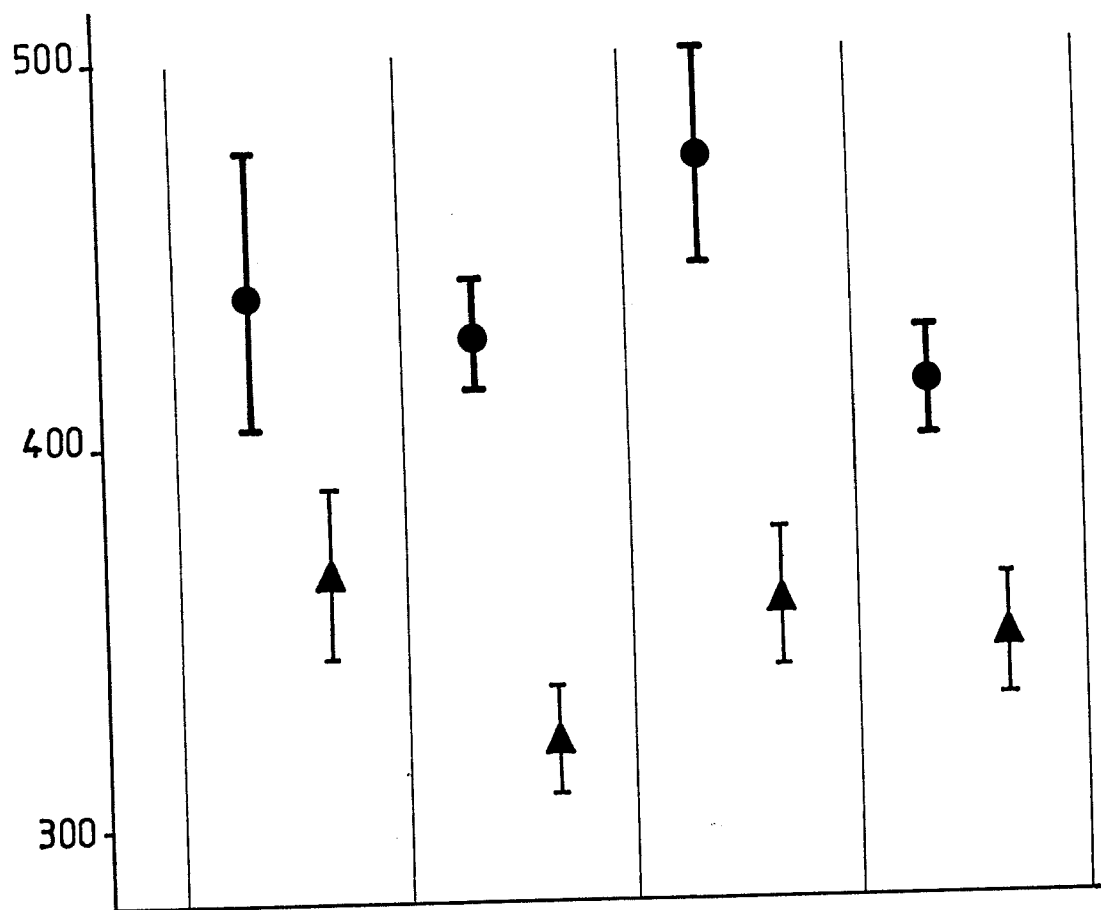
	Lot TEMOIN	Lot DEPARASITE	Lot VACCINE	lot DEPARASITE et VACCINE	Total
Age à 1ère mise-bas	366	322	358	347	346
nb cas	69	105	97	99	370
écart-type	94	75	93	81	86
err stand	11	7	9	8	4
Intervalle entre mise-bas	239	224	239	229	232
nb cas	180	266	240	241	927
écart-type	62	56	55	61	59
err stand	5	3	4	4	2

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD

TABLEAU V.3.3 : AGE A LA PREMIERE MISE-BAS ET INTERVALLE DE MISES-BAS
EN FONCTION DU LOT

GRAPHIQUE V.3.1 | AGE A LA PREMIERE MISE-BAS ET INTERVALLE DE MISES-BAS
EN FONCTION DU LOT-OVIN-CAPRIN - KOLDA.

Age première mise-bas (j)

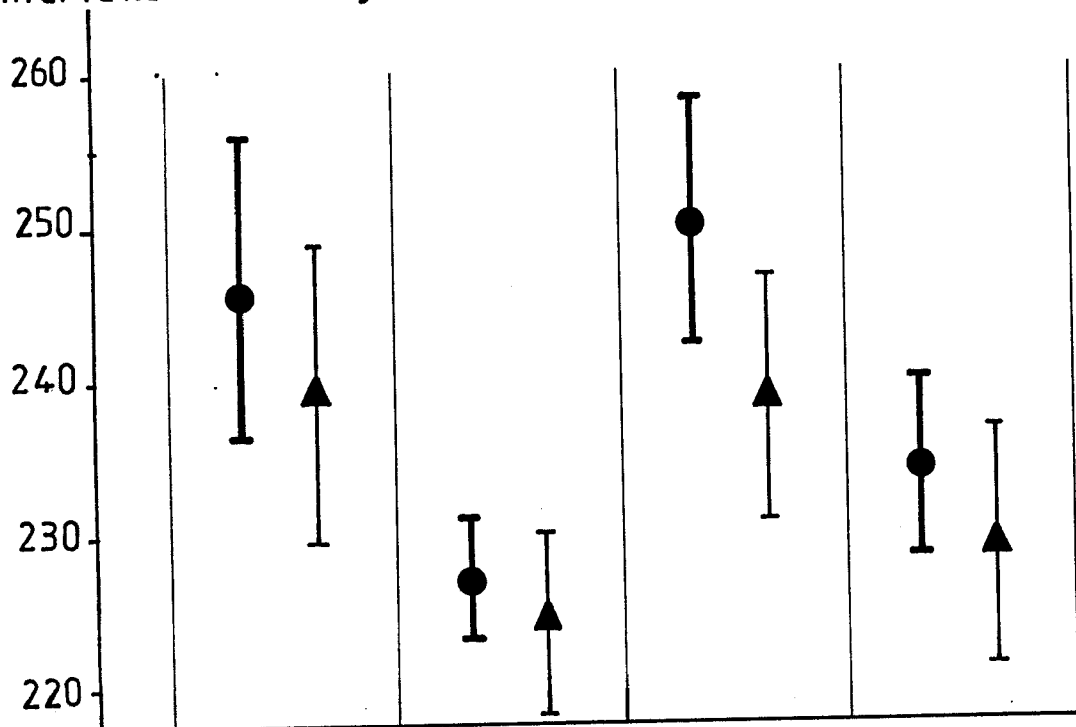


lot: témoin vermifugé vacciné vacc.+verm.
nbr. cas: (24) - (69) (99) - (105) (68) - (97) (112) - (99)

Légende

- ovine ●
- caprin ▲
- intervalle de confiance à 95 p.100 I

Intervalle misesbas (j)



lot: témoin vermifugé vacciné vacc.+verm.
nbr. cas: (174) - (180) (229) - (240) (287) - (292) (359) - (361)

- et lot "vermifugé" et lot "vermifugé + vacciné" = âge première mise-bas de 420 jours.

La vermifugation permettrait alors de gagner près de 45 jours sur l'âge à la première mise-bas, mais nous préférons réserver notre conclusion pour le moment.

Caprin

De la même façon l'approche graphique incite à considérer le lot "vermifugé" comme différent des trois autres qui ne seraient pas différents entre eux. L'analyse de variance conduit au même résultat.

Il nous paraît difficile de conclure à un effet "vermifugation" dans la mesure où celui-ci n'apparaît pas dans le lot "vermifugé + vacciné". A moins d'admettre un antagonisme vaccin-vermifuge tout à fait improbable.

3.1.2. INTERVALLE DE MISE-BAS

Ovins

Nous avons regroupé pour augmenter la puissance des tests, les intervalles de mises-bas sans tenir compte des rangs des mises-bas concernées.

L'approche graphique incite encore à regrouper les mêmes lots que précédemment. L'analyse de variance montre que les lots analysés 2 à 2 sont différents en ce qui concerne les lots dans lesquels les animaux ont reçu un vermifuge, vis-à-vis de ceux dans lesquels les animaux n'ont pas reçu de vermifuge. En revanche les lots "témoin" et "vacciné" ne sont pas différents et les lots "vermifugé" et "vermifugé + vacciné" ne le sont pas non plus.

Il semble donc qu'il soit légitime de regrouper :

- lot "témoin" et lot "vacciné" = intervalle de mise-bas de 248 jours
- lot "vermifugé" et lot "vermifugé + vacciné" = intervalle de mise-bas de 230 jours.

La vermifugation permettrait alors de gagner, plus de 15 jours sur les intervalles de mise-bas, mais nous préférons réserver pour le moment notre conclusion en attendant d'approfondir cette étude.

Caprins

L'approche graphique incite à considérer le lot "vermifugé" comme différent des lots "témoin" et "vacciné" qui ne seraient pas différents entre eux. L'analyse de variance conduit au même résultat.

Comme en ce qui concerne les âges à la première mise-bas, il nous paraît difficile de conclure à un effet "vermifugation" qui ne se retrouverait pas au niveau des lots "vacciné + vermifugé".

3.2. PROLIFICITE ET PRODUCTIVITE NUMERIQUE

Les tableaux V.3.4. (ovins) et V.3.5. (caprins), qui indiquent pour chaque lot le nombre de mises-bas en fonction du type de la mise-bas (mortalité, normale, ou avortement) et de la taille de la mise-bas, permettent de calculer les prolifictés et les productivités numériques dans chaque lot.

Elles sont présentées dans les tableaux V.3.6. (ovins) et V.3.7. (caprins) en distinguant la première mise-bas des autres. Au contraire les tableaux V.3.8. (ovins) et V.3.9. (caprins) présentent ces données pour toutes mises-bas confondues.

Un test de Chi 2 (produits nés vivants + produits morts-nés, contre nombre de mises-bas à terme), destiné à tester les différences éventuelles de prolificté, n'a été significatif ni chez les ovins, ni chez les caprins.

Un test de Chi 2 (produits nés vivants contre nombre de mises-bas à terme + avortements), destiné à tester les différences éventuelles de productivité numérique, n'a été significatif ni chez les ovins, ni chez les caprins.

3.3. REGROUPEMENT DE LOTS

Si l'analyse de ces performances doit être poursuivie, et si les données concernant les caprins sont déroutantes, il nous semble néanmoins légitime de procéder au regroupement des lots "témoin" et "vacciné" pour les deux espèces (lot 1 + 3, ovin; lot 5 + 7, caprin) puisque les performances les concernant ne sont jamais différentes. C'est ce que nous avons réalisé dans le chapitre III paragraphe 1 afin de disposer d'un plus grand nombre de données à étudier.

TABLEAU V.3.4 : NOMBRE DE MISES-BAS SELON LE TYPE ET LA TAILLE
OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

NOMBRE DE MISES-BAS	Lot TENDIN		Lot DEPARASITE		Lot VACCINE		lot DEPARASITE et VACCINE		Total	
MISES-BAS DE RANG 1										
Avortement										
Nb produits=0	3	0%	6	1%	12	2%	11	2%	32	5%
Mortinatalité										
Nb produits=1	1	0%	1	0%			1	0%	3	0%
Nb produits=2	4	1%	1	0%			2	0%	7	1%
Normale										
Nb produits=1	92	15%	150	25%	128	21%	162	27%	532	88%
Nb produits=2	7	1%	6	1%	9	1%	8	1%	30	5%
Total	107	18%	164	27%	149	25%	184	30%	604	100%
MISES-BAS DE RANG 2 à 12										
Avortement										
Nb produits=0	4	0%	7	0%	12	1%	7	0%	30	2%
Mortinatalité										
Nb produits=1	2	0%	3	0%	1	0%	2	0%	8	0%
Nb produits=2	2	0%	5	0%	5	0%	3	0%	15	1%
Nb produits=3							1	0%	1	0%
Normale										
Nb produits=1	270	16%	341	20%	350	20%	338	20%	1299	75%
Nb produits=2	75	4%	134	8%	72	4%	85	5%	366	21%
Nb produits=3	1	0%	10	1%	1	0%	2	0%	14	1%
Total	354	20%	500	29%	441	25%	438	25%	1733	100%

Programme P.P.R. ISRA / IEMVT - CIRAD

TABLEAU V.3.5 : NOMBRE DE MISES-BAS SELON LE TYPE ET LA TAILLE
CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

NOMBRE DE MISES-BAS	Lot TEMOIN		Lot DEPARASITE		Lot VACCINE		lot DEPARASITE et VACCINE		Total	
Mises-bas de rang 1										
Avortement										
Nb produits=0	11	2%	14	2%	16	2%	11	2%	52	8%
Mortinatalité										
Nb produits=1	1	0%	1	0%	2	0%			4	1%
Nb produits=2	4	1%	2	0%			1	0%	7	1%
Normale										
Nb produits=1	108	16%	137	20%	136	20%	129	19%	510	76%
Nb produits=2	21	3%	35	5%	23	3%	22	3%	101	15%
Nb produits=3	1	0%							1	0%
Total	146	22%	189	28%	177	26%	163	24%	675	100%
Mises-bas de rang 2 à 12										
Avortement										
Nb produits=0	5	0%	13	1%	11	1%	10	1%	39	3%
Mortinatalité										
Nb produits=1	3	0%	1	0%					4	0%
Nb produits=2	4	0%	5	0%	6	0%	6	0%	21	2%
Nb produits=3	3	0%	3	0%	1	0%	2	0%	9	1%
Nb produits=4							1	0%	1	0%
Normale										
Nb produits=1	130	10%	118	9%	137	10%	117	9%	502	37%
Nb produits=2	131	10%	167	12%	186	14%	173	13%	657	49%
Nb produits=3	18	1%	44	3%	23	2%	36	3%	121	9%
Nb produits=4	1	0%	3	0%	1	0%			5	0%
Total	295	22%	354	26%	365	27%	345	25%	1359	100%

Programme P.P.R. ISRA / IEMVT - CIRAD

TABLEAU V.3.6 : PROLIFICITE ET TAUX DE PRODUCTIVITE NUMERIQUE A LA NAISSANCE
OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

MISES-BAS DE RANG 1	Lot TEMOIN	Lot DEPARASITE	Lot VACCINE	lot DEPARASITE et VACCINE	Total
Nb agneaux nés vivants	110	163	146	180	599
Nb agneaux morts-nés	5	2	0	3	10
Nb agneaux nés vivants + morts-nés	115	165	146	183	609
Nb mises-bas à terme	104	158	137	173	572
* Prolificité	1.11	1.04	1.07	1.04	1.06
Nb avortements	3	6	12	11	32
Nb mises-bas à terme + avortements	107	164	149	184	604
** Taux productivité numérique à la naiss.	1.03	0.99	0.98	0.98	0.99

