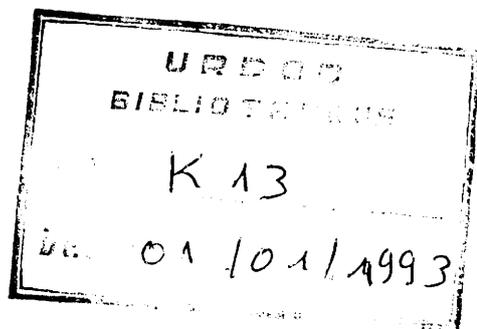


LA PRODUCTIVITE DES BOVINS ET DES OVINS
DANS LES EXPLOITATIONS AGRICOLES
DE FONSEBOUGOU

Rapport partiel du programme de recherche:
SUIVI TROUPEAU



Sikasso,
janvier, 1993

K. Bengaly
C.B.H. Meurs
W.M.L. Berckmoes

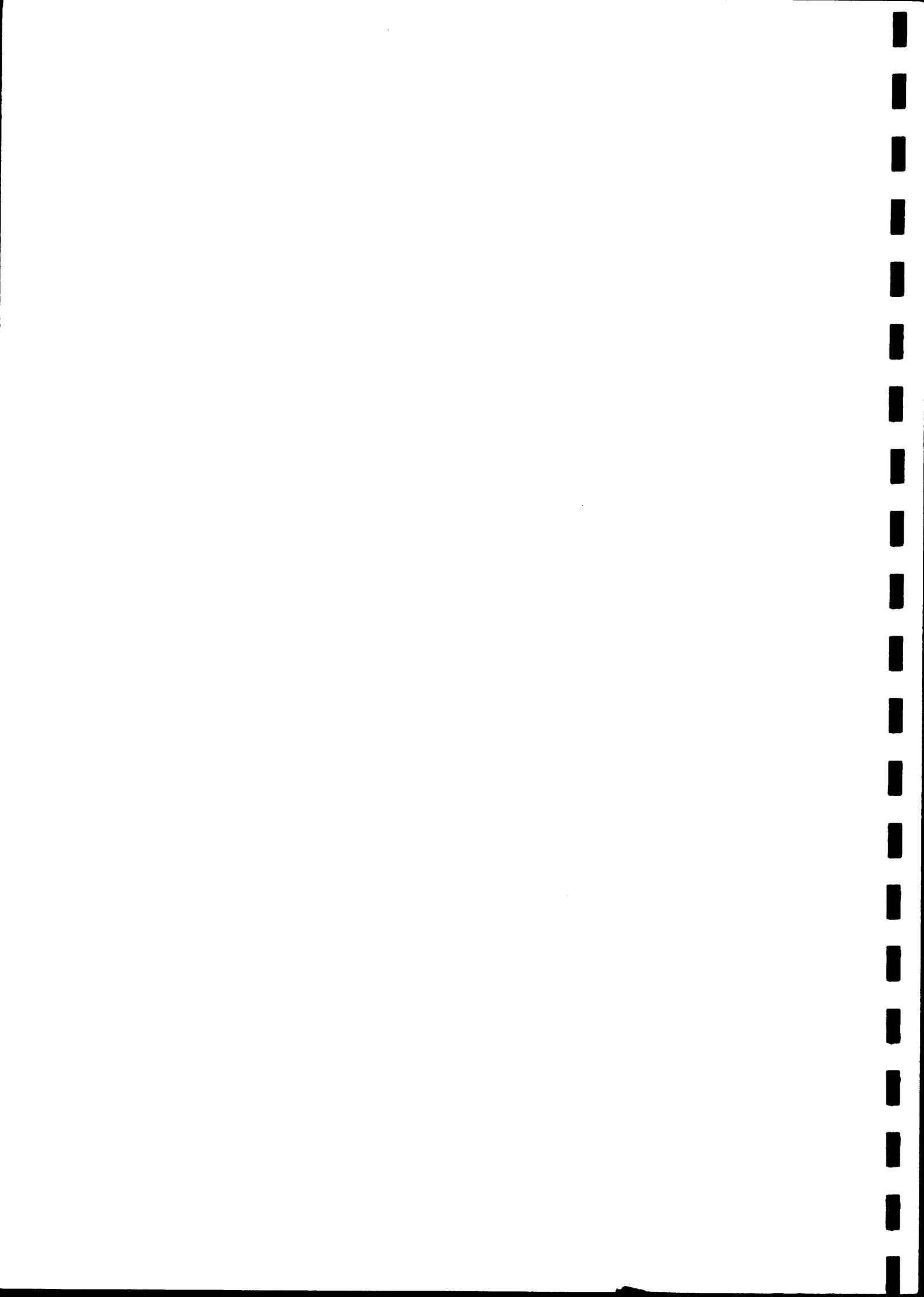


TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS		i
RESUME		ii
Les bovins		ii
Les ovins		iv
1	INTRODUCTION	1
2	LA ZONE D'ETUDE	2
	2.1 Cadre Agro-climatique	2
	2.2 Caractéristiques principales de l'agriculture et de l'élevage	3
	2.3 Exploitation des ressources naturelles	4
3	METHODOLOGIE	6
	3.1 Questions de recherche	6
	3.2 Echantillon	6
	3.3 Collecte des données	7
	3.4 Paramètres techniques	7
	3.5 Analyses	8
4	PRODUCTIVITE DES BOVINS	9
	4.1 Caractéristiques des Troupeaux	9
	4.1.1 Ensemble des trois villages	9
	4.1.2 Etudes de cas	11
	4.2 Croissance et Evolution Pondérale	14
	4.2.1 Croissance jusqu'à l'âge de 4 ans	14
	4.2.2 Evolution pondérale après 4 ans	17
	4.3 Reproduction	18
	4.3.1 Age au premier vêlage	18
	4.3.2 Taux de reproduction et répartition des naissances	18
	3.3.3 Intervalle entre vêlages	20
	4.4 Evolution des Troupeaux	21
	4.4.1 Entrées	21
	4.4.2 Sorties	22
	4.5 Exploitation et Valorisation des Troupeaux	25

4.5.1	Vente et abattage	25
4.5.2	Troc	26
4.5.3	Produits animaux	26
4.6	Discussions	27
5	LES OVINS	33
5.1	Caractéristiques des Troupeaux	33
5.1.1	Ensemble des trois villages	33
5.1.2	Etudes de cas	34
5.2	Croissance et Evolution Pondérale	35
5.2.1	Croissance jusqu'à l'âge de 2 ans	35
5.2.2	Evolution pondérale après 2 ans	38
5.3	Reproduction	39
5.3.1	Age au premier agnelage	39
5.3.2	Taux de reproduction et Répartition des naissances	39
5.3.3	Intervalle entre agnelages	39
5.4	Evolution des Troupeaux	40
5.4.1	Entrées	40
5.4.2	Sorties	40
5.5	Exploitation et Valorisation des Troupeaux	42
6	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	47
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	0
	ANNEXES	i
	ANNEXE I Définition des paramètres techniques	ii
	ANNEXE II Fiches de suivi	vii
	ANNEXE III Pluviométrie	ix
	ANNEXE IV Répartition des animaux sur les exploitations	x
	ANNEXE V Structure des troupeaux	xi
	ANNEXE VI Supplémentation	xiv
	ANNEXE VII Relation entre les vèlages et la pluviométrie	xv
	ANNEXE VIII Répartition des entrées et sorties par demi- année chez les ovins	xvi
	ANNEXE IX Répartition des agnelages pendant la période du suivi	xvii

AVANT-PROPOS

Le Département de Recherche sur les Systèmes de Production Rurale DRSPR/Sikasso, a entrepris des travaux de recherche dans la zone cotonnière du Mali-Sud depuis 1979. Le coton, principale source de revenu monétaire des exploitations agricoles, a joué un rôle moteur dans le développement de l'agriculture. Depuis la chute du prix du coton sur le marché mondial en 1986, une diversification des activités de production s'est avérée nécessaire. C'est dans ce cadre que des travaux ont été réalisés sur le système d'élevage en vue d'identifier ses contraintes et les possibilités d'amélioration de sa productivité à travers le programme de suivi troupeau.

Des travaux préliminaires ont été entrepris par M. Bakary Sanogo et M. Konimba Bengaly. La présente étude a été initiée par M. Wilfried Berckmoes et les enquêtes ont été menées sur le terrain en collaboration avec M. Diakaridia Diabaté et les enquêteurs.

Finalement, M. Marco Meurs a analysé les résultats et rédigé la première version de ce rapport. Des commentaires et suggestions ont été apportés par Mrs. Lex Roeleveld, Roel Bosma et Konimba Bengaly qui s'est chargé de la rédaction finale du document.

RESUME

Les bovins

La zone de Fonsébougou qui regroupe trois villages (Fonsébougou, Faniéna et Zangasso), est située en zone Mali-Sud à 60 km au nord-ouest de Sikasso. Actuellement l'élevage bovin y intéresse presque toutes les exploitations. Pour comprendre la place de l'élevage à l'intérieur des exploitations agricoles, les caractéristiques principales du système ont été déterminées. Des troupeaux entiers appartenant à 7 paysans dans la zone ont été suivis pendant la période allant de juillet 1986 à août 1990. Ces études de cas ont concerné surtout des grands troupeaux. Mais la part des femelles et des animaux nés dans les grands troupeaux est relativement plus grande que dans les troupeaux moyens des trois villages.

La disponibilité d'une quantité plus importante de fumier et d'un nombre suffisant de boeufs de labour (au moins 2 paires) pour la maîtrise du calendrier agricole sont les principaux objectifs recherchés à travers l'élevage bovin.

L'acquisition des boeufs de labour est une étape importante dans le processus de constitution des noyaux d'élevage. On peut supposer que la classe d'effectif 6-10 têtes est l'effectif minimal du troupeau naisseur dans les conditions de Fonsébougou.

La productivité actuelle des troupeaux est faible suite à la fluctuation saisonnière du disponible fourrager et de l'absence d'un circuit de commercialisation favorable pour les producteurs. La croissance annuelle des jeunes de 12 à 36 mois, évaluée à 41kg (112 g/jour) est faible. Jusqu'à l'âge de 4 ans il n'y a pas une différence entre les sexes quant au développement pondéral. A l'âge de 4 ans les mâles de même que les femelles pèsent environ 200 kg. A ce stade les femelles ont atteint leur poids adulte, tandis que les mâles qui continuent à gagner du poids atteignent 300 kg après 10 ans. Les animaux adultes subissent des pertes de l'ordre de 10% de leur poids vif en saison sèche. Avant le stade adulte (3-4ans), la saison de naissance a un effet significatif sur la croissance. Cet effet est surtout important chez les animaux de la catégorie d'âge située entre 18 et 36 mois. Les animaux nés en 1986 montrent, à partir de l'âge de 5 mois, un poids inférieur par rapport aux animaux des années suivantes à cause de la sécheresse de 1987. La répartition des vêlages sur l'année montre deux pics pendant l'année correspondant à la situation fourragère au moment de la conception. Les caractéristiques principales de la reproduction sont:

- l'âge au premier vêlage : 58 ± 9,1 mois
- le taux de reproduction : 0,51 et
- l'intervalle entre vêlages : 21 ± 6,2 mois.