MISES-BAS DE RANG 2 à 12	Lot TEMOIN	Lot DEPARASITE	Lot VACCINE	lot DEPARASITE et VACCINE	Total
Nb agneaux nés vivants	425	644	502	519	2090
Nb agneaux morts-nés	4	8	6	6	24
Nb agneaux nés vivants + morts-nés	429	652	508	525	2114
Nb mises-bas à terme	350	493	429	431	1703
* Prolificité	1.23	1.32	1.18	1.22	1.24
Nb avortements	4	7	12	7	30
Nb mises-bas à terme + avortements	354	500	441	438	1733
** Taux productivité numérique à la naiss.	1.20	1.29	1.14	1.18	1.21

Programme P.P.R. ISRA / IEHVT - CIRAD

$$* \text{ Prolificité} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivants + morts-nés}}{\text{Nb mises-bas à terme}}$$

$$** \text{ Taux de productivité numérique} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivants}}{\text{Nb mises-bas à terme + avortements}}$$

(à la naissance)

TABLEAU V.3.7 : PROLIFICITE ET TAUX DE PRODUCTIVITE NUMERIQUE A LA NAISSANCE
CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

MISES-BAS DE RANG 1	Lot TEMOIN	Lot DEPARASITE	Lot VACCINE	lot DEPARASITE et VACCINE	Total
Nb agneaux nés vivants	157	209	182	174	722
Nb agneaux morts-nés	5	3	2	1	11
Nb agneaux nés vivants + morts-nés	162	212	184	175	733
Nb mises-bas à terme	135	175	161	152	623
* Prolificité	1.20	1.21	1.14	1.15	1.18
Nb avortements	11	14	16	11	52
Nb mises-bas à terme + avortements	146	189	177	163	675
** Taux productivité numérique à la naiss.	1.07	1.11	1.03	1.07	1.07

MISES-BAS DE RANG 2 à 12	Lot TEMOIN	Lot DEPARASITE	Lot VACCINE	lot DEPARASITE et VACCINE	Total
Nb agneaux nés vivants	460	607	590	584	2221
Nb agneaux morts-nés	10	9	7	9	35
Nb agneaux nés vivants + morts-nés	470	616	597	593	2256
Nb mises-bas à terme	289	341	354	335	1315
* Prolificité	1.62	1.80	1.69	1.77	1.72
Nb avortements	5	13	11	10	39
Nb mises-bas à terme + avortements	295	354	365	345	1354
** Taux productivité numérique à la naiss.	1.56	1.71	1.62	1.69	1.64

Programme P.P.R. ISRA / IENV - CIRAD

$$* \text{ Prolificité} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivants + morts-nés}}{\text{Nb mises-bas à terme}}$$

$$** \text{ Taux de productivité numérique} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivants}}{\text{Nb mises-bas à terme + avortements}} \quad (\text{à la naissance})$$

TABLEAU V.3.9 : PROLIFICITE ET TAUX DE PRODUCTIVITE NUMERIQUE A LA NAISSANCE
CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1964 - décembre 1987)

MISES-BAS DE RANG 1 à 12	Lot TEMOIN	Lot DEPARASITE	Lot VACCINE	lot DEPARASITE et VACCINE	Total
Nb agneaux nés vivants	617	816	772	758	2943
Nb agneaux morts-nés	15	12	9	10	46
Nb agneaux nés vivants + morts-nés	632	828	781	768	2989
Nb mises-bas à terme	425	516	515	487	1938
* Prolificité	1.49	1.60	1.52	1.58	1.54
Nb avortements	16	27	27	21	91
Nb mises-bas à terme + avortements	441	543	542	508	2029
** Taux productivité numérique à la naiss.	1.40	1.50	1.42	1.49	1.45

Programme P.P.R. ISRA / IEMVT - CIRAD

$$* \text{ Prolificité} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivants} + \text{morts-nés}}{\text{Nb mises-bas à terme}}$$

$$** \text{ Taux de productivité numérique} = \frac{\text{Nb agneaux nés vivants}}{\text{Nb mises-bas à terme} + \text{avortements}} \quad (\text{à la naissance})$$

4 EFFET SUR LA MORTALITE

4.1.LES OVINS

Le mode de calcul des quotients de mortalité par classe d'âge a été explicité dans le chapitre "Mortalité". L'avantage de ces quotients est de permettre de comparer de manière statistiquement rigoureuse la mortalité dans les différents lots.

Nous avons regroupé les quotients calculés sur les deux périodes de référence des cohortes : période de départ de juin 84 à mai 85 et juin 85 à mai 86. Par conséquent la période d'observations s'étend de juin 84 à mai 87 comme nous l'avons indiqué précédemment, les comparaisons interannuelles seraient hasardeuses.

Les quotients de mortalité de chaque classe d'âge pour chaque lot sont indiqués dans le tableau V.4.1. Les éléments ayant permis le calcul de ces quotients figurent dans le tableau V.4.2.

4.1.1 CLASSE D'AGE 0-12 MOIS

Quotients de mortalité par lot

Les quotients de mortalité annuelle des ovins de 0-12 mois sont :

lot 1 témoin	Qm = 35,6 p.cent sur 161*
lot 2 vermifugé	20,6 " " 288*
lot 3 vacciné	30,1 " " 271*
lot 4 vermifugé et vacciné	15,4 " " 259*

La différence de 15 p.cent entre les quotients de mortalité des lots 1 et 2, est hautement significative (Chi 2 = 12, p = 10-3)

Les quotients de mortalité des lots 1 et 3 ne sont pas significativement différents (Chi 2 = 1,39).

Pour le lot 4 la différence n'est pas significative avec le lot 2 (Chi2 = 2,46) mais est hautement significative avec le lot 3 Chi 2 = 16, p = 10-4)

* Population exposée :

P = I -7/8 "E.0,3" -5/8 "E.4,6" -3/8 "E.7,9" -1/8 "E.10,12"
(voir chapitre III. 2 mortalités)

TABLEAU V.4.1 : QUOTIENTS DE MORTALITE PAR CLASSE D'AGE DANS LES QUATRE LOTS D'OVINS A KOLDA

S E X E	Age	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
		Témoin	Vermifugé	Vacciné	Verm. + vacc.
MALES ET FEMELLES	0 - 3 mois	15,9	10,6	10,6	5,3
	4 - 6 mois	11,8	5,7	10,5	4,5
	7 - 9 mois	9,5	4,0	4,8	4,1
	10 - 12 mois	4,1	1,9	8,3	2,4
	0 - 12 mois	35,6	20,6	30,1	15,4
M	13 - 18 mois	4,2	2,5	6,9	6,0
F E M E L L E S	13 - 18 mois	14,1	8,4	4,4	2,6
	19 - 24 mois	9,7	0	4,9	5,3
	13 - 24 mois	22,4	8,4	9,1	7,8
	25 - 36 mois	21,9	4,8	5,6	4,1
	37 - 48 mois	19,0	3,8	8,3	7,3
	49 - 60 mois	15,4	10,8	0	12,1
	13 - 60 mois	20,8	7,0	6,8	7,0

Programme PPR. ISRA/IEMVT-CIRAD.

TABLEAU V.4.2 : ELEMENTS DE CALCUL DES QUOTIENTS DE MORTALITE DE CHAQUE LOT D'OVINS A KOIDA.

SEXE	Age	Lot 1 témoin			Lot 2 vermifugé			Lot 3 vacciné			Lot 4 verm. et vacc.		
		I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M
MALE ET FEMELLE	0 - 3 mois	192	7	30	345	12	36	307	9	32	313	19	16
	4 - 6 mois	155	23	17	297	28	16	266	16	27	278	26	12
	7 - 9 mois	115	19	10	253	57	9	223	32	10	240	40	9
	10 - 12 mois	86	24	3	187	58	3	181	49	13	191	50	4
	13 - 18 mois	34	20	1	64	47	1	47	36	2	54	41	2
FEMELLE	13 - 18 mois	58	17	7	98	30	7	104	28	4	91	27	2
	19 - 24 mois	34	6	3	61	13	0	72	21	3	62	11	3
	25 - 36 mois	37	10	7	51	18	2	70	32	3	60	22	2
	37 - 48 mois	27	12	4	30	7	1	44	16	3	33	11	2
	49 - 60 mois	14	2	2	23	9	2	24	8	0	19	5	2

I = effectif initial

E = émigration

M = morts

Programme PPR-ISRA/IEMYT-CIRAD.

Le Chi 2 correspondant à l'effet global de la vaccination contre la pasteurellose est égal à la somme des Chi 2 des comparaisons lot 1 - lot 3 et lot 2 - lot 4, car les différences sont de même signe. Il y a deux degrés de liberté (RUMEAU-ROUQUETTE, 1981).

$$\begin{aligned}\text{Chi } 2 &= 1,39 + 2,46 \\ &= 3,85\end{aligned}$$

Notre protocole de vaccination n'a pas d'effet significatif sur la mortalité de 0 à 12 mois,

De même l'effet de la vermifugation est apprécié par la somme des Chi 2 des comparaisons lot 1 - lot 2 et lot 3 - lot 4

$$\text{Chi} = 28, \text{ ddl} = 2$$

L'effet de la vermifugation est très hautement significatif.

Les lots 1 et 3 n'étant pas statistiquement différents nous pouvons les réunir en un lot A d'ovins non-vermifugés. De même, les lots 2 et 4 peuvent être regroupés en un lot B d'animaux vermifugés.

Notre comparaison de lots se limite donc maintenant à l'étude de deux lots, dont les quotients de mortalité annuelle sont les suivants :

Lot A non-vermifugé	Qm = 32,3 p.cent sur 432
Lot B vermifugé	18,1 " " 547

Nous avons une différence encore plus significative que précédemment pour les comparaisons des lots 1 et 2 d'une part et d'autre part 3 et 4. (Chi 2 = 25, p = 10-6)

Nous avons donc amélioré la sensibilité de nos comparaisons, ce qui va nous permettre d'être plus précis pour étudier les modalités de l'effet "vermifugation". Deux aspects nous intéressent : l'âge à la mort et la cause de la mort.

Quotients de mortalité par âge (Tableau V.4.3)

Tableau V.4.3 Quotients de mortalité par sous-classe d'âge. Kolda - Ovins.

Lot	A	B	Chi 2 *	P
0-3 mois	12,7	8,1	6,38	0,02
4-6 mois	11,0	5,1	11,31	0,001
7-9 mois	6,4	4	2,13	NS
10-12 mois	6,9	2,2	7,74	0,01

Programme PPR ISRA / IEMVT-CIRAD

* Calculé sur les effectifs initiaux diminués de la moitié des émigrations pour chaque sous-classe de 3 mois.

L'effet des anthelminthiques se fait sentir dès les 3 premiers mois, c'est un effet indirect puisque les agneaux ne sont pas eux-mêmes vermifugés à cet âge. Mais les brebis vermifugées mettent au monde des agneaux plus viables et les allaitent mieux.

Les traitements anthelminthiques diminuent surtout la mortalité autour du sevrage (4-6 mois). Etant donné que les vermifugations se font à dates fixes et non à âge fixe, les agneaux de cette tranche d'âge ne sont pas tous vermifugés. Il n'est pas possible de faire la part de l'effet direct de la vermifugation sur le jeune et de l'effet indirect de la vermifugation de la mère.

A 10-12 mois, l'effet direct se fait pleinement sentir car tous les ovins de cet âge dans le lot B ont été vermifugés au moins une fois.

Quotients de mortalité par cause

Pour les causes entraînant suffisamment de mortalité, nous comparons le quotient de mortalité des lot A et B. Le test utilisé est le Chi 2 (tableau V.4.4).

La baisse de la mortalité est bien liée à une baisse de la mortalité d'origine pathologique.

C'est principalement la mortalité par diarrhée qui baisse. Ceci montre l'importance du parasitisme gastro-intestinal dans l'étiologie de ces diarrhées.

TABLEAU V.4.4 : QUOTIENTS DE MORTALITE PAR CAUSE DES OVINS DE 0 A 12 MOIS
SELON QU'ILS SONT VERMIFUGES OU NON

	Lot A non vermifugé	Lot B vermifugé	Chi 2	Signification p
Population exposée *	432	547		
Toutes causes	32,3	18,1	25,7	10^{-6}
Pathologie	26,6	13,3	27,4	10^{-6}
Chétivité **	5,1	2,2	7,1	0,01
Pneumopathie	4,4	1,1	10,5	0,01
Diarrhée	3,9	0,4	16,1	10^{-4}
Ectoparasites	2,5	0,4	8,7	0,01
Indigestion	1,6	0,5	2,7	NS

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD.

* Effectif initial - $\frac{7}{8}$ Emigration (0 - 3 mois) - $\frac{5}{8}$ E (4 - 6) - $\frac{3}{8}$ E (7 - 9) - $\frac{1}{8}$ E (10 - 12)

** Effectif initial - $\frac{1}{2}$ Emigration (0 - 3 mois)

La vermifugation s'avère un excellent moyen pour diminuer la mortalité due aux pneumopathies. Cela s'explique par une action directe sur les helminthes dont les larves migrent dans les poumons et une action générale sur l'état de résistance aux infections.

Cette dernière action peut expliquer aussi la baisse de mortalité due aux ectoparasites (agents de la gale et tiques).

Enfin, le meilleur état général des mères diminue la mortalité due à la chétivité des agneaux.

Rappelons (cf III.2.2) que si toutes les morts dues à la chétivité sont déclarées comme telles, ce n'est pas le cas pour les quatre syndromes qui suivent. Pour une proportion importante des morts de maladie, le diagnostic n'est pas porté. Les quotients de mortalité due aux pneumopathies, aux diarrhées, aux ectoparasites et aux indigestions sont largement sous-estimés. Notre comparaison suppose qu'un animal mort de pneumopathie a la même probabilité d'être déclaré comme tel quelque soit le lot auquel il appartient.

4.1.2. BELIERS DE PLUS D'UN AN

Au delà de douze mois, l'effectif des mâles et leur mortalité sont trop faibles pour qu'on puisse mettre en évidence un éventuel effet des vaccinations et des vermifugations.

4.1.3 BREBIS DE PLUS D'UN AN

Nous avons vu dans le chapitre III.2 que la mortalité annuelle des femelles pouvait être considérée comme constante au-delà d'un an. C'est pourquoi nous avons calculé un quotient de mortalité annuelle unique pour les quatre classes d'âge de 1 à 5 ans. C'est la moyenne des quotients de chaque classe d'âge pondérée par les "populations exposées" (tableau V.4.1)

Les quotients des différents lots sont les suivants :

Lot 1 témoin	Qm = 20,8 p.cent sur 110*
Lot 2 vermifugé	7,0 " " 159*
Lot 3 vacciné	6,8 " " 192*
Lot 4 vermifugé et vacciné	7,0 " " 161*

Les lots sont comparés deux à deux par le test du Chi².

Lot 1 - lot 2 : les traitements anthelminthiques diminuent très significativement la mortalité des brebis de plus d'un an (Chi² = 11,2, p = 0,001)

* "Population exposée"

Lot 1 - lot 3 : la vaccination contre la pasteurellose a fait baisser significativement la mortalité des brebis ($\chi^2 = 13$, $p = 0,001$). On se rappelle que cette vaccination n'avait pas eu d'effet chez les agneaux. Ceci peut s'expliquer par :

- une immunité passive des jeunes à la mamelle peu efficace
- une réponse immunitaire des jeunes à la primovaccination insuffisante
- une couverture incomplète des jeunes (voir paragraphe 1 : protocole).

Lot 4 : l'association des deux prophylaxies, vermifugation et vaccination contre la pasteurellose, n'a pas eu d'effet additif. La mortalité est la même que pour les lots 2 et 3. Nous nous trouvons en face d'un phénomène de rendement décroissant. Nous avons vu que la moitié des mortalités des brebis, dans le lot témoin, sont en fait dues à des accidents. La part incompressible de la mortalité, par les prophylaxies (7 p. cent), correspond dans une très large mesure à la mortalité d'origine accidentelle.

De plus, les deux prophylaxies agissent toutes deux essentiellement sur le même syndrome : les pneumopathies. (la mortalité par diarrhée est rare chez les adultes). Chacune est à elle seule assez efficace pour que la deuxième n'apporte rien de plus.

4.2.LES CAPRINS

L'étude de l'effet des mesures de prophylaxie sur la mortalité est basée sur la comparaison des quotients de mortalité selon les mêmes modalités et sur la même période que pour les ovins.

Les traitements anthelminthiques des lots vermifugés sont les mêmes que ceux des ovins. Par contre, le protocole de vaccination des lots vaccinés comprend en plus de la vaccination contre la pasteurellose, une vaccination annuelle contre la peste des Petits Ruminants (cf paragraphe 1 : protocole).

Pour chaque lot, les tableaux V.4.5,6,7, et 8 donnent les quotients de mortalité et leurs éléments de calcul selon la classe d'âge et le sexe.

4.2.1. CLASSE D'ÂGE 0-12 MOIS

Contrairement à ce qui se passe chez les ovins, la mortalité des jeunes caprins n'est pas la même pour les mâles et les femelles. Les effets des vermifugations et des vaccinations seront d'abord recherchés pour chaque sexe. Nous verrons ensuite d'après les résultats, dans quelle

TABLEAU V.4.5 : QUOTIENTS DE MORTALITE PAR CLASSE D'AGE ET SEXE DES CAPRINS. KOLDA PPR -
 JUIN 84 - MAI 87
 LOT 5 TEMOIN

Classe d'âge	Mâles				Femelles			
	I	E	M	Qm	I	E	M	Qm
0 - 3 mois	137	5	28	20,8	116	7	15	13,3
4 - 6 mois	104	29	12	13,4	94	9	11	12,3
7 - 9 mois	63	25	6	11,9	74	8	4	5,7
10 - 12 mois	32	13	3	11,8	62	9	1	1,7
0 - 12 mois	137	72	49	46,7	116	33	31	29,5
13 - 18 mois	14	11	0	0	63	15	8	14,4
19 - 24 mois	3	1	0	0	40	10	2	5,7
13 - 24 mois					63	25	10	19,3
25 - 36 mois					37	11	5	15,9
37 - 48 mois					21	9	2	12,1
49 - 60 mois					10	3	0	0
13 - 60 mois					131	48	17	15,6

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD.

I = effectif initial

M = morts

E = émigration

Qm = quotient de mortalité.

TABLEAU V.4.6 : QUOTIENTS DE MORTALITE PAR CLASSE D'AGE ET SEXE DES CAPRINS. KOLDA PPR -
 JUIN 84 - MAI 87
 LOT 6 VERMIFUGE

	Mâles				Femelles			
Classe d'âge	I	E	M	Qm	I	E	M	Qm
0 - 3 mois	217	12	37	17,5	187	6	25	13,6
4 - 6 mois	168	49	14	9,8	156	18	15	10,2
7 - 9 mois	105	52	8	10,1	123	19	6	5,3
10 - 12 mois	45	22	3	8,8	98	22	3	3,4
0 - 12 mois	217	135	62	39,0	187	65	49	29,0
13 - 18 mois	23	21	1	8	103	31	9	10,3
19 - 24 mois	1	1	0	0	63	27	3	6,1
13 - 24 mois					103	58	12	15,8
25 - 36 mois					52	23	7	17,3
37 - 48 mois					24	9	2	10,3
49 - 60 mois					12	5	2	21,1
13 - 60 mois					191	95	23	15,8

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD.

I = effectif initial

M = morts

E = émigration

Qm = quotient de mortalité.

TABLEAU V.4.7 : QUOTIENTS DE MORTALITE PAR CLASSE D'AGE ET SEXE DES CAPRINS. KOLDA PPR -
 JUIN 84 - MAI 87
 LOT 7 VACCINE

Classe d'âge	Mâles				Femelles			
	I	E	M	Qm	I	E	M	Qm
0 - 3 mois	184	7	23	12,7	182	6	19	10,6
4 - 6 mois	154	35	13	9,5	157	18	12	8,1
7 - 9 mois	106	39	6	6,9	127	20	6	5,1
10 - 12 mois	61	26	4	8,3	101	17	0	0
0 - 12 mois	184	107	46	32,7	182	61	37	22,1
13 - 18 mois	29	22	1	5,6	87	20	6	7,8
19 - 24 mois	6	5	0	0	61	20	3	5,9
13 - 24 mois					87	40	9	12,7
25 - 36 mois					43	16	2	5,7
37 - 48 mois					27	12	3	14,3
49 - 60 mois					15	7	0	0
13 - 60 mois					172	75	14	10,0

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD.

I = effectif initial

M = morts

E = émigration

Qm = quotient de mortalité.

TABLEAU V.4.8 : QUOTIENTS DE MORTALITE PAR CLASSE D'AGE ET SEXE DES CAPRINS. KOLDA PPR -
 JUIN 84 - MAI 87
 LOT 8 VERMIFUGE ET VACCINE

Classe d'âge	Mâles				Femelles			
	I	E	M	Q _m	I	E	M	Q _m
0 - 3 mois	164	6	28	17,4	154	7	26	17,3
4 - 6 mois	130	23	2	1,7	121	7	3	2,6
7 - 9 mois	105	49	0	0	111	19	1	1
10 - 12 mois	56	31	0	0	91	17	0	0
0 - 12 mois	164	109	30	18,8	154	50	30	20,2
13 - 18 mois	23	12	0	0	81	26	4	5,9
19 - 24 mois	11	6	0	0	51	12	1	2,2
13 - 24 mois					81	38	5	8,0
25 - 36 mois					27	10	1	4,5
37 - 48 mois					20	9	1	6,5
49 - 60 mois					16	5	1	7,4
13 - 60 mois					144	62	8	7,0

Programme PPR.ISRA/IEMVT-CIRAD.

I = effectif initial

M = morts

E = émigration

Q_m = quotient de mortalité.

mesure on peut confondre les deux sexes afin de tirer l'effet global. C'est surtout cet effet que l'on cherche à connaître.

MORTALITE PAR SEXE ET PAR LOT

Les quotients de mortalité des mâles et des femelles de chaque lot et le résultat de leur comparaison par un test de Chi 2 sont donnés dans le tableau V.4.9

Tableau V.4.9. quotient de mortalité 0-12 mois, par sexe et par lot. Kolda, juin 84 mai 87.

Lot	prophylaxie	mâle	femelle	P
5	témoin	46,7	29,5	0,02
6	vermifugé	39	29	NS
7	vacciné	32,7	22,1	0,05
8	vermifugé vacciné	18,8	20,2	NS

Programme PPR ISRA/IEMVT-CIRAD

Il apparait que dans les lots non-vermifugé, 5 et 7 la mortalité des mâles est supérieure à celle des femelles mais que ce n'est pas le cas dans les lots vermifugés 6 et 8.

EFFET DES VERMIFUGATIONS

L'effet est recherché pour chaque sexe, en comparant le lot vermifugé au lot non vermifugé, pour les animaux non-vaccinés, lots 5 et 6, d'une part, et vaccinés, lots 7 et 8, d'autre part. A chaque comparaison correspond un Chi 2.

Chaque comparaison porte sur des animaux différents (aucun animal n'intervient dans deux comparaisons), chacune d'elle est indépendante. L'effet global peut donc être apprécié par la somme des Chi 2, dans la mesure où les différences sont de même sens (RUMEAU-ROUQUETTE, 1981). Les Chi 2 et leur significations figurent dans le tableau V.4.10

Tableau V.4.10 Effet de la vermifugation sur les caprins de 0 à 12 mois. Kolda, juin 84. mai 87.

sexe	lots	Chi 2	ddl	p
Mâle	lot 5 / lot 6	1,51	1	NS
	lot 7 / lot 8	6,48	1	0,02
	somme	7,99	2	0,02
Femelle	lot 5 / lot 6	0,007	1	NS
	lot 7 / lot 8	0,15	1	NS
	somme	0,16	2	NS
Mâle et femelle		8,15	4	NS

Programme PPR ISRA/IEMVT. CIRAD

lot 5 : témoin, lot 6 : vermifugé
lot 7 : vacciné, lot 8 : vermifugé et vacciné

La vermifugation diminue significativement ($p = 0,02$) la mortalité des mâles de moins d'un an, d'environ 10 points; par contre, elle n'a pas d'effet significatif sur la mortalité des femelles.

Ceci est cohérent avec ce qui ressortait du tableau V.4.9; la mortalité des mâles est supérieure à celle des femelles dans les lots non-vermifugés, 5 et 7, mais non dans les lots vermifugés (6 et 8)

On est donc amené à penser que les mâles sont plus sensibles aux helminthoses que les femelles. Ceci expliquerait, au moins en partie, la plus forte mortalité des mâles relevée dans le chapitre III.2, mais non attribuable à une particularité de la conduite d'élevage.

Modalité de l'effet des vermifugation

Ces modalités ne sont bien-sûr étudiées que chez les mâles. Nous conservons la même méthode à savoir la somme des Chi 2 obtenus en comparant les lot 5 et 6 d'une part, et les lot 7 et 8 d'autres part.

Pour les ovins, nous avons réunis les lot 1 et 3 en un lot non-vermifugé, A, et les lots 2 et 4 en un lot vermifugé B. Ce n'est pas possible, ici, car l'effet des vaccinations est significatif (voir plus loin).

Sous-classes d'âge

Les Chi 2, leur somme et leur signification sont présentés dans le tableau V.4.11; ils ont été calculés à partir des données des tableaux V.4.5,6,7 et 8.

Tableau V.4.11. Effet des vermifugations sur la mortalité des caprins mâles de 0 à 9 mois. Valeurs des Chi 2 selon la sous-classe d'âge. Kolda juin 84 février 87.

Classe d'âge	lot 5 / lot 6 ddl = 1	lot 7 / lot 8 ddl = 1	somme ddl = 2
0-3 mois	0,58	1,44	sens opposés NS
4-6 mois	0,74	7,03	7,77 p = 0,05
7-9 mois	0,12	3,96*	4,08 NS

Programme PPR ISRA/IEVMT-CIRAD

* Chi 2 corrigé de Yates

lot 5 : témoin, lot 6 : vermifugé

lot 7 : vacciné, lot 8 : vacciné et vermifugé

Les effectifs et la mortalité sont trop faibles pour qu'on puisse mettre en évidence un éventuel effet sur la mortalité de la sous-classe 10-12 mois.

On note l'absence d'effet sur la sous-classe 0-3 mois, ce qui n'était pas le cas pour les ovins.

L'effet de la vermifugation se fait sentir sur la mortalité surtout après le sevrage (sous-classe 4-6 mois). Rappelons qu'il n'est pas possible de faire la part de l'effet direct de la vermifugation du jeune (dans cette sous-classe, les chevreaux n'ont pas tous été vermifugés) et celle de l'effet indirect de la vermifugation de la mère sur la qualité de l'allaitement et la survie au moment du sevrage. Les parts respectives dépendent bien entendu de l'âge à la première vermifugation, c'est à dire de la date de naissance.

La non-significativité de l'effet sur la sous-classe 7-9 mois, peut être en partie attribuée à la faiblesse des effectifs.

Cause de la mort

Deux syndromes ont vu leur fréquence diminuer chez les mâles de moins d'un an, dans les lots vermifugés : les pneumopathies et les diarrhées. Les résultats des tests de comparaison sont indiqués dans le tableau V.4.12.

Tableau V.4.12. Effet de la vermifugation sur la mortalité des caprins mâles de 0 à 12 mois. Quotients de mortalité par diarrhée et par pneumopathie en p.cent.

	lot 5	lot 6	lot 7	lot 8
Pop. exposée	104	154	138	122
Pneumopathie				
Qm	1,9	1,3	5,8	0,8
Chi 2 ddl 1		0*		3,42*
Somme ddl 2			3,42	
P			NS	
Diarrhée				
Qm	4,8	1,3	10,1	2,5
Chi 2 ddl 1		1,72*		6,26
Somme ddl 2			7,98	
P			0,02	

Programme PPR ISRA/IEMVT.CIRAD

*Chi 2 corrigé de Yates

lot 5 : témoin, lot 6 : vermifugé,

lot 7 : vacciné, lot 8 : vermifugé et vacciné.

C'est surtout en diminuant la mortalité par diarrhée que les vermifugations améliorent la survie des chevreaux mâles. Ce qui montre l'importance du parasitisme gastro-intestinal dans l'étiologie des diarrhées.

Il n'y a pas de baisse significative de la mortalité due aux pneumopathies, contrairement à ce qui est observé chez les ovins.

Précisons que nous nous sommes intéressés à la comparaison des quotients et non aux quotients eux-mêmes. Nous nous basons ici sur des syndromes déclarés, or nous avons vu que souvent le diagnostic de la mort n'était pas porté (III.2.2.). Donc les quotients de mortalité que nous attribuons à chaque syndrome sont largement sous-estimés. Notre comparaison suppose, comme pour les ovins, qu'un animal mort de pneumopathie a la même probabilité d'être déclaré comme tel quelque soit le lot auquel il appartient.

EFFET DES VACCINATIONS

L'effet conjugué des vaccinations anti pestique et anti pasteurellique est recherché en comparant

- pour chaque sexe
- le lot vacciné au lot non vaccinés
 - pour les animaux non vermifugés : lot 5 et 7
 - pour les animaux vermifugés : lots 6 et 8

Les résultats des comparaisons sont présentés dans le tableau V.4.13. Ces vaccinations diminuent très significativement ($p = 0,001$) la mortalité globale, tous sexes confondus, avant un an; la mortalité baisse d'environ 12 points soit d'à peu près un tiers.