Les entrées dans les troupeaux sont constituées principalement par les naissances. Les achats concernent surtout les animaux de travail. Les pertes zootechniques (mortalité, perte et abattage) interviennent surtout pendant la saison sèche. Le taux de

mortalité des jeunes est élevé: 20% des veaux meurent avant l'âge d'un an. En dehors des ventes, les animaux sont surtout exploités pour la traction et pour la production du fumier. La part des mâles dans la composition du troupeau est élevée à cause du grand intérêt des paysans pour les boeufs de labour. Ils ne sont en général enlevés du troupeau qu'après épuisement. Les femelles ne sont pratiquement pas vendues. Elles sont gardées dans le troupeau pendant longtemps dans l'espoir qu'elles donneront toujours naissance à des veaux et à cause aussi de leur prix de vente dérisoire.

Les actions d'amélioration de cet élevage devraient porter sur la synchronisation des naissances avec les saisons favorables et la surveillance stricte des animaux. Le phosphore étant un élément important pour la croissance et la reproduction, son inclusion dans les suppléments devrait être étudiée. La supplémentation des jeunes après leur sevrage et des vaches allaitantes pendant la saison sèche mérite d'être envisagée pour permettre à ces jeunes d'entrer en service plus tôt. Un mode de gestion approprié du fourrage cultivé/naturel et des sous-produits agro-industriels en fonction des différentes catégories animales du troupeau et des conditions socio-économiques des exploitations devrait faire l'objet d'études plus approfondies.

Les ovins

Environ la moitié des exploitations dans la zone de Fonsébougou possèdent des ovins. Des troupeaux entiers appartenant à 8 exploitations ont été suivis pendant la période allant de juillet 1987 à juillet 1990. Ces études de cas ont concerné surtout des grands troupeaux. Contrairement aux bovins les ovins sont considérés comme une propriété du seul chef d'exploitation.

Les objectifs d'exploitation des troupeaux ovins sont tels qu'il ya une prédominance des femelles (75% du troupeau) par rapport aux mâles (10% du troupeau).

La productivité actuelle du troupeau ovin est acceptable malgré l'importance des pertes zootechniques. Le sexe et la saison de naissance ont un effet significatif sur la croissance jusqu'au stade adulte (à 2 ans). Le poids des mâles à la naissance est plus élevé que celui des femelles. L'effet de l'année de naissance sur la croissance est négligeable. La répartition des agnelages pendant l'année montre deux pics correspondant à la situation fourragère au moment de la conception. Les caractéristiques principales de la reproduction sont:

- l'âge au premier agnelage : 17,4 ± 5,5 mois.
- le taux de reproduction : 1,15.
- le taux de jumelage : 0,07 et
- l'intervalle entre agnelages : 9,5 mois.

Les entrées dans les troupeaux sont quasi totalement constituées par les naissances. La mortalité des jeunes animaux jusqu'à l'âge de 12 mois est élevée (25,9%). Suite à la mortalité et aux pertes, les exploitations perdent environ la moitié des animaux avant l'âge de 12 mois. On n'achète presque pas de nouvelles têtes. Les animaux âgés de moins d'un an ne sont presque pas exploités. Ceux âgés de plus d'un an, en particulier les mâles, sont exploités en cas de besoin de main-d'oeuvre et d'argent. Les ovins sont abattus pour des raisons sociales et religieuses.

Afin de profiter des saisons favorables à la productivité numérique et pondérale des troupeaux, la synchronisation des mises-bas de novembre à janvier mérite d'être renforcée. La prophylaxie chez les ovins est encore limitée. Un programme d'agents bénévoles en santé animale pourrait aider à lever cette contrainte au niveau des paysans.

1 INTRODUCTION

L'analyse comparative des données sur la productivité des troupeaux villageois d'un même système et/ou de systèmes identiques et de ranching semble être une approche essentielle. Elle peut être révélatrice de voies d'amélioration des systèmes d'élevage, en particulier si les raisons d'une productivité médiocre sont identifiées. Malheureusement les informations sur les différents paramètres de productivité des animaux sont souvent fragmentaires et basées sur de simples estimations.

Le suivi des troupeaux bovins et ovins appartenant à des exploitations agricoles dans la zone de Fonsébougou visait essentiellement à déterminer les performances actuelles de ces troupeaux et leurs caractéristiques démographiques en vue de comprendre les objectifs de production des paysans et les contraintes de l'élevage. Ceci permettra d'aboutir à des propositions d'axes de recherche pour l'amélioration de cet élevage. Les caprins n'ont pu être inclus dans le suivi à cause des difficultés de collecte de données continues sur ces animaux. Néanmoins ils ont pu être concernés par l'inventaire général du cheptel en juillet 1990.

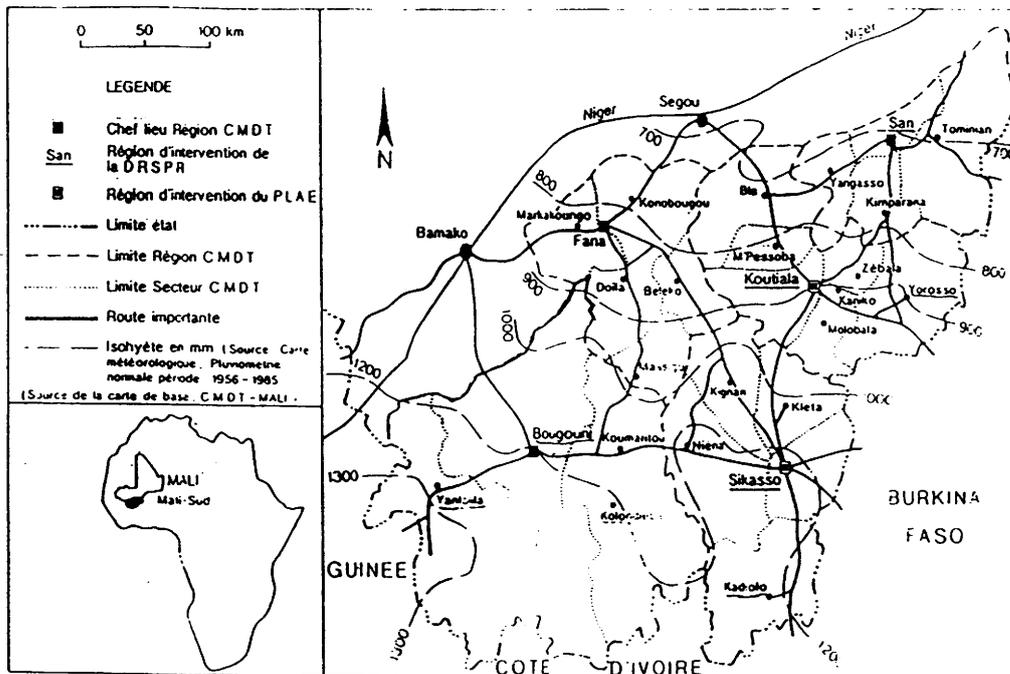
Le rapport se présente comme suit: après une présentation de la zone d'étude et de la méthodologie, les résultats techniques sont présentés par espèce en suivant le même cheminement, puis les discussions dans lesquelles les opinions des paysans sont souvent prises en compte.

2 LA ZONE D'ETUDE

2.1 . Cadre Agro-climatique

La zone de Fonsébougou qui regroupe 3 villages de recherche du DRSPR (Fonsébougou, Faniéna et Zangasso), est située en zone Mali-Sud à 60 km au nord-ouest de Sikasso et à environ 11°37' de latitude nord (figure 1).

Figure 1. La zone Mali-Sud



Le climat est du type soudanien, avec une pluviosité moyenne de 950 mm par an (l'écart-type est de 152) (Tableau 1) pendant la période de 1980 à 1990. Le régime pluviométrique est caractérisé par l'alternance d'une saison sèche allant de novembre à mai et d'une saison pluvieuse de juin à octobre. Les données sur la pluviométrie par mois de cette période sont présentées en annexe 3.

Tableau 1. Pluviométrie (en mm) par an à Fonsébougou et à Faniéna.

Village	Année										
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
FSB	922	929	966	746	845	973	1005	775	996	920	974
FAN	1173	1318	1139	788	750	1048	903	723	1153	982	942

Source: dossier DRSPR.

La végétation est celle d'une savane arborée avec les arbres caractéristiques tels que *Vitellaria paradoxa* (Karité), *Parkia biglobosa* (Néré) et *Bombax costatum* (Kapokier). La végétation herbacée est caractérisée par des graminées pérennes comme *Andropogon gayanus* et *Cymbopogon giganteus*. On rencontre aussi de vastes surfaces de graminées annuelles à *Andropogon pseudapricus*, *Loudetia togoensis* et *Elionerus elegans*, des espèces indicatrices d'un sol pauvre et surexploité.

2.2 Caractéristiques principales de l'agriculture et de l'élevage

Les systèmes de production dans la zone de Fonsébougou sont caractérisés actuellement par une intégration de l'agriculture et de l'élevage. L'agriculture constitue l'activité principale. Les principales spéculations portent sur le coton (culture de rente) et les cultures vivrières : sorgho, mil, maïs. Environ 30% de la superficie est semée en coton et 65% en céréales.

Les espèces animales élevées concernent les bovins, les ovins - caprins, les asins et la volaille. L'espèce bovine est de loin la plus importante. L'élevage bovin joue un rôle de soutien à l'agriculture par la production de fumure organique (toujours modeste) et d'une grande partie de la force de travail. Les petits ruminants interviennent beaucoup dans l'acquisition de la force de travail de l'homme pendant les périodes de pointe des opérations culturales et dans les cérémonies socio-culturelles.

Autrefois le parc ou le troupeau bovin était une propriété commune à l'exploitation, gérée par le chef (Diourté, 1977). Cette forme de propriété a évolué et on rencontre dans le parc des animaux communs à l'exploitation puis ceux appartenant à des individus de l'exploitation et souvent même des animaux venant d'ailleurs qui ont été confiés. Ceci est en rapport avec le statut des parcelles (on rencontre des parcelles communes et des parcelles individuelles), les animaux étant le placement du revenu de ces parcelles. Le niveau de développement actuel de la culture attelée, l'éclatement des exploitations et le besoin de plus en plus croissant en fumure organique qui ont été à la base de l'éclatement des parcs communs en des parcs individuels ont également contribué à l'accroissement de l'effectif du troupeau villageois.

Les bovins sont conduits aux pâturages sous la surveillance d'un jeune berger (en général de la famille), ceci pour éviter les dégâts aux cultures. L'unité de conduite est le parc. Pendant la période des labours, le troupeau pâture surtout sur les jachères proches des champs car les animaux de trait sont gardés avec le reste du troupeau et dans la plupart des cas le berger assure la conduite des attelages. Après les labours, le troupeau peut être amené en d'autres endroits loin du champ mais à un moment où le fourrage a commencé à perdre sa qualité et que les jachères ont été surpâturées. Il apparaît ici donc une sorte de conflit entre l'agriculture et l'élevage surtout lorsque la disponibilité en main-d'oeuvre est limitée au niveau de l'exploitation. Ce conflit a de lourdes conséquences sur la productivité du troupeau car l'agriculture prédomine toujours sur l'élevage. Après les récoltes le troupeau descend sur les parcelles à la recherche des résidus de récolte pendant environ 2 mois. De janvier à mai, les pâturages ne sont constitués que de la paille de brousse et des ligneux, les sous-produits agricoles représentent 17% du menu fourrager (Leloup et Traoré, 1989). Dès lors on observe des pratiques de complémentation qui varient en fonction de la situation financière de l'exploitation. C'est dans ce contexte que les expérimentations menées par le DRSPR en vue de l'intensification des systèmes d'élevage visent une utilisation plus efficace des sous-produits agro-industriels en combinaison avec le fourrage cultivé.

Le troupeau ovin est un bien commun à toute l'exploitation car issu du revenu du champ commun ou hérité des parents (Togola, 1983). Contrairement aux bovins, les ovins ne servent pas de placement du revenu des parcelles individuelles. Par contre les caprins sont en général individuels.

Les ovins font l'objet d'un gardiennage par des enfants de 6 à 7 ans pendant l'hivernage. En saison sèche ils sont soumis à la divagation.

2.3 Exploitation des ressources naturelles

L'exploitation de l'écosystème s'est beaucoup accentuée ces dernières années à cause de plusieurs phénomènes.

L'introduction de la culture attelée et la croissance de la population humaine ont engendré une augmentation des superficies cultivées et une accélération de la rotation des cultures au détriment de la superficie et de la durée de la jachère. La tendance à une forte extension de la superficie cultivée et le caractère aléatoire des précipitations sont accompagnées par une diminution de l'utilisation des intrants par unité de superficie cultivée en particulier sur le cotonnier, principale culture de rente (Berckmoes et al., 1988). La production de fumier n'étant pas également suffisante on assiste alors à une dégradation générale de la fertilité du sol. Partant du degré d'utilisation actuelle de l'engrais et du fumier, la limite pour une utilisation durable des terres est atteinte (Leloup et Traoré, 1989). De plus les jachères sont exploitées pendant toute l'année

(élevage, bois de chauffe), ce qui affecte évidemment la régénération.

Le nombre d'animaux séjournant dans la zone a augmenté aussi à cause de l'arrivée des troupeaux transhumants venant du nord lors des sécheresses des années soixante-dix et quatre-vingts. Cet accroissement de la population animale conduit inéluctablement à une plus forte pression sur les ressources naturelles. Cette forte exploitation des ressources et les sécheresses ont considérablement diminué la présence des graminées pérennes affectant ainsi la qualité des parcours naturels en saison sèche (Leloup et Traoré, 1989).

Bien que la pression de la population humaine sur la strate ligneuse (surtout pour le bois de chauffe) ne semble pas encore menacer la stabilité, l'émondage de certaines espèces appétibles (p.e. *Bombax costatum*, *Pterocarpus erinaceus*) au profit des animaux paraît désastreux.

Par suite de l'extension des champs, la production du fourrage de la strate ligneuse et de la strate herbacée a diminué. Avec une baisse générale de la fertilité du sol il faut s'attendre aussi à une diminution de la productivité du fourrage des sous-produits agricoles.

On peut conclure que suite à la pression humaine et animale, les ressources naturelles sont surexploitées. La capacité de charge de l'écosystème est dépassée ce qui menace directement la situation fourragère (Leloup et Traoré, 1989).

3 METHODOLOGIE

3.1 Questions de recherche

Les questions de recherche se rapportant à l'objectif global du suivi des troupeaux bovins et ovins ainsi que les variables utilisées se résument comme suit.

- 1 Quels sont les objectifs des paysans concernant l'élevage ?

Ces objectifs peuvent être étudiés à travers:

- * la composition des troupeaux
- * les entrées d'animaux dans les troupeaux
- * l'exploitation et la valorisation des troupeaux
- * le taux de croît du troupeau.

- 2 Quel est le niveau actuel de productivité de l'élevage ?

La productivité actuelle de l'élevage a été déterminée par l'analyse des paramètres suivants:

- * les performances pondérales par catégorie animale
- * la répartition des mises-bas
- * l'âge à la première mise-bas
- * le taux annuel de reproduction
- * l'intervalle entre les mises-bas
- * les pertes zootechniques.

- 3 Quelles sont les contraintes de l'élevage ?
Les contraintes de l'élevage peuvent être cernées à travers l'analyse des paramètres de productivité étudiées et à travers les opinions des paysans.
- 4 Dans quels domaines prioritaires peut-on rechercher les possibilités d'amélioration de l'élevage ?

3.2 Echantillon

Dans les trois villages de la zone de Fonsébougou (Fonsébougou, Faniéna et Zangasso) des troupeaux entiers de bovins (7 troupeaux) comportant 269 animaux ont été suivis pendant la période allant de juillet 1986 à juillet 1990. Quant aux ovins 8 troupeaux renfermant 351 animaux ont été suivis de juillet 1987 à juillet 1990.

Les troupeaux ont été choisis sur la base de la disponibilité des propriétaires et d'une taille minimale du troupeau permettant de suivre l'évolution des paramètres de productivité (au moins 10 têtes).

En plus des troupeaux suivis un inventaire général de tout le cheptel (y compris les caprins) a été effectué au niveau de toutes les exploitations des trois villages de recherche au début et à la fin du suivi.

3.3 Collecte des données

L'animal est la principale unité d'observation. Au début de l'étude, chaque animal a été identifié à l'aide d'une marque numérotée à l'oreille. Les animaux nouvellement introduits dans les troupeaux sont également identifiés et inclus au fur et à mesure dans le suivi jusqu'à la fin de l'étude.

On a obtenu autant de renseignements que possible sur l'âge (par la dentition et/ou sur la base des estimations faites par le propriétaire), le poids, le sexe etc... Chaque troupeau a fait l'objet de visites régulières (tous les 2 mois). A chaque visite les naissances, les mortalités, les abattages, les ventes (et les prix) et autres événements survenus sur chaque animal depuis la visite précédente ont été enregistrés avec les dates respectives sur des fiches individuelles.

Les données techniques ont été complétées par une enquête informelle auprès des différents propriétaires d'animaux dans les villages concernés et par l'exploitation de la bibliographie. Ceci a permis d'une part de saisir les objectifs des paysans et d'autre part de situer nos résultats par rapport aux contraintes ressenties par les paysans.

Parallèlement au suivi, la supplémentation à base de l'aliment bétail (déjà pratiquée chez les bovins) a été introduite au niveau des ovins.

3.4 Paramètres techniques

Les catégories animales distinguées et les autres détails sur les paramètres techniques sont définis en annexe 1 mais quelques aspects méritent d'être mentionnés ici. Il s'agit notamment de la détermination du poids vif, du calcul du nombre d'animaux présents par classe d'âge, du calcul du nombre d'années de femelles reproductrices/productives et de la prise en compte des abattages.

Le poids vif des bovins de plus de 12 mois a été estimé à l'aide du ruban zoométrique. Les veaux de moins de 12 mois et les ovins ont été pesés à l'aide d'une balance à ressort. Ces pesées étaient effectuées à des intervalles réguliers de 2 mois. Durant les deux premières années de l'étude, les pesées des bovins ont été réalisées simultanément à l'aide de la bascule et du ruban. Par la suite le ruban seul a été utilisé.

Le nombre d'animaux dans une classe donnée utilisé pour le calcul des différents taux de reproduction, de perte et d'exploitation est considéré comme le temps total passé par les animaux dans cette catégorie d'âge. Ainsi, pour calculer le taux de mortalité dans une classe d'âge donnée, le nombre d'animaux morts dans cette classe est rapporté au temps total passé par ces animaux dans cette classe. Pour déterminer ce temps chaque animal est pris en compte à partir du moment où il rentre dans une catégorie d'âge donnée jusqu'au moment où il passe dans une autre catégorie ou jusqu'au moment de son enlèvement du troupeau et ainsi de suite jusqu'à la fin du suivi. Si un animal d'une catégorie d'âge donnée meurt, il reste inclus dans cette catégorie pendant toute la période pour éviter une surestimation de la mortalité.

Les abattages des bovins sont considérés comme des pertes zootechniques car ne concernent généralement que des animaux malades. Par contre les ovins abattus sont, sauf dans des cas exceptionnels, considérés comme des animaux auto-consommés. Ils ont lieu lors des cérémonies religieuses et sont alors pris en compte dans le calcul du taux d'exploitation.

3.5 Analyses

Les données ont été saisies dans Paradox puis traduites en D-Base et Lotus pour faire des modifications diverses. Après vérification, les analyses ont été faites à l'aide du programme SPSS.

4 PRODUCTIVITE DES BOVINS

A Fonsébougou le Méré est la race bovine la plus répandue. C'est un mélange de 3 races : le N'Dama, le Zébu et le taurin à cornes courtes du type Baoulé (Dumas, 1973) cité par Berthé (1984).

Le Méré est le métis de première génération. Son croisement avec le Zébu donne le " Méré-Wolosso". En 1986 75% des troupeaux suivis étaient constitués par des Mérés. Au cours de la période du suivi la part des "Méré-Wolossos" a augmenté de 22 à 37%. Le pourcentage de Zébus peuhls est resté constant à 3%.

4.1 Caractéristiques des Troupeaux

4.1.1 Ensemble des trois villages

Effectif

En Juillet 1989 l'effectif total des bovins détenus par 92 exploitations dans les trois villages était de 1933 têtes. L'effectif moyen des troupeaux par exploitation est de 20 têtes. 50% des exploitations possèdent moins de 20 têtes et 25% possèdent plus de 30 têtes (tableau 2).

Tableau 2. Répartition de l'effectif moyen et (écart-type) des boeufs de labour (mâles castrés) et des vaches par exploitation pour l'ensemble des 3 villages (juillet, 1989).

Classe effectif	Nbre d' expl.	Effectif moyen	Effectif boeufs	Effectif vaches
0	1(1%)	-	-	-
1- 5	18(19%)	2,9 (1,0)	2,6 (0,8)	0,1 (0,2)
6-10	18(19%)	8,1 (1,7)	3,1 (1,3)	1,7 (1,2)
11-20	20(22%)	14,8 (2,6)	4,2 (1,3)	3,5 (1,0)
21-30	12(13%)	22,6 (2,3)	7,2 (3,0)	5,3 (1,6)
31-40	12(13%)	35,7 (2,5)	10,0 (2,6)	9,5 (2,4)
>40	12(13%)	61,8 (19,1)	11,3 (4,3)	18,8 (8,3)

Sur les 93 exploitations il ya une seule qui ne possède pas de bovins.

Il existe une bonne relation entre la taille du troupeau et le nombre de boeufs de labour ($R^2 = 0,72$), de même entre la taille du troupeau et le nombre de vaches ($R^2 = 0,94$). La classe d'effectif de 1 à 5 têtes est essentiellement constituée de boeufs de labour alors que la classe supérieure 6-10 têtes contient au moins une vache.

L'évolution de l'effectif total du seul village de Fonsébougou entre 1977 et 1990 est présentée dans le tableau 3.

Tableau 3. Effectif et (pourcentage) des bovins par catégorie animale dans le village de Fonsébougou en juin 1977 (Source: Diourté, 1977), juillet 1987 et juillet 1990.

Catégorie Animale	Année		
	1977	1987	1990
Veau	50 (7.3)	56 (6.9)	78 (8.2)
Velle	68 (9.9)	77 (9.5)	73 (7.6)
Taurillon	59 (8.6)	82 (10.1)	99 (10.4)
Génisse	58 (8.5)	88 (10.9)	148 (15.5)
Taureau	83 (12.1)	84 (10.4)	57 (6.0)
Boeuf	114 (16.8)	221 (27.3)	260 (27.2)
Vache	252 (36.8)	203 (25.0)	240 (25.1)
Total	684	811	955

Diourté (1977) a considéré la classe d'âge de 1 à 3 ans pour désigner les taurillons et les génisses. Alors la comparaison du nombre d'animaux par catégorie animale devient difficile et le nombre de taurillons et de génisses est sûrement sous-estimé.