Tableau V.4.13. Effet des vaccinations anti pestique et anti pasteurellique sur les caprins de 0-12 mois, Kolda juin 84 mais 87

sexe	lot	Chi 2	ddl	P
Mâle	lot 5 / lot 7	4,93	1	0,05
	lot 6 / lot 8	13,28	1	0,001
	Somme	18,21	2	0,001
Femelle	lot 5 / lot 7	1,77	1	NS
	lot 6 / lot 8	3,00	1	NS
	Somme	4,77	2	NS
Mâle et femelle		22,98	4	0,001

Programme PPR ISRA/IEMVT.CIRAD

lot 5 témoin, lot 7 vacciné

lot 6 vermifugé, lot 8 vermifugé et vacciné.

Modalités de l'effet des vaccinations

Nous suivons la même procédure que pour l'étude des modalités de l'effet des vermifugations. Mais pour les vaccinations, cette étude concerne les deux sexes.

Sous-classes d'âge

Les différences de quotients de mortalité entre les lots vaccinés et les lots non-vaccinés ont été testées pour les trois premières sous-classes d'âge. Les effectifs et la mortalité de la sous-classe 10-12 mois sont trop faibles

pour qu'on puisse mettre en évidence un éventuel effet. Les Chi 2 figurent dans le tableau V.4.14. ils ont été calculés à partir des données des tableaux V.4.5, 6, 7 et 8.

Tableau V.4.14 Effet des vaccinations anti-pestique et anti-pasteurellique sur la mortalité des caprins avant 9 mois. Valeurs des Chi 2 selon la sous-classe d'âge. Kolda. juin 84 février 87.

lots	lot 5 / lot 7		lot 6 / lot 8		Somme
sexe	M	F	M	F	
ddl	1	1	1	1	4
0-3 mois	3,70	0,49	0,001	0,87 sens inverse	NS
4-6 mois	0,83	1,01	7,37	6,02	15,23 p = 0,01
7-9 mois	0,46*	0*	6,59*	1,93*	8,98 NS

Programme PPR ISRA/IEMVT.CIRAD

*Chi 2 corrigé de Yates
lot 5 témoin, lot 7 vacciné
lot 6 vermifugé, lot 8 vermifugé et vacciné

L'absence d'effet sur la mortalité de 0 à 3 mois pourrait être interprétée comme la conséquence d'une mauvaise transmission de l'immunité de la chèvre vaccinée à ses petits. En fait, nous avons vu que :

- la peste tuait très peu de chevreaux de moins de trois mois, dans le troupeau témoin (cf chapitre III.2.2)
- la prévalence sérologique des anticorps anti-pestiques était élevée (43 p.cent) chez les caprins. (cf chapitre II.2.3).

Il apparaît que beaucoup de chèvres adultes ont déjà été en contact avec le virus pestique et procurent à leurs petits une certaine protection passive, ce qui limite l'intérêt de vaccination des mères pour la protection des jeunes à la mamelle.

La vaccination des troupeaux contre la peste et la pasteurellose diminue significativement la mortalité de 4 à 6 mois. Cette protection procède de deux modalités

- directe du fait de la vaccination de l'animal lui-même, mais une bonne partie des chevreaux de 4-6 mois n'est

pas vaccinée (cf graphique V.5.1.)

- indirect : la vaccination du troupeau limite la circulation des agents infectieux et donc le risque de contamination du jeune. (cf chapitre I.5.1).

L'absence de significativité pour la sous-classe 7-9 mois est due en partie à la faiblesse des effectifs.

Causes de la mort

Comme la répartition des syndromes ne varie pas entre les sexes à l'intérieur de chaque lot et que de plus le sexe-ratio est à peu près le même dans chaque lot (de 0,9 à 1), nous regroupons les mâles et les femelles à l'intérieur de chaque lot.

Les vaccinations anti pestique et anti pasteurellique sont susceptibles d'intervenir sur trois syndromes : peste, pneumopathie et diarrhée. Les résultats des comparaisons des quotients de mortalité due à ces syndromes des lots vaccinés avec ceux des lots non-vaccinés figurent dans le tableau V.4.15.

Tableau V.4.15. Effet des vaccinations anti pestique et anti pasteurellique sur la mortalité des caprins avant 1 an. Quotients et Chi 2 par syndrome. Kolda. juin 84 mai 87.

lots	lot 5	lot 7	lot 6	lot 8
Pop. exposée	204	294	314	256
Peste				
Qm p.cen	1	0	9,2	0,8
Chi 2 ddl 1		0		19,6
Somme ddl 2			19,6	
p			0,001	
Pneumopathie				
Qm	1,5	3,7	1	0,4
Chi 2 ddl 1		2,27		0
Somme ddl 2			2,27	
p			NS	
Diarrhée				
Qm	3,9	9,5	1,3	1,6
Chi 2 ddl 1		5,63		0
Somme ddl 2			5,63	
p			NS	

Programme PPR ISRA/IEMVT.CIRAD

lot 5 témoin, lot 7 vacciné

lot 6 vermifugé, lot 8 vermifugé et vacciné

Ces vaccinations diminuent très significativement la mortalité par peste. Par contre, elles n'ont pas d'effet sur la mortalité par pneumopathie ou diarrhée.

4.2.2 BOUCS DE PLUS D'UN AN

Au delà de douze mois, l'effectif et la mortalité des mâles sont trop faibles pour qu'on puisse mettre en évidence un éventuel effet des vermifugations et des vaccinations.

4.2.3 CHEVRES DE PLUS D'UN AN

Nous avons vu que nous pouvions garder le même quotient de mortalité annuelle pour les quatre classes d'âge de 1 à 5 ans (cf III.2.1). Les éléments du calcul de ces quotients figurent dans les tableaux V.4.5, 6, 7 et 8. Nous avons :

lot 5 témoin	Qm = 15,6 p.cent sur 106*
lot 6 vermifugé	= 15,8 p.cent sur 143*
lot 7 vacciné	= 10,0 " " 135*
lot 8 vermifugé et vacciné	= 7,0 " " 110*

L'effet de chaque traitement est testé par comparaison des lots deux à deux, selon le même principe que pour la classe d'âge 0-12 mois. Les résultats figurent dans le tableau V.4.16.

Tableau V.4.16. Effet des vermifugations et des vaccinations anti-pestique et anti-pasteurellique sur la mortalité des chèvres de plus d'un an. Valeurs des Chi 2 des comparaisons des lots deux à deux. Kolda - juin 84 - mais 87.

Traitement	lots	Chi 2	ddl	P
Vermifugation	5 / 6	0,002	1	NS
	7 / 8	0,69	1	NS
	Somme	sens opposés	2	NS
Vaccinations	5 / 7	1,71	1	NS
	6 / 8	4,57	1	0,05
	Somme	6,28	2	0,05

Programme PPR ISRA/IEMVT.CIRAD

lot 5 : témoin, lot 6 : vermifugé

lot 7 : vacciné, lot 8 : vermifugé et vacciné

Les vaccinations anti-pestique et anti-pasteurellique diminuent significativement ($p = 0,05$) la mortalité des chèvres.

Par contre les vermifugations n'ont aucun effet significatif

Les lots 5 et 6 statistiquement non différents peuvent être regroupés en un lot C, d'animaux non-vaccinés. De même, les lots 7 et 8 peuvent être regroupés en un lot D d'animaux vaccinés. Les quotients de mortalité ont été recalculés, nous avons :

lot C non-vacciné	$Q_m = 15,7$ p.cent sur 249
lot D vacciné	$= 8,9$ " " 245

Ce gain de 6,8 points (significatifs au seuil 5p.cent) représente une baisse de 43 p.cent de la mortalité.

Modalité de l'effet des vaccinations

Les nombres de morts de peste, diarrhée et pneumopathie dans les lots C et D sont indiqués dans le tableau 5.4.17

Tableau 5.4.17. Effet des vaccinations anti-pestique et anti-pasteurellique chez les chèvres. Mortalité due à la peste, aux diarrhées et pneumopathies. Kolda juin 84 - mai 87.

Syndrome	lot C non-vacc.	lot D vacciné	Chi 2	p
Peste	14	0	14,1	0,001
Pneumop.	2	3	0*	NS
Diarrhée	0	6	4,29*	0,05

Programme PPR ISRA/IEMVT.CIRAD

*Chi 2 corrigé de Yates

Dans le lot vacciné, il n'y a pas d'animal mort de peste; mais six chèvres meurent de diarrhée alors qu'il n'y a aucun cas dans le lot non-vacciné

Les vaccinations préviennent bien le syndrome peste, mais dans certain cas, elles ne font que limiter l'expression clinique du syndrome à la sphère digestive. La diarrhée qui subsiste peut être, elle aussi, mortelle.

La mortalité par pneumopathie n'est pas modifiée par ces vaccinations. Il est difficile de dire si cela est dû : à la faible mortalité par pneumopathie chez la chèvre ou à un rôle limité du virus PPR dans l'étiologie de ces pneumopathies.

EN RESUME :

Pour les ovins

La vermifugation diminue la mortalité des animaux des deux sexes pour toutes les classes d'âge représentées ; elle s'avère efficace sur plusieurs syndromes : diarrhée, pneumopathie, chétivité.

La vaccination anti-pasteurellique n'a effet que sur les brebis de plus d'un an. Mais il n'y a pas d'effet cumulatif avec la vermifugation.

Pour les caprins

Les vaccination anti-pestique et anti-pasteurellique conjuguées diminuent la mortalité des animaux des deux sexes pour toutes les classes d'âge représentées, par une action spécifique sur le syndrome peste.

La vermifugation a un effet limité aux mâles de moins d'un an, par son action sur les diarrhées.

TABLEAU V.5.1 : AUGMENTATION DU CROIT LIE A LA VERMIFUGATION. OVINS-CAPRINS. KOLDA

Age (mois)	Ovins		Caprins	
	D (kg)	p.100	D (kg)	p.100
0,5	0,3	11	0,06	2
1	0,5	12	0,2	5
1,5	0,6	11	0,2	4
2	0,8	13	0,3	5
2,5	1	13	0,4	6
3	1,2	15	0,5	7
4	1,6	15	0,7	8
5	1,7	15	0,7	7
6	1,9	15	0,9	8
7	2,1	15	0,9	8
8	2,4	16	1,1	8
9	2,9	19	1,4	10
10	3,2	20	1,8	13
11	3,6	21	2,1	14
12	3,8	21	2,2	15

D = différence moyenne* de poids entre les animaux vermifugés et les animaux non-vermifugés

p.100 = différence moyenne de poids* entre les animaux vermifugés et les animaux non-vermifugés en p.100 du poids moyen des animaux non-vermifugés.

* moyennes ajustées des effets sexe, taille de portée, rang de mise-bas.

s'agit là d'un effet indirect maternel, lié à l'amélioration de l'état général des animaux.

Le gain de croit est plus important chez les ovins (500 g à 1 mois, 1,9 kg à 6 mois, 3,8 kg à 12 mois), que chez les caprins (200 g à 1 mois, 900 g à 6 mois, 2,2 kg à 12 mois). Cette constatation est valable aussi en valeur relative : à 12 mois un caprin appartenant à un lot vermifugé pèse en moyenne 15 p. cent de plus qu'un caprin appartenant à un lot non-vermifugé. Pour les ovins, la différence est de 21 p.cent.

Le graphique V.5.1 présente les courbes de croissance établies pour les deux espèces, dans les deux lots, à partir des moyennes ajustées de poids des animaux de chacun des lots.

Précisons que ces courbes représentent les croissances moyennes. Il ne nous est donc pas possible de préciser l'instant de la vermifugation car celle-ci intervient plus ou moins tôt selon l'animal (en fonction de sa date de naissance). En revanche nous pouvons affirmer qu'elle n'intervient jamais avant l'âge de 2 mois. Nous voyons très bien sur ces courbes, que la différence entre animaux vermifugés et non-vermifugés s'accroît dans les âges plus avancés. Deux hypothèses peuvent l'expliquer :

1 - l'effet direct (vermifugation de l'animal) vient s'ajouter à partir d'un certain âge à l'effet indirect (vermifugation de la mère)

2 - Il existe une potentialisation progressive de l'effet vermifuge : les animaux vermifugés sont en meilleur état et ont une meilleure assimilation des aliments, qui améliore encore leur état...

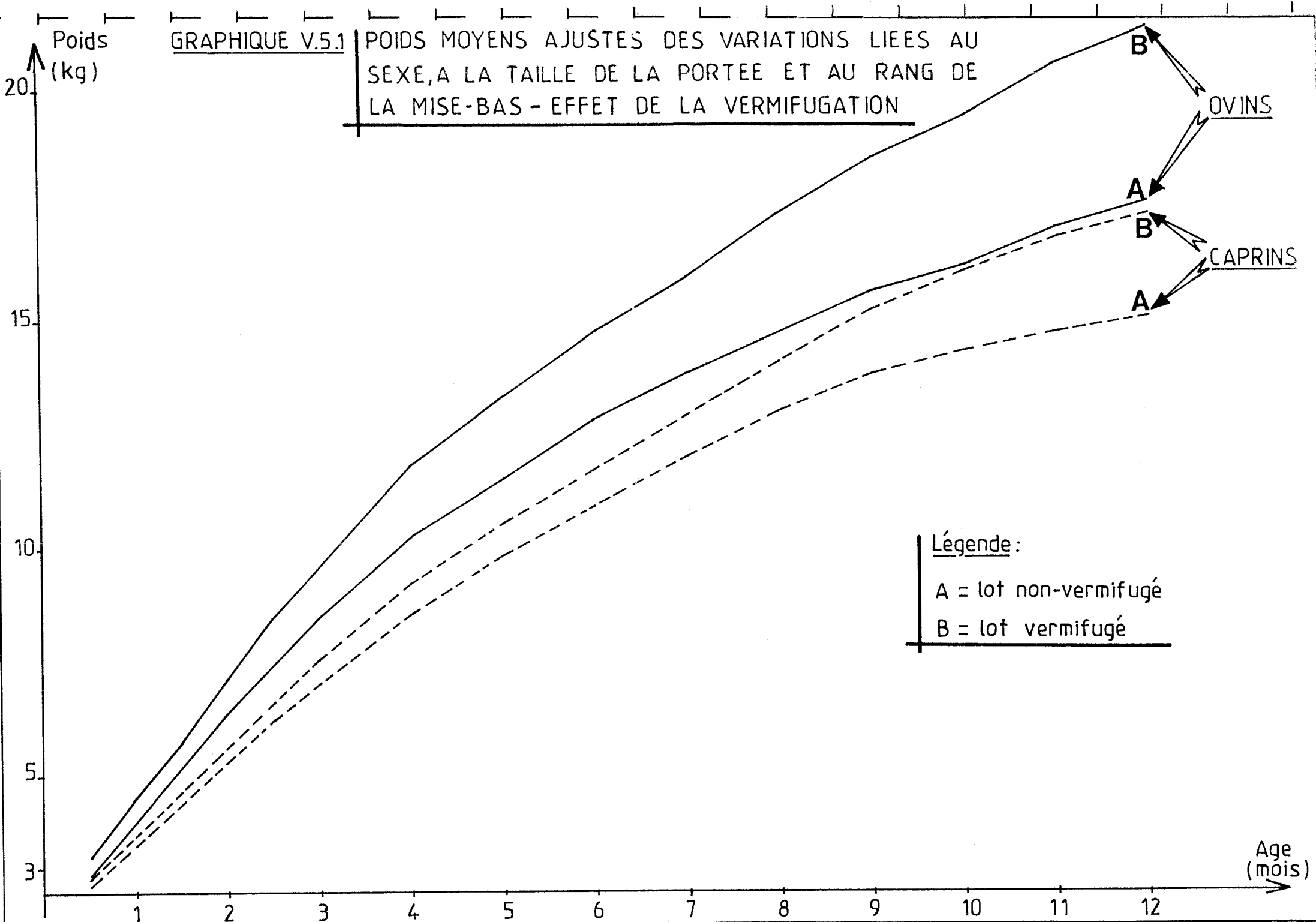
5.2. GAINS MOYENS QUOTIDIENS

L'étude comparative des variations mensuelles des gains moyens quotidiens, pour les lots vermifugés et les lots non-vermifugés nous renseigne sur l'efficacité du traitement anthelminthique en fonction de la date d'administration.