On constate que les paysans ont spécialement investi dans les boeufs de labour. Plus de la moitié de l'augmentation de l'effectif est due à l'augmentation du nombre des boeufs de labour. De 1987 à 1990 on remarque également une augmentation du nombre des génisses.

Origine des animaux

Dans la stratégie de constitution des noyaux d'élevage bovins, l'acquisition des boeufs de labour soit par crédit, soit par troc est une étape importante. L'étape suivante c'est l'acquisition de femelles reproductrices (généralement par achat à partir du revenu tiré des parcelles) en vue d'assurer la relève des animaux de trait à partir du troupeau.

Les corrélations entre le nombre d'animaux achetés et ceux issus du troupeau et l'effectif du troupeau sont assez faibles.

Cependant dans les petits troupeaux les animaux proviennent principalement des achats et du troc tandis que dans les grands troupeaux les naissances constituent l'origine la plus importante (Tableau 4).

Tableau 4. Nombre et (pourcentage) d'animaux (N = 1822) par origine et par groupe d'effectif dans les trois villages.

Effectif par expl.	Origine				
	troupeau	achat	troc	confiage	se perdu
1- 5	7 (11,9)	46 (78,0)	5 (8,5)	1 (1,7)	0 (0)
6-10	77 (64,2)	36 (30,8)	6 (5,0)	0 (0)	0 (0)
11-20	228 (72,6)	84 (26,8)	2 (0,6)	0 (0)	0 (0)
21-30	223 (81,7)	50 (18,3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
31-40	359 (91,6)	33 (8,4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
>40	631 (95,0)	30 (4,5)	0 (0)	0 (0)	3 (0,5)

Les cas de perte ont surtout lieu dans les grands troupeaux de plus de 40 têtes. Sur l'ensemble des troupeaux 15,4% des animaux ont été achetés. Entre les catégories animales il y a de grandes différences concernant les taux d'achat: les veaux et velles ne sont jamais achetés tandis que 38% des boeufs et 16 % des taureaux ont été achetés. Le taux d'achat des taurillons, génisses et vaches est respectivement 9, 6 et 7%. La plupart (81%) des animaux achetés sont alors des mâles, en particulier des boeufs de labour. Les animaux sont surtout (70%) achetés chez des paysans d'autres villages et des commerçants; le reste a été acheté dans le village même ou chez un Peul.

4.1.2 Etudes de cas

Effectif

Les troupeaux ayant fait l'objet du suivi sont surtout des grands troupeaux. Cinq exploitations sur les sept possèdent plus de 30 têtes. La taille moyenne de ces troupeaux est de $39 \pm 21,7$ têtes en Juillet 1988.

Durant les 4 années de l'étude, l'effectif des troupeaux bovins suivis est passé de 269 têtes en Juillet 1986 à 313 têtes en Juillet 1990 (Tableau 5). Ce qui correspond à un taux de croît annuel de 4%.

Tableau 5. Effectif et (pourcentage) des animaux par catégorie animale au début et à la fin du suivi.

Catégorie animale	Date			
	juillet 1986		juillet 1990	
mâle (<= 1 an)	15	(5.6)	24	(7.7)
mâle (1-4 ans)	36	(13.4)	34	(10.9)
mâle (>= 4 ans)	82	(30.5)	84	(26.8)
total mâles	133	(49.4)	142	(45.4)
fem (<= 1 an)	17	(6.3)	19	(6.1)
fem (1-4 ans)	44	(16.4)	55	(17.6)
fem (>= 4 ans)	75	(27.9)	97	(31.0)
total femelles	136	(50.6)	171	(54.6)

L'évolution du nombre d'animaux par exploitation suivie montre différentes tendances (Tableau 6):

- tous les paysans sauf le numéro 5 ont augmenté le nombre de têtes;
- Les exploitations 1, 2 et 5 ont seulement acheté des taurillons et des boeufs. Les numéros 6 et 7 ont acheté des mâles de même que des femelles.
- seules les grandes exploitations ont perdu des animaux.

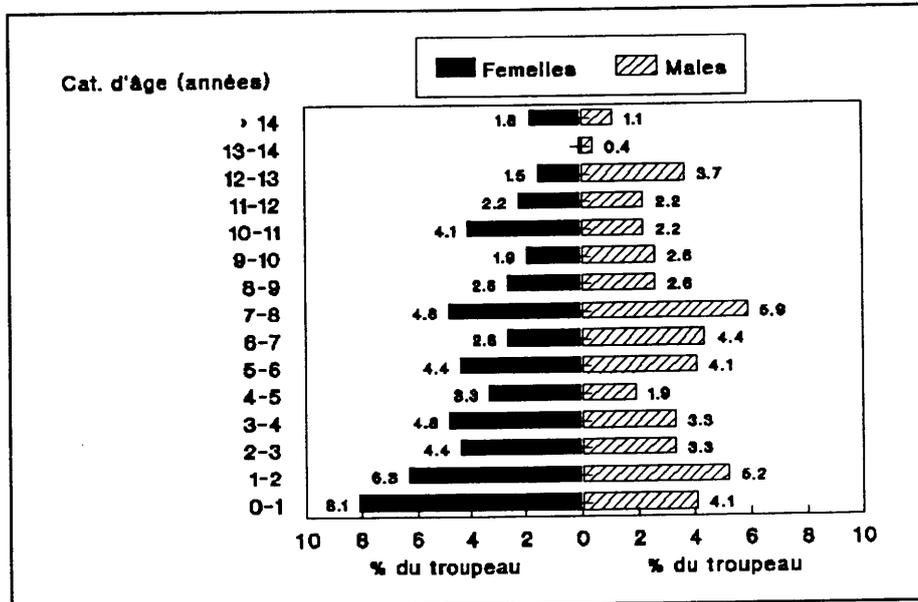
Tableau 6. L'évolution du nombre des animaux pendant la période juillet 1986 - juillet 1990 par exploitation.

Expl	Eff au début	Entrées			Sorties						Eff à la fin
		Nais	Acht	Troc	Mort	Vent	Abat	Troc	Pert	Céré	
1	8	5	2		3						12
2	14	9	3	1	2	2		2			21
3	31	24			10	2	1	3			39
4	41	25			11	5	2	1			47
5	44	16	2		13	10					39
6	50	33	3		17	4	1		3		61
7	79	58	3		33	6	4	1	1	1	94

Légende: Nais = naissance; Acht = achat; Mort = mortalité;
 Vent = vente; Abat = abattage; Perte = perte;
 Céré = cérémonie).

La composition des troupeaux a peu varié pendant la période du suivi. La proportion des femelles est relativement plus élevée que celle des mâles au début (Tableau 5). L'examen de la pyramide des âges des troupeaux suivis (Figure 2), montre une dominance des femelles par rapport aux mâles jusqu'à l'âge de 5-6 ans. A partir de 5 ans, les mâles sont relativement plus nombreux (à cause de l'achat des boeufs de labour) jusqu'à 12 ans, âge de réforme des animaux de trait.

Figure 2. Pyramide des âges des troupeaux suivis en juillet 1988 (N = 270)

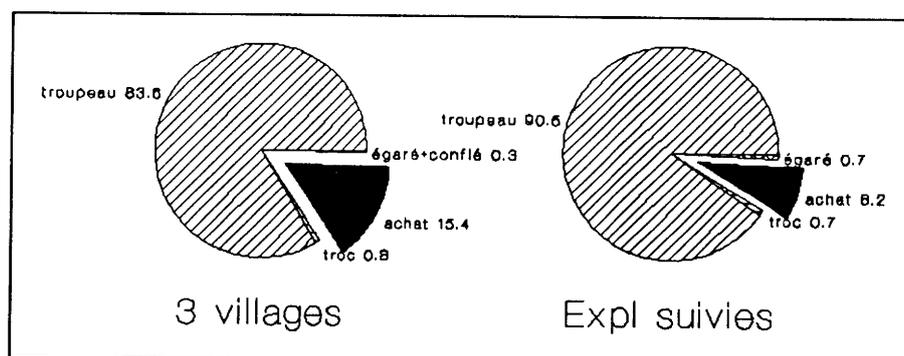


Origine

La répartition de l'origine des animaux est restée constante pendant la période du suivi. La grande majorité des animaux est née dans le troupeau, tandis qu'environ 10% ont été achetés, se sont égarés ou ont été reçus par troc. Plus de mâles (12%) que de femelles (5%) ont été achetés. Les animaux égarés ou troqués sont tous des mâles. Les bovins reçus par troc le sont surtout à titre de rémunération des bergers.

Chez les études de cas on constate qu'une plus grande partie des animaux vient du troupeau en comparaison avec l'ensemble des 3 villages (Figure 3).

Figure 3. L'origine des animaux (en %) pour tous les troupeaux dans les trois villages et les troupeaux suivis (N = respectivement 1822 et 451).



Entre les races il y a des grandes différences dans l'origine: tous les Zébus viennent de l'extérieur, tandis que plus de 90% des Mérés et Méré-Wolossos viennent du troupeau.

4.2 Croissance et Evolution Pondérale

4.2.1 Croissance jusqu'à l'âge de 4 ans

Le poids moyen des veaux à la naissance (n= 22) dans les troupeaux suivis était de 16,0 kg pour les mâles et 15,1 kg pour les femelles. Les poids moyens à d'autres âges types sont présentés au Tableau 7.

Tableau 7. Poids moyen (kg) des bovins de Fonsébougou à certains stades de la vie, 1986-1990.

Age (mois)	0	6	12	24	36	48
Poids (kg)	15,5	55	84	129	166	196

Le gain pondéral entre l'âge de 12 à 36 mois, un paramètre utilisé pour évaluer la capacité du troupeau à se reproduire (Bremner, 1987) est de 41 kg/an dans la présente étude. Ce qui correspond à un taux de croissance journalière de 112 g/jour.

Chez les animaux de dates de naissance connues (nés à partir du 1er janvier 1986), l'effet du sexe, du trimestre de naissance et de l'année de naissance sur la croissance a été déterminé (Tableau 8).

Tableau 8. Facteurs influençant la croissance des bovins de la naissance à la maturité à Fonsébougou, 1986-1990.

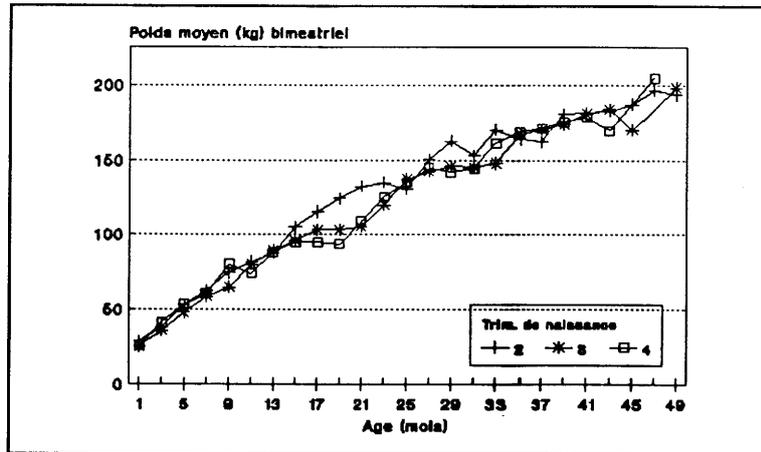
Catégorie d'âge (mois)	Eff.	Facteur		
		sexe	trim. nais.	année nais.
0- 6	324		*	***
6-12	283		*	***
12-18	253	**	*	***
18-24	210		***	***
24-36	297		***	***
36-48	160		*	

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$.

L'effet du sexe sur la croissance jusqu'à l'âge de 4 ans est négligeable. Cet effet n'apparaît qu'à l'âge compris entre 12 et 18 mois.

Pour l'analyse de l'effet du trimestre de naissance les animaux du 1er trimestre ont été exclus à cause de leur nombre trop limité. En ce qui concerne les autres trois trimestres, il y a des périodes pendant lesquelles les animaux d'un trimestre montrent un poids supérieur par rapport aux animaux des autres trimestres; c'est le cas des animaux du deuxième trimestre à l'âge compris entre 15 et 23 mois. Cependant il n'y a pas un trimestre qui donne une croissance nettement meilleure que les autres. L'effet du trimestre de naissance n'est plus visible à l'âge de 4 ans (cf. Figure 4). Les courbes se rejoignent chaque fois au bout de quelques temps.

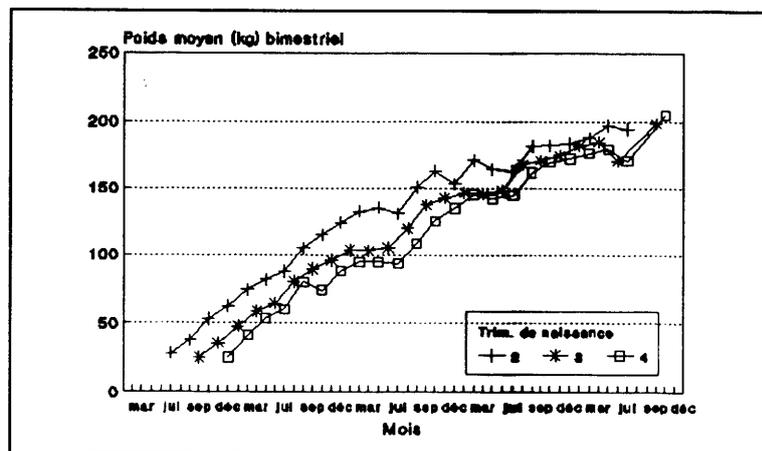
Figure 4. Influence du trimestre de naissance sur le développement pondéral des bovins à Fonsébougou, 1986-1990.



Si on suppose que tous les animaux d'un trimestre sont nés dans le deuxième mois du trimestre, on peut dessiner dans le temps la croissance par trimestre à partir de la naissance (Figure 5). Les veaux de tous les trois trimestres montrent la même tendance de croissance :

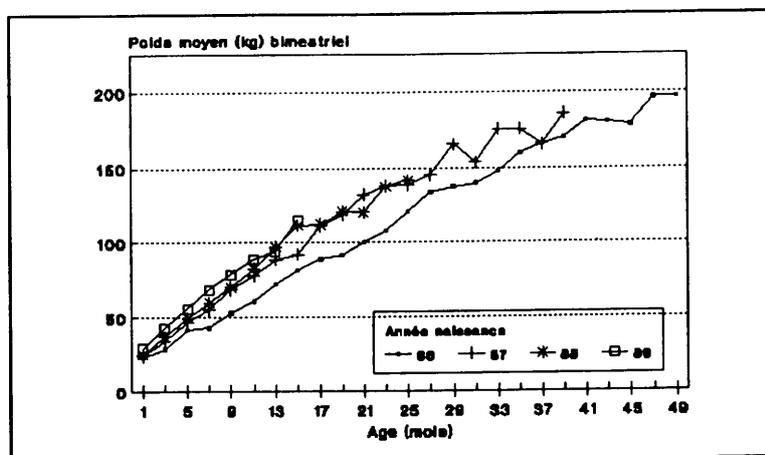
- * jusqu'à la première saison sèche les animaux montrent une croissance continue;
- * pendant cette saison sèche la vitesse de croissance régresse;
- * après la saison sèche la croissance est un peu accélérée;
- * la croissance ralentit au fur et à mesure que la saison sèche avance pour devenir parfois négative;
- * la vitesse de croissance augmente à partir de juin jusqu'à octobre.

Figure 5. Développement pondéral par trimestre de naissance dans le temps.



Les animaux nés en 1986 croissent moins vite que ceux des autres années (Figure 6).

Figure 6. Influence de l'année de naissance sur le développement pondéral des bovins à Fonsébougou, 1986-1990.



4.2.2 Evolution pondérale après 4 ans

Les femelles atteignent leur poids adulte de 200 kg entre 4 et 5 ans tandis que les mâles qui ont presque atteint 250 kg à cet âge, continuent à augmenter de poids pour atteindre environ 300 kg à 10 ans (Figure 7). Comme le montre cette figure, à partir de 4 ans, le processus d'accroissement pondéral des femelles ralentit, probablement en conséquence du stress du premier vêlage et de la première lactation.

L'évolution du poids des animaux de plus de 4 ans montre des fluctuations suivant la saison. Ces fluctuations sont marquées surtout pendant les deux premières années de l'étude (Figure 8), probablement à cause de l'usage de la bascule qui permet de mieux apprécier les amplitudes relativement faibles de la masse corporelle par rapport au ruban. Les femelles reprennent leur poids perdu plus tôt à partir de mai-juin tandis que les mâles continuent à perdre du poids jusqu'en juillet à cause des labours et de la rupture du stock de suppléments réservés à leur conditionnement pendant la période de soudure. La figure 8 fait ressortir aussi l'importance des pertes de poids subies pendant la saison sèche (8% pour les mâles et 9% pour les femelles) à partir de décembre-janvier jusqu'à mai-juillet.

Figure 7. Développement pondéral des bovins par sexe.

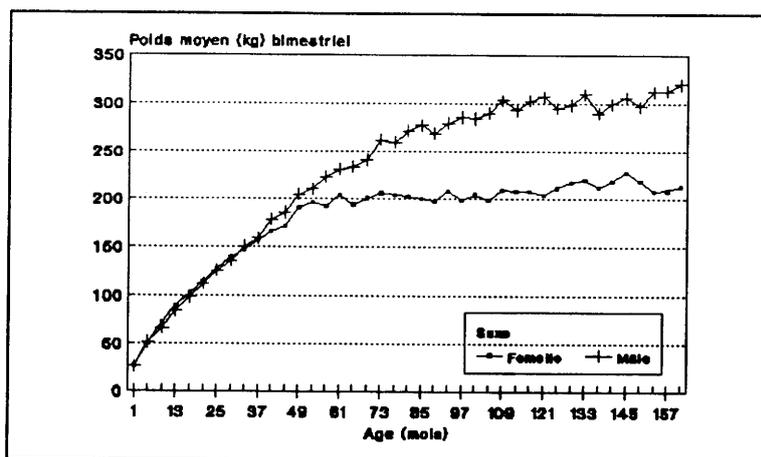
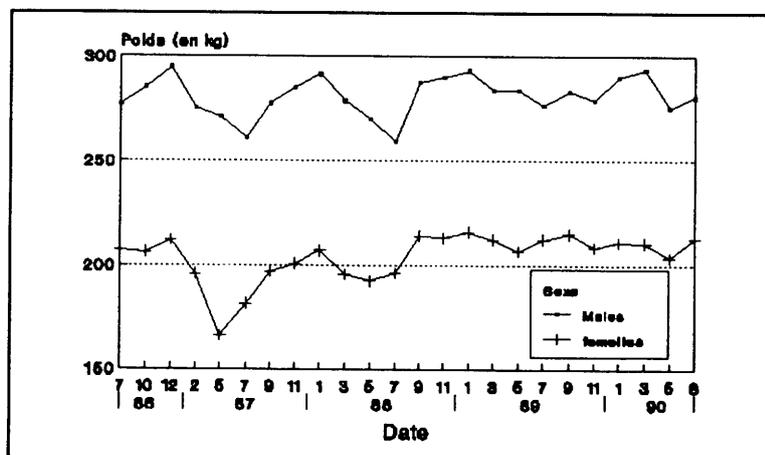


Figure 8. Evolution pondérale des animaux de 4 ans et plus.



4.3 Reproduction

4.3.1 Age au premier vêlage

L'âge moyen au premier vêlage a été calculé pour 36 femelles. Il est de $58 \pm 9,1$ mois (4,8 ans).

4.3.2 Taux de reproduction et répartition des naissances

Pendant la période du suivi, 170 naissances (y inclus 2 veaux de mères inconnues) ont été enregistrées. Le taux de reproduction calculé est de 51%.

La reproduction suit le caractère saisonnier de la disponibilité des ressources fourragères.

La plupart des vêlages ont lieu pendant la période allant de mai à septembre avec deux pics en mai et août. Les périodes de conception relatives à ces pics de naissance correspondent également soit à la saison la plus pluvieuse de l'année (le pic de mai par exemple), soit à la saison où les résidus de récolte sont disponibles (Figures 9 et 10).

Figure 9. La répartition des vêlages (N = 168) sur l'année.

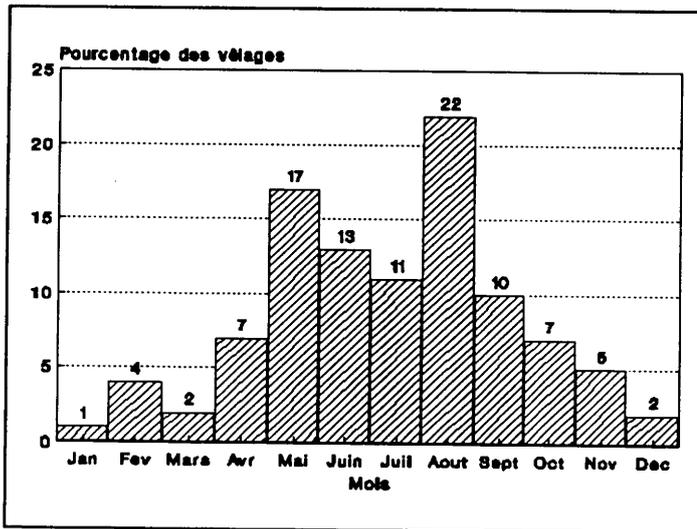
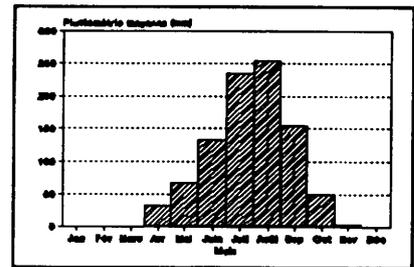


Figure 10. La pluviométrie moyenne par mois.