Pour simplifier cette comparaison nous avons réuni les classes d'âge de la façon suivante :

- GMQ moyen période NN = moyenne des GMQ relevés entre 0 et 15 jours,
- GMQ moyen période AL = moyenne des GMQ relevés entre 15 et 75 jours,
- GMQ moyen période S/PS = moyenne des GMQ relevés entre 75 jours et 12 mois,

et nous avons étudié les variations mensuelles (mois du relevé) pour ces trois périodes.



Le choix des périodes se justifie par :

- les résultats déjà présentés au chapitre III.3 concernant les périodes de croissance et les GMQ,

- la distinction que nous pouvons établir entre période néo-natale (0-15 jours), période d'allaitement dominant (15-75 jours) et période sevrage-post sevrage (75 jours - 12 mois),

- le fait que les animaux ne sont pas vermifugés avant l'âge de 75 jours. Il le sont à partir de cet âge (75-90 jours) lors de l'administration collective d'anthelminthique.

Rappelons que les valeurs présentées sont bien entendu obtenues sur toute la population et que les animaux ne sont pas tous traités au même âge. Il est très probable que les différences de GMQ individuelles, entre un animal traité et un animal non-traité, soient plus importantes que celles que nous allons commenter. Elles nous paraissent cependant moins intéressantes que les différences constatées à l'échelle de la population de chaque lot.

Compte tenu des résultats précédents nous avons réuni les lots initiaux en :

lot A = non-vermifugé (lots 1 et 3 pour les ovins - lots 5 et 7 pour les caprins)

lot B = vermifugé (lots 2 et 4 pour les ovins - lots 6 et 8 pour les caprins)

Les tableaux V.5.2 (ovins) et V.5.3 (caprins) présentent ces valeurs pour chaque lot en fonction du mois du relevé. Les graphiques V.5.2 (ovins) et V.5.3 (caprins) reproduisent les variations mensuelles pour chaque lot et chaque période.

DISCUSSION

Effet global de la vermifugation

L'allure générale des courbes, et les résultats des tableaux montre pour les deux espèces :

- qu'il ne semble pas y avoir d'effet de la vermifugation du troupeau (et donc des mères) sur la croissance des nouveaux-nés. Ceci nous rapproche d'une hypothèse déjà formulée : "les besoins de croissance entre 0 et 15 jours, seraient assurés quel que soit l'état de la mère" dans les limites, bien entendu, de la situation alimentaire qui prévaut en milieu traditionnel, dans la zone de Kolda.

- qu'il y a un effet indirect de la vermifugation des

TABLEAU V.5.2 : GAINS MOYENS QUOTIDIENS DES OVINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - juillet 1987)

GMQ MOYEN	Janv	Fevr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
période NN													
Lot TEMOIN+VACC													
moyenne	47	49	49	50	51	47	58	49	46	47	51	55	50
nb cas	25	19	41	56	48	33	25	25	37	44	92	43	488
écart-typ	26	29	27	30	25	26	25	27	26	26	27	28	27
err stand	5	7	4	4	4	5	5	5	4	4	3	4	1
Lot DEP+DEP-VAC													
moyenne	49	48	48	51	53	49	47	52	43	43	45	46	48
nb cas	30	28	62	70	78	60	37	19	35	41	117	43	620
écart-typ	28	26	26	30	25	27	27	26	27	27	24	30	26
err stand	5	5	3	4	3	3	4	6	5	4	2	5	1
période AL													
Lot TEMOIN+VACC													
moyenne	80	73	87	85	79	93	105	78	68	78	93	85	85
nb cas	247	130	110	128	271	233	202	113	88	142	219	219	2102
écart-typ	44	44	52	36	42	44	42	41	37	41	40	39	43
err stand	3	4	5	3	3	3	3	4	4	3	3	3	1
Lot DEP+DEP-VAC													
moyenne	92	80	92	95	89	100	99	95	78	86	107	101	94
nb cas	296	135	182	199	396	350	359	159	157	162	260	272	2927
écart-typ	48	42	39	37	42	56	43	40	41	37	38	42	44
err stand	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	1
période S/P													
Lot TEMOIN+VACC													
moyenne	45	41	34	36	33	48	48	41	22	33	49	49	40
nb cas	250	283	371	302	292	267	339	206	188	201	216	191	3106
écart-typ	54	49	48	45	41	51	49	45	39	44	47	45	47
err stand	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1
Lot DEP+DEP-VAC													
moyenne	69	54	45	44	43	49	57	47	33	44	64	65	51
nb cas	349	419	497	506	404	443	537	440	337	363	371	301	4967
écart-typ	51	59	52	45	44	63	50	47	53	44	46	42	51
err stand	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1

Programme P.P.R. - ISRA / IEMVT - CIRAD

Période NN = Néo-natale 0 - 15 jours

Période AL = Allaitement 15 - 75 jours

Période S/PS = Sevrage/post-sevrage 75 jours - 12 mois.

TABLEAU V.5.3 : GAINS MOYENS QUOTIDIENS DES CAPRINS DE LA REGION DE KOLDA
(janvier 1984 - décembre 1987)

GMQ MOYEN	Janv	Fevr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
période NN													
Lot TEMOIN+VACC													
moyenne	51	48	51	56	59	49	55	52	47	54	48	54	52
nb cas	33	17	90	79	50	63	57	40	29	93	102	28	686
écart-type	24	28	26	24	23	27	26	23	24	25	27	27	26
err stand	4	7	3	3	3	3	4	4	4	3	3	5	1
Lot DEP+DEP-VAC													
moyenne	55	58	54	57	50	53	55	56	54	53	52	62	54
nb cas	43	40	91	71	49	34	76	58	88	67	120	20	757
écart-type	23	26	27	27	28	28	28	27	22	26	30	26	27
err stand	3	4	3	3	4	5	3	4	2	3	3	6	1
période AL													
Lot TEMOIN+VACC													
moyenne	67	63	62	68	60	75	62	54	45	52	68	67	62
nb cas	159	105	156	278	327	234	307	230	208	255	344	313	2916
écart-type	31	32	32	31	28	38	29	35	27	31	30	36	33
err stand	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1
Lot DEP+DEP-VAC													
moyenne	78	62	64	68	73	76	62	58	52	52	79	78	67
nb cas	160	106	253	310	306	237	306	251	318	306	423	265	3241
écart-type	37	33	38	36	43	34	39	28	31	30	32	37	36
err stand	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
période S/PS													
Lot TEMOIN+VACC													
moyenne	46	42	38	44	31	30	30	31	24	35	45	44	36
nb cas	301	300	358	223	255	306	382	297	349	343	330	235	3679
écart-type	40	49	39	47	49	51	45	45	38	41	34	49	44
err stand	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	1
Lot DEP+DEP-VAC													
moyenne	53	54	41	38	40	40	37	33	30	42	60	60	43
nb cas	293	332	280	293	277	375	439	407	403	417	396	239	4151
écart-type	41	53	46	47	42	54	53	45	45	39	37	35	47
err stand	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1

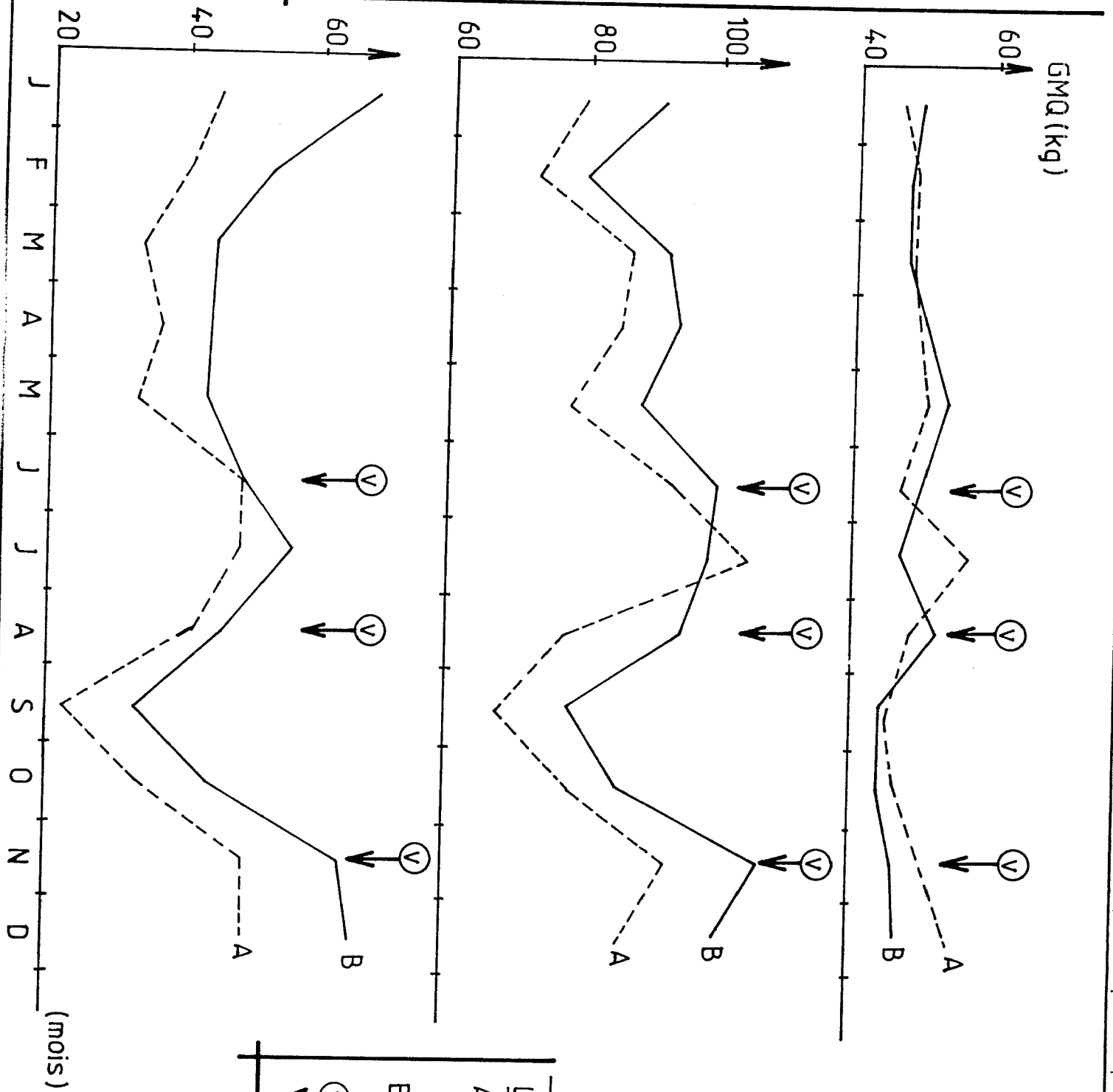
Programme P.P.R. - IGRA / IEMVT - CIRAD

Période NN = Néo-natale 0 - 15 jours

Période AL = Allaitement 15 - 75 jours

Période S/PS = Sevrage/post-sevrage 75 jours - 12 mois.

GRAPHIQUE V.5.2 VARIATIONS MENSUELLES COMPARÉES DES GMQ POUR LES OVINS DES LOTS NON-VERMIFUGES ET DES LOTS VERMIFUGES - KOLDA-OVINS

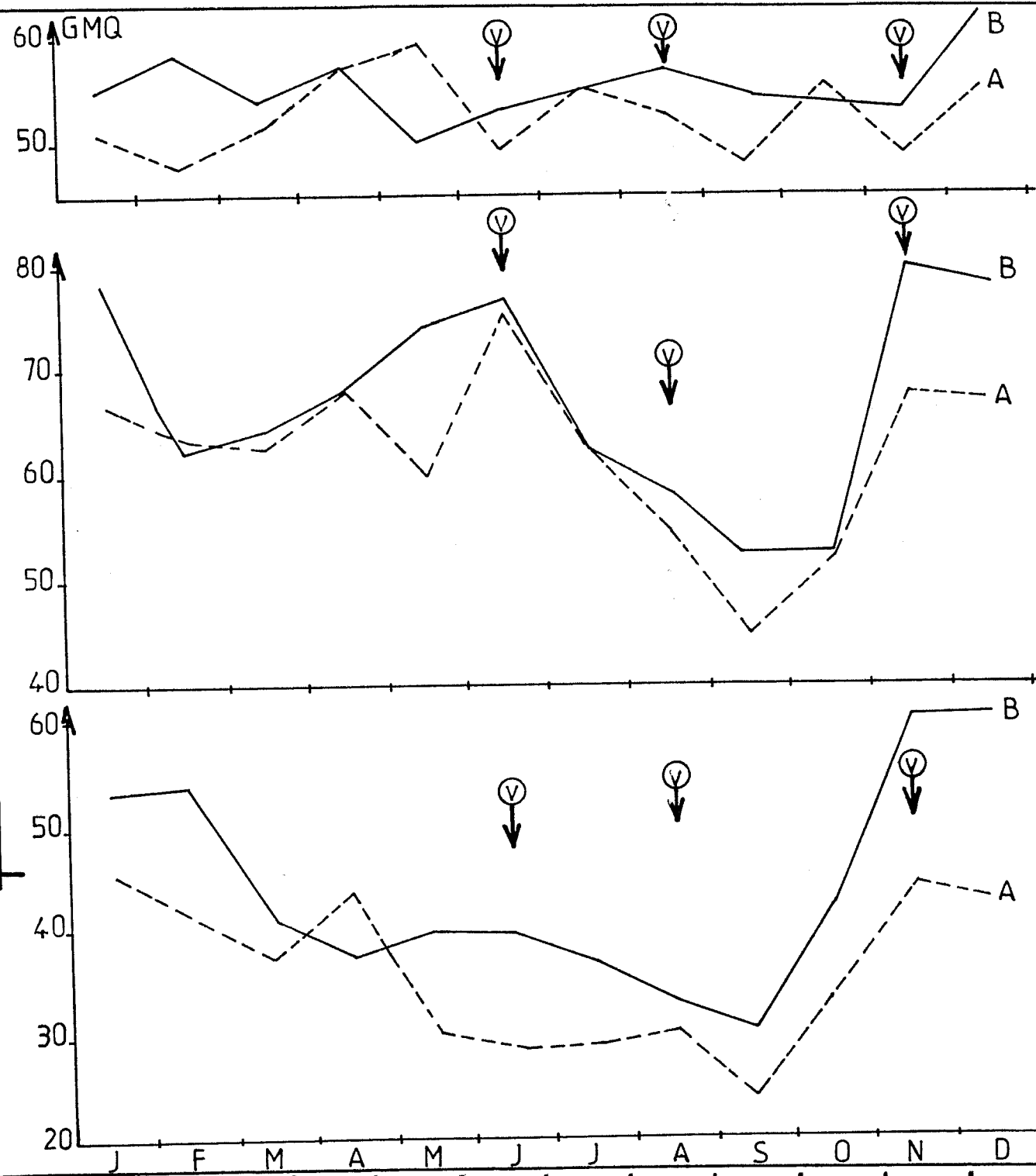


Période néo-natale
(0 - 15 jours)

Période d'allaitement
(15 - 75 jours)

Légende:
A : lot non vermifugé
B : lot vermifugé
V : époque de vermifugation du troupeau.
Période sevrage/post-sevrage
(75 jours - 12 mois)

GRAPHIQUE V.5.3 VARIATIONS MENSUELLES COMPAREES DES GMQ POUR LES CAPRINS DES LOTS NON VERMIFUGES ET DES LOTS VERMIFUGES - KOLDA - CAPRINS.



Période néo-natale
(0-15 jours)

Période d'allaitement
(15-75 jours)

Légende :
 A : lot non vermifugé
 B : lot vermifugé
 ⊕ : époque de vermifugation
 ↓ du troupeau.

Période sevrage/post-sevrage
(75 jours - 12 mois)

mères sur la croissance de jeunes après l'âge de 15 jours. Les GMQ enregistrés sur les animaux ayant entre 15 et 75 jours, sont significativement supérieurs dans les lots vermifugés. L'effet est cependant moins net chez les caprins que chez les ovins. Rappelons que ces animaux n'ont pas reçu d'anthelminthique.

- enfin que l'effet de la vermifugation sur les GMQ est très net au delà de l'âge de 75 jours, sans qu'il soit possible de faire la part entre effet direct et effet indirect.

Effet de la vermifugation et date d'administration

L'administration qui a lieu au mois d'octobre-novembre (fin de saison des pluies), induit pour les deux espèces une différence de croissance entre les animaux du lot A et ceux du lot B (vermifugé), en faveur de ces derniers :

- pour les animaux de plus de 75 jours, la différence est d'environ 15 g (30 p.cent d'augmentation par rapport aux GMQ enregistrés dans les lots non-vermifugés) dans les deux espèces au mois de novembre.

Cette différence est constatée avec une amplitude variable, pendant les mois de saison sèche ; très nette chez les ovins, elle est plus contestable chez les caprins.

- Pour les animaux de 15 à 75 jours, le même phénomène existe : la différence est d'environ 15 g (ovins 13 p.cent, caprins 20 p.cent) en novembre. Elle se maintient pour tous les mois de saison sèche, mais de façon moins importante.

- pour les nouveaux-nés, la différence n'est pas significative.

Le traitement de fin de saison des pluies, comme nous l'avons déjà signalé, limite l'infestation parasitaire, et cet effet se prolonge plusieurs mois (cf paragraphe 2). Il est intéressant de constater que l'effet sur la dynamique de croissance se prolonge lui aussi plusieurs mois durant.

L'administration qui a lieu au mois de juin (début de saison des pluies) semble moins efficace que la précédente. En effet :

- pour les animaux de plus de 75 jours les GMQ relevés en juillet sont différents entre lot A et lot B, mais cette différence est faible, non significative, et ne se distingue pas de celle qui existait déjà. De plus les GMQ relevés en août sont inférieurs à ceux relevés en juillet. Ceci est particulièrement vrai pour le lot vermifugé. On en déduit que s'il y a un effet de la vermifugation de juin, cet effet ne se prolonge pas plus d'1 à 2 mois (réinfestation, voir paragraphe 2).

- pour les animaux de 15 à 75 jours il n'y a pas de différence significative entre lot A et lot B, pas plus qu'il n'y en a pour les nouveaux-nés.

L'administration qui a lieu au mois d'août (milieu de saison des pluies), induit pour les deux espèces une différence de croissance entre les animaux du lot A et ceux du lot B (vermifugé) en faveur de ces derniers. En effet les GMQ des animaux de plus de 15 jours, enregistrés en septembre, sont toujours plus faibles que pour les autres mois, cependant, dans les lots vermifugés, la baisse de performance est moins importante, probablement du fait d'une limitation de l'infestation parasitaire.

Ces constatations, qu'il faut rapprocher de celles du paragraphe 2 (suivi coprologique) amènent à hiérarchiser les différentes administrations en fonction des effets attendus:

- la plus efficace est celle de fin saison des pluies (novembre). Elle est surtout intéressante du fait de la prolongation de ces effets pendant plusieurs mois, qui sont par ailleurs des mois difficiles.

- vient ensuite celle de mi-saison des pluies (août) qui limite les baisses de performances enregistrées à cette époque.

- Enfin l'administration de début de saison des pluies ne semble pas présenter d'intérêt : peu d'effet, et effet peu durable.

Nous reviendrons sur les perspectives que déterminent ces constatations dans le chapitre VI.

CONCLUSION PARTIELLE

Ce type d'étude montre que les traitements prophylactiques à date fixe, seuls envisageables à grande échelle, ne permettent qu'une protection incomplète des jeunes. Cependant les effets des prophylaxies collectives sont, au niveau du troupeau :

Chez les ovins

La vermifugation:

- accélère le rythme de reproduction : gain d'1 mois et demi sur l'âge à la première mise-bas, et de 15 jours sur l'intervalle entre mises-bas.

- diminue la mortalité pour les deux sexes et pour toutes les classes d'âge représentées : gain de 14 points sur la mortalité annuelle.

- permet un gain de poids de 4 kg à 1 an.

La vaccination antipasteurellique:

- diminue la mortalité des brebis de plus d'1 an uniquement : gain de 14 points. Cet effet ne se cumule pas avec celui de la vermifugation.

Chez les caprins

La vermifugation:

- ne diminue la mortalité que chez les mâles de moins d'1 an.
- permet un gain de poids de 2 kg à 1 an.

Les vaccinations anti-pasteurellique et anti-pestique conjuguées :

- diminuent la mortalité annuelle entre 0 et 1 an de 12 points, et de 7 points chez les chèvres adultes.

CHAPITRE VI
PERSPECTIVES DE RECHERCHE

1. PERSPECTIVES A COURT TERME

1.1. OPTIMISATION DU PROGICIEL

A la lumière des premiers traitements il est apparu qu'un certain nombre de simplifications pourraient être apportées aux progiciels "PANURGE" et "AUGIAS".

Nous les réaliserons rapidement pour faire bénéficier les autres utilisateurs de ces améliorations.

Des traitements statistiques "clé en main" (descriptifs dans un premier temps) seront proposés en annexe des progiciels de gestion de données.

Nous développerons aussi des programmes de traitements que nous testerons sur nos données : calcul de quotients de mortalité par exemple.

1.2. POURSUIVRE LES ANALYSES DE PERFORMANCES

Les référentiels proposés dans ce document doivent être approfondis et enrichis en travaillant à un niveau d'agrégation inférieur (village, troupeau). Ceci suppose que le point 1.3. ci-dessous soit réalisé.

Signalons encore que la poursuite du suivi et du recueil de données permettra de mieux appréhender certains phénomènes, dont l'effet est plus difficile à mettre en évidence : mortalité et mois de naissance, mortalité et gemellité.

1.3. DEVELOPPEMENT D'ENQUETES COMPLEMENTAIRES

Enquêtes sur les systèmes de pratiques (complémentation, logement, conduite en saison des pluies,...) de manière à établir une typologie susceptible de nous expliquer les variations que l'on pourra constater d'un troupeau à l'autre. Mais aussi, enquêtes "feed-back" lorsqu'une différence apparaît au niveau des performances réalisées chez un groupe (troupeau ou village). Nous rechercherons à quelle époque de l'année a lieu le phénomène qui est à l'origine des différences constatées. Puis une enquête précise, ciblée sur cette période, sera réalisée pour tenter d'identifier et comprendre le phénomène.

1.4. ETUDE ECONOMIQUE DES OPERATIONS PROPHYLACTIQUES.

Cette étude est l'un des objectifs prioritaires à court terme. Nous la réaliserons après avoir :

- affiné certains résultats techniques,
- et optimisé les protocoles prophylactiques.

1.5. DEVELOPPEMENT DU VOLET EPIDEMIOLOGIQUE

La pathologie des petits ruminants est dominée par trois syndromes : les pneumopathies, les diarrhées et leur association dans le syndrome peste. Les trois-quarts des mortalités concernent la classe d'âge 0-12 mois. C'est donc sur ces syndromes et sur cette classe d'âge qu'il nous faut focaliser nos études.

Quatre protocoles complémentaires sont ou vont être mis en place.

- relevés systématiques de ces trois syndromes
- suivi sérologique des jeunes
- vaccination des moutons contre la peste
- dynamique de l'infestation parasitaire des jeunes

En outre, une enquête sur la pathologie de la reproduction sera lancée.

1.5.1. RELEVÉ SYSTEMATIQUE DES DIARRHÉES ET DES PNEUMOPATHIES

Une nouvelle fiche "pathologie respiratoire et digestive" a été mise en place. Elle est inspirée de la fiche "inventaire". Elle permet de relever tous les 15 jours dans chaque troupeau tous les cas de pneumopathies et de diarrhées, quelque soit l'âge de l'animal.

Cette information nous permettra de "préciser les circonstances d'apparition (saison, mode de conduite, type génétique, âge et état des animaux exposés) et leurs caractéristiques épidémiologiques (incidence, prévalence, létalité, morbidité)" (LANDAIS, 1987).

De plus, en reliant ce suivi sanitaire à celui des performances, nous pourrions mesurer l'impact de ces syndromes sur la croissance et la reproduction au niveau individuel et au niveau du troupeau.

1.5.2. SUIVI SEROLOGIQUE DES JEUNES

Dans le but de suivre l'apparition et la cinétique des anticorps spécifiques produits contre les agents

pathogènes classiquement impliqués dans les pneumopathies, un protocole a été défini par Mme D.DESOUTTER du service de bactériologie. Il est réalisé conjointement par ce service et le programme PPR.

Protocole de terrain

L'échantillon est constitué de 200 jeunes des lots "témoin" (1 et 5) et des lots "vermifugé" (2 et 6). A partir d'un mois et demi et jusqu'à un an, ils sont soumis à une prise de sang tous les 42 jours. Lors de la première prise de sang du jeune, le sang de la mère est aussi récolté afin d'évaluer la part de l'immunité colostrale.

Protocole de laboratoire

Les séries de sérums sont testés vis-a-vis des antigènes suivants : PPR, PI3, clavelée, Adenovirus, Blue-tongue, RSV, Chlamydia, Mycoplasma mycoides mycoides LC, M. capricolum, M. arginini, M. F38, Pasteurella haemolytica et P. multocida

Les résultats seront reliés à ceux du suivi de la pathologie respiratoire et digestive et du suivi des performances zootechniques.

En mettant en relation maladie clinique et conversion sérologique vis-à-vis de certains agents pathogènes, ce protocole permettra de déterminer l'agent ou la séquence d'agents pathogènes déterminants dans l'installation de pneumopathies des petits ruminants au Sénégal.

En comparant les groupes déparasités aux groupes témoins, on évaluera indirectement l'effet du parasitisme intestinal sur l'installation des pneumopathies, en précisant si le déparasitage agit en empêchant l'infection par les agents étiologiques majeurs, ou en empêchant l'expression de la maladie clinique.

L'influence des facteurs climatiques sur l'infection par ces agents sera éventuellement recherchée.

1.5.3. VACCINATION DES OVINS CONTRE LA PESTE

Nous avons vu que conformément à une donnée classique, les moutons étaient peu victimes de la peste. Néanmoins, on pense que le virus PPR est susceptible d'intervenir dans les pneumopathies chez le mouton. Nous allons tester cette hypothèse en vaccinant à nouveau contre la peste les animaux des lots 3 et 4. Nous en verrons l'effet sur la mortalité et sur l'incidence des pneumopathies.

1.5.4. DYNAMIQUE DE L'INFESTATION PARASITAIRE DU JEUNE.

Nous avons déjà des résultats sur la coprologie des

moutons adultes (cf V.4.2.) la sensibilité des jeunes au parasitisme gastro-intestinal peut être assez différente en particulier pour Monezia, Strongyloïdes et les coccidies.

La coprologie des jeunes de moins d'un an sera suivie pendant un an selon le même protocole que celui des adultes. Nous commencerons en 1987 - 88 par les ovins, les caprins seront étudiés par la suite.

1.5.5. PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Une enquête sur l'épidémiologie et l'étiologie des avortements chez les ruminants est mise en place par le service de bactériologie (M. KONTE).

Le programme PPR apportera une contribution particulière du fait que les carrières des reproductrices y sont connues avec exactitude.

Nous rechercherons en particulier s'il existe des corrélations entre les taux de positivité sérologique au niveau d'un troupeau, ou d'un village, et les performances de reproduction (fécondité, avortements, mortinatalité etc...)

1.5.6. PATHOLOGIE PARTICULIERE

Pour certaines pathologies mal connues comme le syndrome paraplégique du mouton de Casamance, il est envisagé de mettre en place un suivi très précis des animaux suspects.

Une fiche d'examen clinique complet (M. NDIAYE) permettra aux agents sur le terrain de décrire les caractéristiques de l'affection de manière précise et objective. Ceci permettra de faire des hypothèses et d'orienter les recherches sur ces pathologies.

1.6. OPTIMISATION DES PROTOCOLES PROPHYLACTIQUES

1.6.1. VACCINATIONS

Les deux vaccins tissupest et pasteurellad ont montré qu'ils étaient actifs. Le problème est que le protocole de vaccination ne permet pas de couvrir complètement les jeunes de moins d'un an (cf V.4.1.). Il n'apparaît pas possible de multiplier les dates d'interventions, aussi avons nous choisi d'étudier l'efficacité d'une vaccination qui concernerait aussi les très jeunes animaux.

Les dates de vaccination, mars et septembre pour le pasteurellad, et août pour le tissupest, seront conservées. Mais tous les animaux de plus d'un mois seront vaccinés.

Rappelons en outre que les ovins seront également

vaccinés contre la peste (paragraphe 1.5.3.).

1.6.2. VERMIFUGATION

Nous avons vu que les traitements anthelminthiques de juin et août étaient d'efficacité limitée, tandis que celui de fin de saison des pluies (octobre-novembre) était très intéressant.