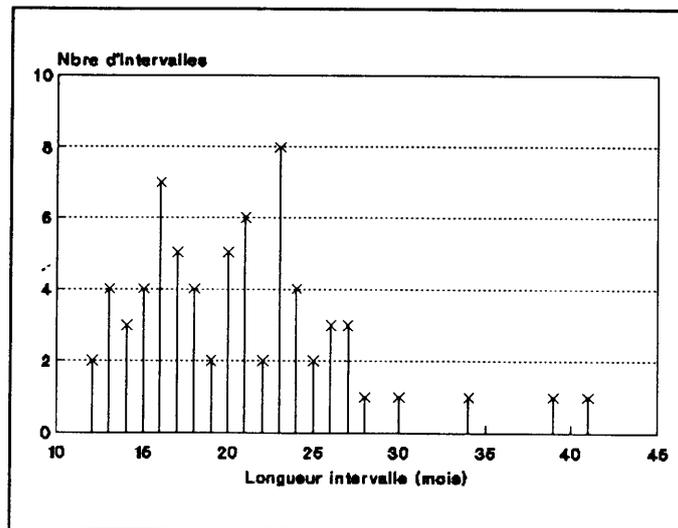


A partir de l'âge moyen à la première parturition et de l'intervalle moyen entre les vêlages, on peut dire que les vaches ayant eu quatre veaux sont âgées de 11 ans.

3.3.3 Intervalle entre vêlages

Au cours de l'étude, 71 intervalles entre vêlages ont été enregistrés, la moyenne étant de $21 \pm 6,2$ mois. La figure 11 présente la distribution de fréquence des intervalles qui varient entre 12 et 41 mois avec deux pics autour de 16 et 23 mois.

Figure 11. Distribution des intervalles entre vêlages à Fonsébougou (en mois), 1986-1990



4.4 Evolution des Troupeaux

4.4.1 Entrées

Sur un total de 185 animaux introduits dans les troupeaux au cours des 4 années de l'étude, la plupart (170) proviennent des naissances et 14 des achats. Un paysan a troqué un vieux boeuf de labour contre un taurillon (Tableau 9). Les animaux achetés sont surtout des mâles (69%). La plupart des achats (69%) concernent les Méré-Wolossos et les Zébus.

Tableau 9. Nombre des animaux introduits dans les troupeaux par raison d'entrée par catégorie animale.

Catégorie Animale	Raison d'entrée		
	Naissance	Achat	Troc
Veau	73	-	-
Velle	97	-	-
Mâle (1-4 ans)	-	4	1
Fem (1-4 ans)	-	2	-
Mâle (>=4 ans)	-	6	-
Fem (>=4 ans)	-	2	-
Total	170	14	1

Au cours des inventaires dans les trois villages on a pu recueillir de l'information supplémentaire concernant les animaux achetés. Les prix d'achat sont très variables, même pour les animaux d'une même catégorie (Tableau 10). Un mâle adulte bien dressé se vend plus cher qu'un autre non dressé. Chez les femelles adultes, on paye plus pour une génisse que pour une vache qui est déjà en fin de carrière.

Tableau 10. Variation du prix et prix moyen (FCFA) des anim achetés par catégorie animale dans les 3 villages de la zone d'étude, 1986-1990.

Catégorie animale	Eff.	Fourchette de prix (FCFA)	Prix moyen (FCFA)
taurillon	15	22.500-52.500	40.000
taureau	14	22.500-91.000	50.000
boeuf	26	20.000-85.000	60.000
génisse	18	22.500-50.500	40.000
vache	4	20.500-40.000	35.000

4.4.2 Sorties

Les raisons d'enlèvement ou de sortie des animaux du troupeau sont diverses: mortalité, vente, abattage, troc, perte et cérémonies. Leur importance varie suivant le sexe et l'âge des animaux. Sur un total de 138 animaux sortis, les mortalités et les ventes ont été les plus importantes, respectivement 64% et 21% (Tableau 11).

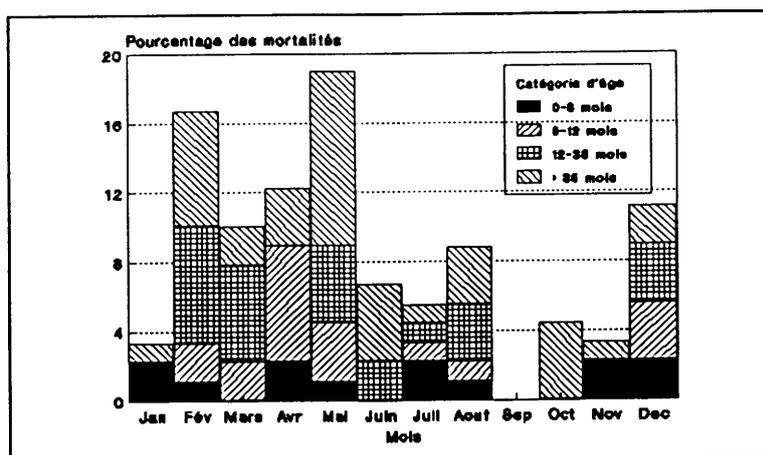
Tableau 11. Nombre d'animaux sortis par raison d'enlèvement par catégorie animale.

Catégorie animale	Raison d'enlèvement					
	Mort	Vent	Abat	Troc	Perte	Cérém
Veau	14	0	0	0	1	0
Velle	17	0	0	0	0	0
Mâle (1-4 ans)	14	1	3	0	1	0
Fem (1-4 ans)	18	0	0	0	2	0
Mâle (>=4 ans)	8	23	2	5	0	1
Fem (>=4 ans)	18	5	3	2	0	0
Total	89	29	8	7	4	1

Les animaux vendus sont surtout des mâles reformés à l'âge de 8 ans. Les femelles en bonne condition ne sont pas vendues. Elles peuvent être gardées dans le troupeau jusqu'à l'âge de 12 ans en moyenne.

Les pertes zootechniques qui comprennent la mortalité, la perte et l'abattage d'animaux malades interviennent surtout pendant la saison sèche. Au cours de la période allant de février à mai, 58,5% de cas de mortalité ont été signalés (Figure 12). Ces mortalités sont principalement dues aux maladies selon les paysans.

Figure 12. Répartition des mortalités (N = 89) par catégorie d'âge sur l'année.



Dans le tableau 12 nous pouvons observer qu'il existe une grande variation dans le taux de mortalité entre les années.

Tableau 12. Taux et (entre parenthèses) nombre de mortalité par catégorie d'âge par année, 1986-1990.

Année	Taux et (nbre) de mortalité par cat. d'âge				
	0-6	6-12	0-12	12-36	>36
86-87	14,0 (3)	10,9 (2)	12,6 (5)	8,7 (5)	9,4 (18)
87-88	33,2 (5)	17,3 (3)	24,5 (8)	17,9 (11)	6,6 (13)
88-89	9,1 (2)	30,0 (6)	19,0 (8)	7,4 (4)	1,0 (2)
89-90	17,8 (4)	32,5 (6)	24,5 (10)	6,8 (4)	0,5 (1)

La mortalité est plus élevée dans la catégorie d'âge de 6 à 12 mois (Tableau 13). Le taux de mortalité des jeunes mâles de 0 à 12 mois est plus élevé que celui des femelles.

Tableau 13. Taux de mortalité et (entre parenthèses) nombre d'animaux morts par catégorie d'âge et par sexe.

Sexe	Catégorie d'âge				
	0-6	6-12	0-12	12-36	>36
tous	17,2 (14)	22,0 (17)	19,6 (31)	8,6 (24)	3,7 (34)
mâles	20,9 (7)	21,8 (7)	21,4 (14)	8,5 (10)	2,7 (12)
femelles	14,6 (7)	22,2 (10)	18,3 (17)	8,7 (14)	4,6 (22)

On a enregistré 4 cas de perte chez deux paysans au cours de la saison sèche de 1988 quand les animaux étaient en divagation. Il s'agit de: un veau, un taurillon et deux génisses.

Les cas d'abattage (8 animaux en tout) ont lieu de février à juillet. Il s'agit surtout (dans 7 cas) des animaux de plus de 3 ans. Une grande partie de la viande est commercialisée.

Les pertes zootechniques pour les jeunes animaux (≤ 3 ans) sont surtout constituées par la mortalité. Chez les adultes l'abattage constitue un élément important (16%) dans les pertes zootechniques. Ceci explique que le taux de pertes zootechniques (Tableau 14) est quasiment le même que le taux de mortalité chez les jeunes animaux, tandis que chez les adultes le taux de pertes zootechniques est supérieur au taux de mortalité.

Tableau 14. Taux de pertes zootechniques et (entre parenthèses) nombre de pertes zootechniques par catégorie d'âge par sexe.

Catégorie animale	Taux et (nbre) de pertes zoot. par cat. d'âge				
	0-6	6-12	0-12	12-36	>36
tous	17,2 (14)	23,3 (18)	20,2 (32)	9,4 (26)	4,7 (43)
mâles	20,9 (7)	24,9 (8)	22,9 (15)	9,4 (11)	3,9 (17)
femelles	14,6 (7)	22,2 (10)	18,3 (17)	9,3 (15)	5,4 (26)

4.5 Exploitation et Valorisation des Troupeaux

4.5.1 Vente et abattage

La raison principale de vente est la réforme. Le besoin d'argent et les maladies des animaux en constituent d'autres motifs. La réforme chez les mâles a lieu à un âge plus jeune que chez les femelles. Ainsi, les mâles sont en général dans une bonne condition au moment de leur vente et le prix est élevé (entre 50.000 et 90.000 FCFA). Si l'animal est malade ou dans une mauvaise condition, le prix est bas (entre 10.000 et 40.000 FCFA). Cette variation du prix de vente est présentée dans le tableau 15. La plupart des vaches sont vendues en fin de carrière pour un prix bas (entre 10.000 et 20.000 FCFA).

Les animaux sont en général achetés par des commerçants de bétail et des bouchers. Les bouchers cherchent toujours des animaux blessés ou affaiblis qu'ils achètent à bas prix. Les commerçants peuvent acheter à un prix plus élevé comme ils conduisent les animaux aux abattoirs des grandes villes du Mali et de la Côte d'Ivoire. Là, le prix de vente est plus élevé que dans les villages et pour pouvoir faire le déplacement les animaux doivent disposer d'une certaine condition physique.

Tableau 15. Variation du prix et prix moyen de vente (FCA) par catégorie animale, 1986-1990

Catégorie animale	Eff.	Fourchette de prix (FCFA)	Prix moyen (FCFA)
taurillon	1	-	25.000
taureau	9	25.000-77.500	50.000
boeuf	39	15.000-90.000	45.000
velle	1	-	2.500
genisse	5	18.000-50.000	40.000
vache	13	10.000-42.000	20.000

L'abattage a lieu pour différentes raisons. On peut abattre pour des raisons sociales ou religieuses (mariage, funérailles, fêtes, etc.). Mais l'utilisation des bovins à cette fin est restreinte. On a enregistré un seul cas d'abattage d'un boeuf de labour lors des funérailles. On peut abattre aussi pour des raisons zootechniques. Les animaux affaiblis par des maladies ou la sous-nutrition ou bien les animaux méchants peuvent être abattus. Très souvent la viande de ces animaux est commercialisée et constitue alors une source de revenu pour le propriétaire (environ 10.000 fcfa selon le cas).

4.5.2 Troc

Le troc des animaux comme rémunération en nature a lieu aussi pour différentes raisons:

- rémunération du berger pour le gardiennage des animaux.
- rémunération d'un groupe de travailleurs pour des travaux agricoles (désherbage, récolte, etc.).
- échange des animaux.

Pendant la période du suivi 7 cas de troc ont été enregistrés.

4.5.3 Produits animaux

La traction animale et le fumier sont des produits animaux qui sont très recherchés par les paysans. Le lait constitue également une spéculation envisagée surtout par les propriétaires de grands troupeaux.