Se limiter à un seul traitement de fin de saison des pluies, améliorerait probablement le rapport coût/bénéfice de cette prophylaxie. Il correspondrait en plus à une période pendant laquelle les éleveurs disposent de numéraire.

Nous nous proposons de tester ce protocole en 1988.

2. PERSPECTIVES A MOYEN TERME.

2.1. INSERTION D'UN VOLET COMPLEMENTATION ALIMENTAIRE.

En collaboration avec le service de nutrition nous souhaitons mettre en place des protocoles de complémentation alimentaire dans les troupeaux suivis, pour en tester le rapport coût/bénéfice.

Mais il faut préciser au préalable :

- la catégorie d'animaux à compléter
- le type de complémentation (énergétique, azotée, oligoéléments,...)
- les périodes de complémentation.

2.2. INSERTION D'UN VOLET "AMELIORATION DES PRATIQUES"

Il apparait que la pratique de la mise au piquet nuit aux performances des petits ruminants. Avec toute la prudence nécessaire, nous pourrions rechercher, en collaboration avec le département de recherche intéressé, quelles modifications compatibles avec les soucis des paysans, peuvent être proposées et testées.

2.3. SYSTEME D'ALARME SANITAIRE

L'idée d'un système d'alarme permettant de détecter, à partir de l'information recueillie, des situations pathologique diverses, a été proposée à la suite de la mission d'appui de Mr LANDAIS en octobre 1987. On

instituerait par troupeau ou par village, un contrôle automatique sur le niveau des GMQ réalisés et des taux de mortalité.

A partir de seuils à définir le système déclancherait une alerte qui entraînerait l'intervention des pathologistes.

2.4. ADAPTATION DE LA METHODE POUR LE DEVELOPPEMENT

L'outil développé est actuellement un outil de recherche. Il serait intéressant de l'alléger au profit des développeurs en tenant compte des suggestions formulées par les deux projets dans lesquels nous intervenons déjà (PRODELOV à Kaolack, PEEG à Kaedi).

2.5. SUIVI ETENDU ET ALLEGE DANS LA REGION DE KOLDA

Nous proposons à la direction de l'élevage, de réaliser à l'échelle régionale des essais de mise en place d'opérations prophylactiques en faveur des petits ruminants.

Il paraît nécessaire de suivre de façon très allégée un essai de ce type et de vérifier les résultats déjà obtenus sur notre échantillon.

3. PERSPECTIVES A LONG TERME

3.1. ELABORATION D'UN PROGRAMME DE SELECTION DES PETITS RUMINANTS

Il paraît souhaitable, à terme, d'intégrer des troupeaux villageois d'élite dans le processus de sélection, et donc d'impliquer directement les éleveurs.

Les données issues du suivi actuel participeront à l'établissement d'indices de sélection. La méthodologie de suivi nous semble adaptée au recueil des données indispensables dans un schéma de sélection, tout en sachant que la paternité n'est pas enregistrée à l'heure actuelle.

Cependant il reste à préciser :

- les objectifs et par conséquent les critères de sélection,
- la demande effective en géniteurs,
- le cadre institutionnel à travers lequel on peut envisager :

- ° une collaboration avec les éleveurs (contrats ? retour de géniteurs ?)
- ° une diffusion du progrès généré par la sélection.

3.2. PROGRAMME D'ASSISTANCE AUX ELEVEURS.

Dans la mesure où un suivi allégé conçu pour les agents du développement pourra être mis au point, il est tout à fait possible d'envisager un traitement en temps réel de l'information.

Celui-ci permettrait une assistance aux éleveurs par "feed-back", après évaluation des performances de leur troupeau. Un système d'alerte comparable à celui qui est proposé au paragraphe 2.3, peut être valorisé au profit des éleveurs.

CONCLUSION

Les objectifs assignés au programme sont ambitieux et ont nécessité la mise au point d'une méthodologie très lourde, et des analyses complexes. Cette approche répond aux attentes : établissement d'un référentiel technico-économique sur l'élevage de petits ruminants en milieu traditionnel, et évaluation de l'impact de mesures prophylactiques en grandeur réelle.

Les données recueillies sont d'une qualité remarquable, tant pour l'analyse des performances zootechniques que pour l'appréciation de la gestion économique des troupeaux. Les enquêtes parallèles portant sur l'étude des systèmes d'élevage, valorisent les résultats du suivi régulier en les resituant dans leur contexte ; réciproquement ceux-ci enrichissent de façon exceptionnelle l'analyse des systèmes d'élevage.

Retenons essentiellement de ce référentiel :

- que les performances de reproduction des ovins comme des caprins sont très bonnes : trois mises-bas en deux ans, avec une carrière débutant environ à un an.

- que les performances de croissance, sont faciles à améliorer : la vermifugation par exemple permet de gagner quatre kilogrammes en un an chez les ovins, et deux kilogrammes chez les caprins.

- qu'en revanche la mortalité est très importante surtout dans la classe 0-1 an. Elle est certainement le facteur limitant principal de la productivité des troupeaux. Les traitements prophylactiques testés diminuent la mortalité de façon très appréciable, mais un effort de recherche très important doit être mené sur ce volet.

- les pneumopathies (un tiers des diagnostics portés), les diarrhées et leur association dans le syndrome peste dominant le tableau clinique.

- les éleveurs recherchent manifestement une productivité numérique importante, mais semblent actuellement mal valoriser sur le plan financier l'amélioration de format que procure la vermifugation. Nous avons au contraire, constaté un taux de croît nettement plus élevé dans les troupeaux ovins ayant bénéficié du protocole anthelminthique.

Au vu de nos résultats nous proposons :

- qu'un essai régional de vermifugation des ovins-caprins et de vaccination anti-pestique des caprins, soit réalisé par la Direction de l'Elevage.

- de poursuivre nos essais, pour optimiser les protocoles prophylactiques à transférer au développement.

- de revoir les objectifs et donc les critères de sélection des ovins au centre de recherches zootechniques de Kolda, à la lumière de ces premières analyses.

- que les chercheurs des diverses disciplines considèrent le remarquable champ expérimental que constituent les troupeaux encadrés, et étudient avec les responsables du programme des protocoles de recherche à entreprendre dans le cadre de cette structure.

Nous terminerons en attirant l'attention du lecteur sur les très importantes disparités dans les systèmes d'élevage à travers le territoire sénégalais, qui interdisent toute extrapolation des résultats obtenus dans la zone de Kolda, à d'autres régions au contexte écologique et pathologique différent et dans lesquelles d'autres races sont exploitées.

BIBLIOGRAPHIE

ATLAS JEUNE AFRIQUE DU SENEGAL 1980

jeune Afrique - paris - FRANCE

BOUDET (G.) 1970

Paysages naturels da Haute et Moyenne Casamance Etude agrostologique N° 27 IEMVT/LNERV. Maisons-Alfort. FRANCE.

BOURZAT 1985

La chèvre naine d'Afrique Occidentale-Monographie. Groupe de recherche sur les petits ruminants et les camélidés. Document N° SRC 4. ILCA. Addis-Abeba - ETHIOPIE.

BOYE (C.) 1986

Résultat d'analyse des performances zootechniques du mouton Djallonké en fonction du type de robe. ISRA. Document interne. N° 001/86 CRZ Kolda, SENEGAL.

CRZ Kolda. 1980-1981-1982-1983-1984-1985-1986-1987

Rapport annuel du centre de recherches zootchniques de Kolda. ISRA. SENEGAL.

DIATTA (A.) 1986

Les légumineuses fourragères en casamance memoire de confirmation. ISRA. SENEGAL.

DOUTRE (M.P.) PERREAU (P.), NDIAYE 1981

Un foyer d'agalactie contagieuse à Mycoplasma agalactiae au Sénégal. N°25/ MICROBIO. LNERV. ISRA. SENEGAL

DOUTRE (M.P.) 1981

Les pneumopathies du mouton. N° 50/MICROBIO. LNERV.ISRA.SENEGAL.

DOUTRE (M.P.) 1984

Rôle tenu par les bactéries et les mycophasmes dans les affections respiratoires de la chèvre au Sénégal. N° 39/MICROBIO.LNERV.ISRA - SENEGAL.

DOUTRESSOULE (G.) 1947

L'élevage en Afrique Occidentale Française - larose - Paris. FRANCE.

FALL (A.) 1987

Les systèmes d'élevage en Haute Casamance caractérisation, performances et contraintes. Mémoire de confirmation. ISRA.CRZ de Kolda. SENEGAL

FALL (A.), DIOP (M.) 1982

Evaluation des productivités des ovins Djallonké et des Taurins Ndama au CRZ de Kolda, Sénégal. ILCA Addis-Abeba. ETHIOPIE.

FAUGERE (O.) FAUGERE (B.) 1986

Suivi de troupeaux et contrôle de performances individuelles des petits ruminants en milieu traditionnel africain. Aspects méthodologiques. IN Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1986, 1 (29 - 40).

FAUGERE (O.) 1986

Méthodologie du suivi individuel des performances animales. L'exemple du programme "Pathologie et productivité des petits ruminants en milieu traditionnel" du LNERV (ISRA). IN Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale. ISRA/IEMVT. Etudes et synthèses de l'IEMVT N° 20 (519 - 579)

FAUGERE (O.), LEFORBAN (Y.), NERCY (C.), NDIAYE (M.). 1987

Essai de traitement des affections respiratoires des petits ruminants du Sine-Saloum (Sénégal) à l'aide d'une oxytétracycline à longue action IN Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1986, 1 (21 - 32).

GUEYE (A.) MBENGUE (M.B.) DIOUF (A.) 1987

Tiques et hemoparasitoses du du bétail au Sénégal. N° 22 / PARASITO. LNERV.ISRA. SENEGAL.

IEMVT 1980

Les petits ruminants d'Afrique Centrale et de l'Ouest. Synthèse des connaissances actuelles. IEMVT, 1980. Maisons-Alfort. FRANCE.

KONTE (M.) 1985

Brucellose des bovins et des petits ruminants au Sénégal. Epidemiologie, Diagnostic, Prophylaxie. N° 106/ MICROBIO. LNERV. ISRA. SENEGAL.

KONTE (M.) BREARD 1986

Premier isolement de Mycoplasma ovipneumoniae au Sénégal. N° 92/MICROBIO. LNERV. ISRA. SENEGAL.

LANDAIS (E.), BASSEMITZ (M.) 1982

Détermination de l'âge des moutons Djallonké du nord de la Côte-d'Ivoire par examen de leur dentition.
IN Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1982, 35 (1) : (57 - 62)

LANDAIS (E.) 1983

Analyse des systèmes d'élevage bovin sédentaire du nord de la Côte-d'Ivoire. Thèse doct. Etat, IEMVT.

LANDAIS (E.), CISSOKHO (M.M) 1986

Bases méthodologiques du contrôle des performances animales pour l'analyse zootechnique et démographique : collecte des données et choix des variables. IN Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale ISRA-IEMVT Etudes et synthèses de L'IEMVT N° 20.

LANDAIS (E.) 1986

Interférence entre phénomènes démographiques. conséquences pour l'estimation des paramètres IN Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale ISRA/IEMVT. Etudes et synthèses de l'IEMVT N° 20.

LANDAIS (E.) 1986

Introduction à l'approche systémique de la production agricole. IN Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale. ISRA/IEMVT. Etudes et synthèses de l'IEMVT N°20 (25 - 38).

LANDAIS (E.), LHOSTE (P.) MILLEVILLE (P.) 1986

Points de vue sur la zootechnie et les systèmes d'élevage tropicaux. Cahiers ORSTOM, série sciences humaines, n° spécial sur les systèmes de production.

LANDAIS (E.) 1987

Rapport de mission au Sénégal. Appui au programme PPR

LANDAIS (E.) 1987

Recherches sur les systèmes d'élevage. Questions et perspectives. Document de travail INRA.SAD.FRANCE.

LANDAIS (E.) LHOSTE (P.) 1987

Concepts et méthodes pour l'analyse du fonctionnement des systèmes d'élevage. Communication au séminaire CIRAD d'économie et sociologie rurale. sept 1987.

LEFORBAN (Y.) NIASSE (A.) 1984

Rapport récapitulatif sur le syndrome paraplégique du mouton de Casamance. Etat des connaissances. N° 37/VIRO.LNERV.ISRA.

LHOSTE (P.) 1986

Le diagnostic sur les systèmes d'élevage. IN Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale.ISRA-IEMVT. Etudes et synthèse de l'IEMVT N° 20 (39 - 60).

PELLISSIER (P.) 1966

Les paysans du sénégal. Fabrigue - FRANCE -

POIVEY (J.P.), SEITZ (J.L.), LANDAIS (E.) 1981

Finalités et aspects méthodologiques d'un système informatisé de suivi individuel des animaux dans les élevages bovins villageois du nord de la Côte-d'Ivoire. IN Rev. Elev. Méd. Vét. pays Trop., 1981, 34 (2) : (199 - 210).

RUMEAU - ROUQUETTE (C.) BREART (G.) PADIEU (R.) 1981

Méthodes en épidémiologie. Flammarion, Médecine-Sciences. Paris. FRANCE.

SARR (J.), DIOP (M.), CISSOKHO (S.) 1984

Situation épidémiologique des principaux virus à tropisme respiratoire chez les petits ruminants du Sénégal N° 84/VIROLOGIE. LNERV. ISRA. SENEGAL.

VASSILIADES (G.), DIAW (O.T.), SEYE (M.) SARR (Y.) 1987

Inventaire des vers parasites du bétail. Note technique de synthèse. IN N° 22/PARASITO. LNERV.ISRA. SENEGAL.

VASSILIADES (G.) 1981

Parasitisme gastro-intestinal chez le mouton du Sénégal. IN Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 34 (2) : 169 - 177.

32 WILSON (R.T.), DURKIN (J.W.) 1984

Age at permanent incisor eruption in indigenous goats
an sheep in semi-arid Africa. Livestock production Science,
11 (1984) : (451 - 455).

LISTES DES TABLEAUX ET GRAPHIQUES.

TABLEAUX

CHAPITRE I

Tableau I.5.1.	Codes villages.	P.19a
Tableau I.5.2.	Constitution des lots.	P.20

CHAPITRE II.

Tableau II.2.1.	La dimension des troupeaux.	P.40
Tableau II.2.2.	Pourcentage de caprins dans Les troupeaux.	P.41
Tableau II.2.3.	Relevé des cas cliniques.	P.47
Tableau II.2.4.	Analyses coproscopiques.	P.51

CHAPITRE III

Tableau III.1.1	Répartition des mises-bas. Ovins	P.56a
Tableau III.1.2	Répartition des mises-bas. Caprins	P.56b
Tableau III.1.3	Niveau de précision dans les dates de mise-bas.	P.57
Tableau III.1.4	Répartition des M.B. par type. Ovins	P.59a
Tableau III.1.5	Répartition des M.B. par type. Caprins	P.59b
Tableau III.1.6	Répartition des M.B. par rang. Ovins	P.59a
Tableau III.1.7	Répartition des M.B. par rang. Caprins	P.59b
Tableau III.1.8	Intervalles de M.B. Ovins	P.60a
Tableau III.1.9	Intervalles de M.B. Caprins	P.60b
Tableau III.1.10	Nombre de M.B. selon le type et la taille ovins	P.61a
Tableau III.1.11	Nombre de M.B. selon le type et la taille Caprins	P.61b
Tableau III.1.12	Prolificité et Prod. numérique. Ovins	P.61c
Tableau III.1.13	Prolificité et Prod. numérique. Caprins	P.61d
Tableau III.1.14	Performances de reproduction comparées. Ovins	P.62a
Tableau III.1.15	Performances de reproduction comparées. Caprins	P.62a
Tableau III.2.1	Variations interannuelles des quotients de mortalité (QM).Ovins	P.68
Tableau III.2.2	Quotients de mortalité par classe d'âge. Ovins, caprins	P.72
Tableau III.3.1	Données analysées	P.84
Tableau III.3.2	Poids 0-8 jours. Ovins	P.85a
Tableau III.3.3	Poids 0-8 jours. Caprins	P.85b
Tableau III.3.4	PAT 15j - 24 mois. Ovins	P.85d-85e
Tableau III.3.5	PAT 15j - 24 mois. Caprins	P.85g-85h
Tableau III.3.6	Poids post-partum. Ovins	P.85j

Tableau III.3.7	Poids post-partum. Caprins	P.85k
Tableau III.3.8	Degré de maturité pondérale des femelles. Ovins, Caprins	P.87a
Tableau III.3.9	Profil de croissance. Ovins, Caprins	P.87b
Tableau III.3.10	Performances pondérales comparées. Ovins	P.89a
Tableau III.3.11	Performances pondérales comparées. Caprins	P.89a
Tableau III.3.12	Influences sexe, taille et rang sur PAT. Ovins	P.92a
Tableau III.3.13	Influences sexe, taille et rang sur PAT. Caprins	P.92b
Tableau III.3.14	GMQ. Ovins	P.95b-95c
Tableau III.3.15	GMQ. Caprins	P.95d-95e
Tableau III.3.16	Effets sexe, taille et rang sur GMQ. Ovins, Caprins	P.97a
Tableau III.3.17	Bornes des périodes de croissance Ovins, Caprins	P.99
Tableau III.3.18	GMQ par mois. Ovins	P.99a
Tableau III.3.19	GMQ par mois. Caprins	P.99b
Tableau III.4.1	Stade dentaire en fonction de l'âge. Ovins	P.105a
Tableau III.4.2	Stade dentaire en fonction de l'âge. Caprins	P.105b
Tableau III.4.3	Dynamique de l'évolution des incisives. Ovins	P.106
Tableau III.4.4	Dynamique de l'évolution des incisives Caprins	P.106

CHAPITRE IV.

Tableau IV.2.1.	Les causes de sortie. Ovins	P.114a
Tableau IV.2.2.	Les causes de sortie. Caprins	P.114a
Légende des tableaux IV.2.1 et IV.2.2.		P.114b
Tableau IV.2.3	Les exploitations par types d'animaux.	P.117a
Tableau IV.2.4	Test de CHI ² .	P.117a
Tableau IV.2.5.	Les ventes trocs abattages par classe. d'âge.	P.118a
Tableau IV.2.6.	Les prix de vente par classe d'âge.	P.118b
Tableau IV.3.1.	Les causes d'entrée. Ovins.	P.119a
Tableau IV.3.2.	Les causes d'entrée. Caprins.	P.119a
Légende des tableaux IV.3.1 et IV.3.2		P.119b
Tableau IV.3.3.	Les achats trocs par classe d'âge.	P.120a
Tableau IV.3.4.	Les prix d'achat par classe d'âge.	P.120a
Tableau IV.4.1.	Les taux d'exploitation par exercice.	P.123
Tableau IV.4.2.	Les prix de vente par exercice.	P.123a
Tableau IV.5.1.	Evolution des taux d'exploitation pour 5 groupes de concessions.	P.126a
Tableau IV.5.2.	Evolution du rapport immigrés/nés dans les troupeaux. 5 groupes de concessions.	P.126a

CHAPITRE V

Tableau V.1	Calendrier des interventions prophylactiques.	P.135
Tableau V.2	Infestation par les strongles. Ovins	P.137a
Tableau V.3.1	Age à la 1ere MB et intervalle MB par lot. Ovins	P.139a
Tableau V.3.2	Age à la 1ere MB et intervalle MB par lot. Caprins	P.139b
Tableau V.3.3	Age à la 1ere MB et intervalle MB par lot. Ovins, Caprins	P.139c
Tableau V.3.4	Type et taille des MB par lot. Ovins	P.141a
Tableau V.3.5	Type et taille des MB par lot. Caprins	P.141b
Tableau V.3.6	Prolificité et Prod. numérique par lot. Ovins	P.141c
Tableau V.3.7	Prolificité et Prod. numérique par lot. Caprins	P.141d
Tableau V.3.8	Prolificité et Prod. numérique par lot. Ovins	P.141e
Tableau V.3.9	Prolificité et Prod. numérique par lot. Caprins	P.141f
Tableau V.4.1	Quotients de mortalité par âge et lot Ovins	P.142a
Tableau V.4.2	Eléments de calcul des QM. Ovins	P.142b
Tableau V.4.3	QM par sous-classe d'âge. Ovins	P.144
Tableau V.4.4	QM par cause. Ovins	P.144a
Tableau V.4.5	QM par âge et sexe. Témoin, caprins	P.146a
Tableau V.4.6	QM par âge et sexe. Vermifugé, caprins	P.146b
Tableau V.4.7	QM par âge et sexe. Vacciné, caprins	P.146c
Tableau V.4.8	QM par âge et sexe. Vacciné et Vermifugé, caprins	P.146d
Tableau V.4.9	QM par sexe et lot. Caprins	P.147
Tableau V.4.10	Effet vermifugation. Caprins	P.148
Tableau V.4.11	Effet vermifugation par âge, Caprins	P.149
Tableau V.4.12	Effet vermifugation par cause, Caprins	P.150
Tableau V.4.13	Effet vaccinations. Caprins	P.151
Tableau V.4.14	Effet vaccinations par âge. Caprins	P.152
Tableau V.4.15	Effet vaccinations par cause. Caprins	P.153
Tableau V.4.16	Effet vaccination et vermifugation Caprins	P.154
Tableau V.4.17	Effet vaccination par cause. Caprins	P.155
Tableau V.5.1	Augmentation du croît liée à la vermifugation. Ovins, Caprins	P.158a
Tableau V.5.2	GQM par lot. Ovins	P.160a
Tableau V.5.3	GQM par lot. Caprins	P.160b

GRAPHIQUES

CHAPITRE I

Carte 1. Implantation des suivis au Sénégal	P.9a
Fiche de Sortie	P.13a
Carte 2. Situation géographique de l'échantillon	P.18a

CHAPITRE II.

Graphique II.1.1. Pluviométrie mensuelle	P.25a
Graphique II.1.2. Pluviométrie annuelle	P.25a
Figure II.1.1. Shéma du finage d'un village de Haute Casamance.	P.29a
Graphique II.2.1. Pyramide des ages au 31/05/85 Ovins.	P.36a
Graphique II.2.2. Pyramide des âges au 31/08/85 Ovins.	P.36a
Graphique II.2.3. Pyramide des ages au 31/05/85 Caprins.	P.36b
Graphique II.2.4. Pyramide des âges au 31/08/85 Caprins.	P.36b
Graphique II.2.5. Pourcentage de concessions par classe de dimension de troupeau	P.39a
Figure II.2.1. Calendrier d'alimentation des petits ruminants.	P.42a

CHAPITRE III

Figure III.1.1	Ecran fichier mise-bas	P.55a
Figure III.1.2	Ecran fichier carrière de femelle	P.55a
Graphique III.1.1	Répartition saisonnière des M.B. Ovins	P.57a
Graphique III.1.2	Répartition saisonnière des M.B. Caprins	P.57b
Graphique III.1.3	Répartition saisonnière des M.B. Ovins, Caprins	P.58a
Graphique III.1.4	Répartition saisonnière des M.B. par type. Ovins	P.59c
Graphique III.1.5	Répartition saisonnière des M.B. par type. Caprins	P.59c
Graphique III.1.6	Répartition saisonnière des M.B. par rang. Ovins	P.59d
Graphique III.1.7	Répartition saisonnière des M.B. par rang. Caprins	P.59d
Graphique III.1.8	Intervalle de MB par rang. Ovins, Caprins	P.60c
Graphique III.1.9	Type de MB par rang. Ovins, Caprins	P.61e
Graphique III.1.10	Prolificité et Prod numérique par rang. Ovins, Caprins	P.61j

Graphique III.2.1	Diagramme de Lexis	P.65a
Graphique III.2.2	Quotient de mortalité par sexe et âge. Ovins	P.69a
Graphique III.2.3	Quotient de mortalité par sexe et âge. Caprins	P.71a
Graphique III.2.4	Mortalité par affection. Ovins	P.76a
Graphique III.2.5	Mortalité par affection. Caprins	P.79a
Graphique III.2.6	Répartition mensuelle de la mortalité. Ovins	P.80a
Graphique III.2.7	Répartition mensuelle de la mortalité. Caprins	P.80a
Figure III.3.1	Ecran fichier GMQ et PAT	P.82a
Graphique III.3.1	Poids 0-8 jours. Ovins, Caprins	P.85c
Graphique III.3.2	PAT 15j 24 mois. Ovins	P.85f
Graphique III.3.3	PAT 15j 24 mois. Caprins	P.85i
Graphique III.3.4	Profil de croissance. Ovins, Caprins	P.87b
Graphique III.3.5	Variation du poids liée au sexe à la taille et au rang. Ovins, Caprins	P.92c
Graphique III.3.6	Moyennes ajustées des poids. Ovins, Caprins	P.95a
Graphique III.3.7	GMQ en fonction de l'âge. Ovins, Caprins	P.95f
Graphique III.3.8	Variations mensuelles du GMQ. Ovins	P.100a
Graphique III.3.9	Variations mensuelles du GMQ. Caprins	P.100b
Graphique III.3.10	Variations mensuelles du GMQ. moyenne glissante. Ovins	P.100c
Graphique III.3.11	Variations mensuelles du GMQ. moyenne glissante. Caprins	P.100d
Graphique III.4.1	Probabilités de réalisation des stades dentaires en fonction de l'âge. Ovins	P.105c
Graphique III.4.2	Probabilités de réalisation des stades dentaires en fonction de l'âge. Caprins	P.105c

CHAPITRE IV.

Graphique IV.1.1.	Fluctuations du nombre d'ovins étudiés.	P.113a
Graphique IV.1.2.	Fluctuations du nombre de caprins étudiés.	P.113a
Graphique IV.2.1.	Evolution de l'exploitation des ovins mâles.	P.115a
Graphique IV.2.2.	Evolution de l'exploitation des ovins femelles.	P.115a
Graphique IV.2.3.	Evolution de l'exploitation des caprins mâles.	P.115b
Graphique IV.2.4.	Evolution de l'exploitation des caprins femelles.	P.115b
Graphique IV.2.5.	Les quotients d'exploitation des ovins mâles.	P.116a

Graphique	IV.2.6.	Les quotients d'exploitation des ovins femelles.	P.116a
Graphique	IV.2.7.	Les quotients d'exploitation des caprins mâles.	P.116b
Graphique	IV.2.8.	Les quotients d'exploitation des caprins femelles.	P.116b
Graphique	IV.2.9.	Devenir d'une cohorte ovins mâles nés entre 9 et 11/1984.	P.116c
Graphique	IV.2.10.	Devenir d'une cohorte ovins mâles nés entre 3 et 5/1985.	P.116c
Graphique	IV.2.11.	Devenir d'une cohorte ovins femelles nées entre 9-11/1984.	P.116d
Graphique	IV.2.12.	Devenir d'une cohorte ovins femelles nées entre 3- 5/1985.	P.116d
Graphique	IV.2.13.	Devenir d'une cohorte caprins mâles nés entre 9 et 11 1984.	P.116e
Graphique	IV.2.14.	Devenir d'une cohorte caprins mâles nés entre 3 et 5 1985.	P.116e
Graphique	IV.2.15.	Devenir d'une cohorte caprins femelles nées entre 9-11 1984.	P.116f
Graphique	IV.2.16.	Devenir d'une cohorte caprins femelles nées entre 3- 5 1985.	P.116f
Graphique	IV.2.17.	Répartition des trocs en fonction des animaux échangés.	P.117b
Graphique	IV.2.18.	Les prix de vente par classe des mâles.	P.118c
Graphique	IV.2.19.	Les prix de vente par classe des femelles.	P.113c
Graphique	IV.4.1.	Evolution du nombre de morts par mois.Ovins.	P.121a
Graphique	IV.4.2.	Evolution du nombre de morts par mois.Caprins.	P.121a
Graphique	IV.4.3.	Evolution du nombre d'abattages par mois.Ovins.	P.122a
Graphique	IV.4.4.	Evolution du nombre d'abattages par mois.Caprins.	P.122a
Graphique	IV.4.5.	Evolution du nombre de ventes par mois.Ovins.	P.122b
Graphique	IV.4.6.	Evolution du nombre de ventes par mois.Caprins.	P.122b
Graphique	IV.4.7.	Evolution du prix de vente moyen des ovins (moyennes pondérées)	P.123a
Graphique	IV.4.8.	Evolution du prix de vente moyen des caprins (moyennes pondérées).	P.123a
Graphique	IV.4.9.	Evolution du nombre de trocs par mois.Ovins.	P.123b
Graphique	IV.4.10.	Evolution du nombre de trocs par mois.Caprins.	P.123b
Figure IV.1.		Evolution du troupeau de M.'X' à Sare Bidji.	P.126b
Figure IV.2.		Evolution du troupeau de M.'Y' à Sare Hamidou.	P.126b

Figure IV.3.	Evolution du troupeau de M. 'Z' à Banthanto Demba.	P.127a
Figure IV.4.	Evolution du troupeau de M. 'U' à Sare Bidji.	P.127b
Figure IV.5.	Evolution du troupeau de M. 'T' à Medina Sadiouna.	P.128a

CHAPITRE V

Graphique V.1	Immunité peste et pasteurellose. Caprins	P.134a
Graphique V.2	Infestation par les Strongles. Ovins	P.138a
Graphique V.3.1	Age 1ere MB et intervalle MB par lot. Ovins, Caprins,	P.139d
Graphique V.5.1	Effet vermifugation sur poids 15j - 12 mois Ovins, Caprins	P.159a
Graphique V.5.2	Variations mensuelles des GMQ par lot. Ovins	P.160c
Graphique V.5.3	Variations mensuelles des GMQ par lot. Caprins	P.160d