Le fumier

Le nombre de bétail (en Unité Bétail: UBT) par rapport à la superficie cultivée donne une idée de la disponibilité en fumier. Ce ratio est en moyenne de 1,1 UBT/ha chez les exploitations suivies. La production de fumier est estimée à 270 kg/UBT/an (DRSPR, 1986). Cette quantité est largement inférieure à la dose recommandée de 8 à 15 tonnes/ha (Kébé, 1989) malgré la stratégie de gestion paysanne du fumier qui consiste à faire des apports plus importants et localisés pouvant atteindre 10 tonnes/ha en fonction du gradient de fertilité du sol (DRSPR, 1990).

Le lait

La production de lait n'a pas été quantifiée pendant la période du suivi. Cependant il est possible d'estimer la quantité de lait consommée par le veau au cours des 6 premiers mois de lactation sur la base de la croissance du veau, en utilisant les coefficients de conversion de litres de lait/kg de croissance du veau déterminés par Monstma (1962), cité par Diallo et Wagenaar (1983) dans son étude sur le Zébu Sokoto au Ghana. Ces coefficients se présentent comme suit: 0-8 semaines= 8; 0-13 semaines= 8,1; 0-26 semaines= 6,3. Avec le coefficient de 6,3 pour 0-26 semaines la quantité de lait consommée par le veau s'élève à environ 249 litres. Pendant la campagne 1988-1989, lors du suivi de trois exploitations motorisées à Doumanaba dans la même zone écologique que Fonsébougou, Jager et col. (1990, non publié) ont trouvé une quantité moyenne de 130 litres de lait prélevés par les paysans, les vaches n'étant traitées généralement que de Juin à novembre. La production totale de lait est donc estimée à 379 litres dont 66% est consommée par le veau qui gagne 39,5 kg en 6 mois.

La traction

Le travail animal constitue le principal facteur de base de la différenciation des exploitations agricoles (Berthé, 1984). Les noyaux d'élevage fournissent l'essentiel des boeufs de labour à Fonsébougou. 76% des boeufs sont prélevés du troupeau. Selon les paysans, la disponibilité d'au moins 2 paires de boeufs est une condition pour la maîtrise du calendrier agricole. La répartition des exploitations dans les 3 villages de recherche de la zone de Fonsébougou en fonction du nombre de boeufs de trait a montré que:

- 3% des exploitations ont 0 à 2 boeufs.
- 47% des exploitations ont 2 à 4 boeufs.
- 25% des exploitations ont 4 à 8 boeufs.
- 25% des exploitations ont plus de 8 boeufs de labour.

4.6 Discussions

Caractéristiques des troupeaux

Diourté (1977) a trouvé au village de Fonsébougou une taille moyenne des troupeaux par exploitation plus élevée (31 têtes) que celle observée en 1989 (20 têtes). Ceci semble lié surtout au processus d'éclatement des exploitations dont le nombre est passé de 22 en 1977 à 57 en 1989. L'éclatement des exploitations entraîne aussi une augmentation des effectifs bovins du village.

La composition du troupeau varie beaucoup avec son effectif. Les troupeaux de 1 à 5 têtes sont surtout constitués de boeufs de labour (93%). Si l'effectif dépasse 5 têtes, c'est la proportion des vaches qui augmente. La proportion relativement plus élevée des mâles dans les troupeaux étudiés par rapport aux troupeaux des systèmes agropastoraux du nord indique l'importance de la culture attelée à Fonsébougou (Tableau 16).

Tableau 16. Comparaison de la composition (%) des troupeaux suivis à Fonsébougou en juillet 1990 avec celle des transhumants du nord.

Catégorie animale	Dans la présente étude	Transhumants du nord		
		1 Delta	2 Delta	3 Diafarabé
Femelles				
Velles	6,1	6,7	11,1	7,9
Génisses	17,6	23,2	21,9	23,8
Vaches	31,0	37,5	28,9	33,1
% total de femelles	54,7	67,4	61,9	64,8
Mâles				
Veaux	7,7	6,4	9,7	6,3
Taurillons	10,9	10,7	11,8	15,4
Taureaux	5,1	10,4	2,1	0,9
Boeufs lab.	21,7	4,0	13,1	12,7
% total de mâles	45,4	31,5	36,7	35,3
Taille de l'échantillon	313	879	9923	1438

Sources: 1. Wagenaar et col. (1988), bovins peuhls transhumants du delta.
 2. Coulomb (1972), bovins de race peuhl du Delta, adapté de Wagenaar et col (1988).
 3. Diallo (1978), région de Diafarabé, adapté de Wagenaar et col (1988).

Performances pondérales

Au cours des deux premières années de l'étude, les pesées des bovins ont été réalisées simultanément à l'aide de la bascule et du ruban. Même si la corrélation entre les résultats de ces deux méthodes est très élevée (DRSPR, 1988), l'usage du ruban peut avoir des conséquences inattendues particulièrement pendant la saison sèche; la carcasse des animaux ne diminuant pas, la perte de poids constatée en cette période peut être moins accentuée qu'en réalité.

Certaines périodes de naissance se sont montrées plus favorables à la croissance au cours de l'année. Ceci est à mettre en rapport avec la disponibilité saisonnière du fourrage. Les animaux nés à la fin de la saison sèche (deuxième trimestre) peuvent bénéficier des pâturages de la saison des pluies et des résidus de récolte après leur sevrage.

L'effet du sexe sur la croissance n'est visible qu'à l'âge compris entre 12 et 18 mois. Pourtant au-delà de cet âge, les mâles dont la majorité est constituée de boeufs de labour, continuent à gagner du poids jusqu'à un âge plus avancé. Deux hypothèses peuvent être émises pour expliquer ce constat. Les boeufs de labour font l'objet de plus d'attention (supplémentation, soins...) pendant la période de soudure. La deuxième hypothèse est celle avancée par Preston et Leng (1987). Selon ces auteurs les animaux de trait semblent plus aptes à mieux valoriser les fourrages pauvres que les autres catégories animales élevées pour d'autres fonctions. Quant aux femelles adultes,

leur poids fluctue au cours de l'année probablement à cause de la reproduction et de la lactation.

La croissance annuelle des jeunes entre 12 et 36 mois est faible : 41 kg (112 g/jour) par rapport à ce qui a été observé à Tominian : 47,5 kg (125 g/jour). Tyc (1989), estime qu'un gain de 73 kg (200 g/jour) est acceptable. En station des gains annuels de 80 kg ont été atteints. Signalons qu'afin de mieux profiter de la fluctuation naturelle, un gain compris entre 60 et 70 kg semble économiquement plus intéressant (Bicaba, 1986).

Le poids vif moyen adulte de 196 kg à 48 mois chez les mâles aussi bien que chez les femelles est inférieur à celui trouvé à Tominian (215 kg) et à celui observé par le CIPEA en 1983 qui était aussi de 215 kg dans le système agro-pastoral du Mali Central. Ces disparités mettent en évidence aussi l'influence de la race sur les performances pondérales des animaux. Les troupeaux du nord sont essentiellement constitués de zébus alors qu'il ya plus de sang taurin dans ceux du sud. Cependant les mâles en majorité constitués de boeufs de labour dans les exploitations sédentaires de Fonsébougou atteignent un poids relativement supérieur (280 kg) à celui des mâles adultes dans les troupeaux transhumants (260 kg). Dans les élevages transhumants, les mâles sont éliminés vers l'âge de 6 ans tandis qu'à Fonsébougou ils sont gardés au delà de 10 ans.

Reproduction

Le taux annuel de reproduction de 51% est relativement bas. Tyc (1989) suggère que le taux de 60% habituellement compris entre 44,6 et 78,7% est acceptable. Le nombre de reproducteurs mâles ne peut être considéré comme une contrainte car on trouve en moyenne 4 femelles reproductrices pour 1 mâle reproducteur contrairement au ratio qui est généralement admis (1 mâle pour 25 vaches).

L'âge moyen au premier vêlage évalué à 58 mois (4,8 ans) est assez proche de celui obtenu par la DNE (5,0 ans) par enquête dans la région de Skasso (Bonnet, 1988). A cet âge les animaux ont atteint le poids vif de 200 kg considéré comme adéquat pour la conception par Breman et Traoré (1987). En effet, il existe une bonne relation entre l'âge et le poids au premier vêlage. Wagenaar et al. (1988), lors de leur étude sur des troupeaux peulhs du nord, rapportent qu'à 175 kg de poids vif, la proportion des génisses en conception était inférieure de 30% tandis qu'elle passait à 80% au poids de 200 kg. Topps (1977), cité par les auteurs ci-dessus a observé que la sous-nutrition retarde le commencement de l'activité sexuelle chez les génisses en croissance.

On a trouvé un intervalle moyen entre vêlages qui varie entre 14,8 et 27,2 mois. Dans cet intervalle se situe également celui déterminé pour la race N'Dama dans les élevages traditionnels (18 - 24 mois). Pour le Zébu peul soudanais, Coulomb (1972), cité par Wagenaar et al. (1988) a trouvé une moyenne de 20,5 mois. Tamboura et al. (1982) cités par les mêmes auteurs ont rapporté un intervalle moyen de 16,8 mois pour des Zébus pur sang au CNRZ de Sotuba. Dans les conditions de Fonsébougou, les mises-bas sont concentrées dans la période de mai à août correspondant à une période d'activité sexuelle qui s'étend d'août à novembre. Etant donné que dans les troupeaux traditionnels on ne contrôle pas les montes, la conception a tendance à suivre une courbe saisonnière qui est fonction des contraintes naturelles que

subissent les animaux (CIPEA, 1983). Après les mises-bas de mai à août, les vaches subissent une perte de poids sous l'effet de la saison sèche chaude et de la lactation. Alors une nouvelle conception ne se réalise que la saison pluvieuse suivante. Ceci tend à donner un rythme de deux ans aux mises-bas correspondant au pic de 23 mois qui est le plus fréquent. Certains travaux cités par Dicko (1990) ont montré que les intervalles entre vêlages peuvent être réduits par une nutrition adéquate entraînant une meilleure condition physique des femelles. Par exemple, Espaillet et al. (1981) ont mesuré un intervalle entre vêlages de 24,4 mois chez des vaches sur pâturages naturels, tandis que chez celles sur pâturages améliorés, l'intervalle moyen a été de 17,1 mois. Martinez et al. (1983) ont observé des durées plus réduites avec des génisses lourdes qu'avec des génisses légères.

Evolution des troupeaux

Le taux de croît numérique des troupeaux suivis a été évalué à 4%. Les études SEDES (1974) donnent une moyenne de 2 à 4% pour un troupeau sédentaire en année normale. Cependant des études récentes donnent un croît de 6% pour la zone Mali-Sud (Maïga, 1991 - cmm. pers.).

L'augmentation des effectifs se fait essentiellement par les naissances qui représentent à elles seules 90% des animaux introduits dans les troupeaux. Les achats qui sont moins importants concernent surtout les mâles destinés à la traction ou à la reproduction.

Les pertes zootechniques constituent une contrainte à l'expansion des troupeaux. Parmi ces pertes la mortalité est la plus importante surtout chez les jeunes de 0 à 1 an (19,6%). Après un an on a trouvé un taux plus bas compris entre 3,7% et 8,6%. La DNE (1989) rapporte pour la classe d'âge de 0-1 an des résultats légèrement inférieurs de l'ordre de 17% et 14% respectivement pour des troupeaux sédentaires et transhumants de la région de Sikasso. Dans des troupeaux agro-pastoraux du Mali Central, Wilson (1983) a trouvé des résultats assez proches des nôtres: 21% chez les veaux et 3,15% chez les animaux de plus d'un an. Tyc (1989), en se basant sur des enquêtes plus vastes menées dans des troupeaux transhumants de la zone cotonnière à l'ouest du Burkina et au nord de la Côte d'Ivoire retient une fourchette de 9% à 12% pour la classe d'âge de 0 à 12 mois et un taux de 4% pour les autres catégories.

Malgré ces disparités entre ces différentes observations, les zones considérées et les systèmes d'élevage, la mortalité des jeunes reste une contrainte majeure à l'amélioration de la productivité des troupeaux bovins. Elle constitue la part la plus importante des pertes zootechniques chez les jeunes alors que les abattages d'animaux malades ont lieu surtout chez les adultes.

Exploitation et valorisation des troupeaux

Le taux d'exploitation totale est de 3,9%, celui pour les raisons monétaires 2,5%. L'exploitation pour les raisons non monétaires (abattage, troc, cérémonies) est faible (1,4%).

Signalons que les ventes concernent surtout les animaux âgés, en particulier les boeufs de labour. L'âge à la réforme est fonction du nombre de taurillons disponibles pour assurer la relève ou des moyens financiers de l'exploitation pour l'achat direct d'autres animaux de trait. La vente des vaches n'est pas fréquente. Elles sont gardées dans les troupeaux aussi longtemps qu'elles produisent des veaux. En plus les commerçants de bétail ne sont pas favorables à l'achat de vieilles vaches avec les paysans. A cet effet un programme d'embouche des vaches tout comme au Cameroun pourrait être envisageable. Les animaux à emboucher seront choisis sur la base de certains critères tels que: un âge plus avancé à la première mise-bas, un intervalle entre vêlages prolongé, une plus faible production laitière, etc...

Pour les cérémonies et le troc contre la main-d'oeuvre extérieure, on utilise également des animaux en fin de carrière ou des boeufs qui ne sont pas aptes au travail à cause de leur condition physique ou d'un mauvais dressage.

Les autres produits animaux (traction et fumier) sont beaucoup recherchés pour l'augmentation du rendement des cultures. L'importance du lait est limitée à cause des faibles productions sur une période courte de l'année. La quantité de fumier produite actuellement (270 kg/UBT/an) est faible. Mais les paysans pourraient en produire quatre fois plus (environ de l'ordre de 960 à 1155 kg/UBT/an s'ils modifient le système de conduite du troupeau pendant la saison sèche (stabulation nocturne ou permanente) et avec l'apport de litière dans les parcs (Bosma et Jager, 1992).

Productivité

L'analyse de la productivité peut être effectuée par trimestre de naissance à l'aide d'un indice de productivité (Smith et al., 1989). Cet indice est déterminé sur la base du taux de survie des veaux à un an et de leur poids vif (Tableau 17).

Il apparaît que le premier trimestre est défavorable pour la productivité car la mortalité des veaux y est plus importante et le nombre de vêlages faible. Les deuxième et troisième trimestre connaissent le plus de naissances respectivement 35,7% et 42,9%. Celles du deuxième trimestre sont suivies par un développement pondéral plus important et un taux de mortalité plus bas. Il semble indiqué de favoriser les naissances au deuxième trimestre (en mai) qui sont issues des conceptions du troisième trimestre (en août).

Tableau 17. Indice de productivité et taux de vêlage (%) par trimestre de naissance des bovins à Fonsébougou.

Trim. de nais.	Survie 12 mois (%)	Poids 12 mois (kg)	Indice productivité	Taux vêlage (%)
1	73,1	70,4	51,5	7,7
2	83,9	84,7	71,1	35,7
3	77,7	84,6	65,7	42,9
4	79,4	80,7	64,1	19,7

Légende: trim. de nais.= trimestre de naissance

Dans le cadre du contrôle de la reproduction, il ne sera pas nécessaire d'empêcher la monte entre juin et août par la séparation des taureaux et des vaches. Il est plutôt indiqué de supplémenter les vaches qui ont mis-bas pendant le deuxième trimestre pour favoriser la conception dans la même année. Cette supplémentation devra se faire au cours de la saison sèche chaude correspondant à la dernière phase de la période de gestation puis au début de la saison des pluies immédiatement après la mise-bas. La période de sevrage des veaux qui correspondrait également avec la saison sèche chaude, devrait être aussi accompagnée d'une supplémentation de ces jeunes sujets pour la réussite de l'action.

Conclusion

L'importance de la proportion des boeufs de labour dans les troupeaux étudiés concorde avec l'objectif traction animale. Mais la proportion actuelle des vaches (31%) ne permet pas une autoproduction suffisante des boeufs de labour puisque l'introduction d'animaux dans les troupeaux par achat concerne principalement les boeufs de trait. En plus le taux annuel de reproduction est bas et une grande partie des vaches ne met bas qu'une fois tous les deux ans.

La fluctuation saisonnière de la situation fourragère influe aussi bien sur les performances de reproduction que sur les performances pondérales. De même les pertes zootechniques, plus importantes chez les jeunes ont une allure saisonnière.

Malgré l'intérêt croissant des paysans pour le fumier, sa production actuelle ne couvre pas encore les besoins.

5 LES OVINS

Les ovins sont tous de la race Djallonké. Cette race, originaire de l'Afrique Occidentale, est essentiellement détenue par des populations sédentaires. Elle est caractérisée par sa petite taille (45 à 60 cm). La robe est blanche, le plus souvent pie (noire ou rousse). Les deux couleurs sont mêlées de façon variable (Togola, 1983).

5.1 Caractéristiques des Troupeaux

5.1.1 Ensemble des trois villages

Effectif

En 1988, 44% des exploitations dans les 3 villages de la zone de Fonsébougou possédaient des ovins. En 1990 on a trouvé 52% des exploitations qui possèdent des ovins.

La taille moyenne des troupeaux se trouve dans la classe 11-20 têtes. Plus de la moitié des exploitations possédant des ovins (69%) ont 1 à 10 têtes (Tableau 18). Il y a encore beaucoup d'exploitations qui ne possèdent pas d'ovins surtout à Fonsébougou (67%).

Tableau 18. La répartition des effectifs des troupeaux ovins en juillet 1990 dans les villages de Fonsébougou, Faniéna et Zangasso.

Classe effect.	Nbre et (%) d'exploitations par village					
	FSB		FAN		ZAN	
0	32	(67)	12	(32)	2	(18)
1 -10	6	(13)	10	(26)	7	(64)
11-20	2	(4)	7	(18)	2	(18)
21-30	3	(6)	2	(5)	0	
>30	5	(10)	7	(18)	0	

Les exploitations possédant beaucoup d'ovins ont aussi un effectif important de bovins. Les ovins sont considérés comme une propriété du chef d'exploitation. Le nombre d'exploitations plus élevé de Fonsébougou ne possédant pas des ovins correspond avec le constat de Kleene et al. (1988), que l'éclatement des exploitations y a commencé plus tard que dans les deux autres villages.

Origine

Les troupeaux sont principalement obtenus par le biais de l'héritage des parents. La presque totalité des troupeaux ont débuté par une ou deux reproductrices. Ces animaux ont constitué les troupeaux actuels par leur descendance. Seulement quelques exploitations ont acheté des animaux à partir de la vente des produits agricoles ou les ont reçus en contre partie de journées de travail (Togola, 1983).

5.1.2 Etudes de cas

Effectif

Les 8 troupeaux suivis étaient surtout des grands troupeaux de plus de 20 têtes (Tableau 19). Ils sont détenus par 16% des exploitations possédant des ovins et renferment 71% de l'effectif total des ovins. La taille moyenne de ces troupeaux (en juillet 1989) était de 48 têtes (min.= 13; max.= 75).

Tableau 19. Effectif moyen et (entre parenthèses) l'écart type de l'effectif total, des agnelles (0-12 mois), des brebis (≥ 12 mois), des agneaux (0-12 mois) et des béliers (≥ 12 mois), par groupe d'effectif (juillet, 1989).

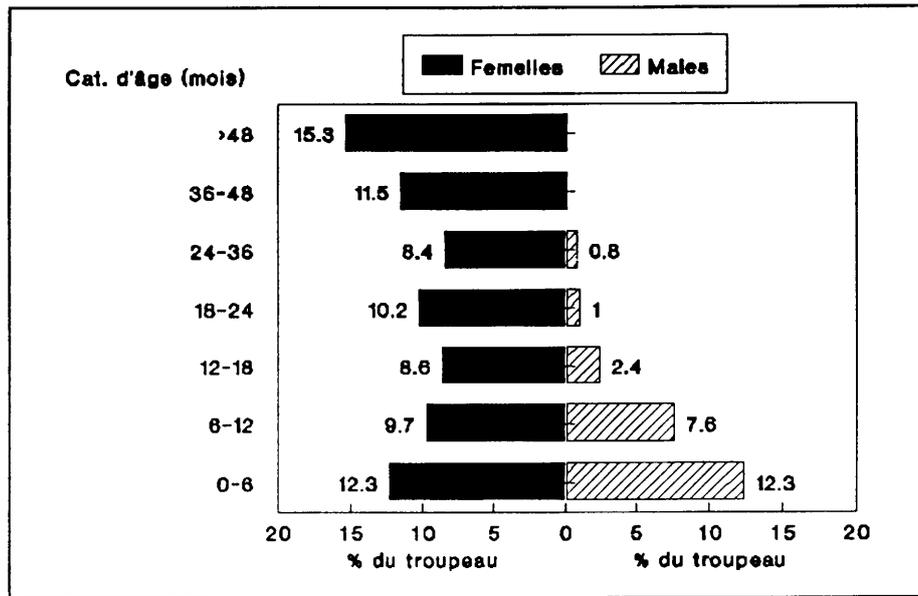
Classe effect.	Nbre d' expl.	Effectif total	Effectif agnelles	Effectif brebis	Effectif agneaux	Effectif béliers
1-10	0	-	-	-	-	-
11-20	1	13 (0)	2 (0)	8 (0)	3 (0)	0 (0)
21-30	3	22,3 (2,3)	4,3 (0,6)	10,3 (3,1)	5,7 (1,2)	2,0 (1,0)
>30	4	75,5 (54,1)	17,0 (8,7)	42,0 (35,9)	14,0 (9,6)	2,5 (1,0)

La composition des troupeaux est homogène pour les différents groupes d'effectifs. Elle est restée constante durant la période du suivi (voir Annexe 5).

L'examen de la figure 13 montre que la proportion des femelles adultes dans le troupeau est nettement plus élevée (75%) que celle des mâles (<10%) qui sont enlevés du troupeau à un stade plus jeune. On ne trouve presque pas de mâles de plus de 2 ans.

Le ratio bélier/brebis est de 1/13. Il est beaucoup en deçà de la norme généralement admise pour les races rustiques (1/50).

Figure 13. Répartition des ovins par catégorie d'âge en juillet 1989 (N = 382).



Origine des animaux

Comme signalé plus haut, l'héritage des parents constitue la principale origine des animaux. Durant toute la période du suivi on a rencontré une seule exploitation ayant un petit troupeau et qui a acheté une brebis et son agnelle.

5.2 Croissance et Evolution Pondérale

5.2.1 Croissance jusqu'à l'âge de 2 ans

Le poids moyen à la naissance chez 106 animaux a pu être déterminé. Il est de 2 kg pour les mâles et de 1,8 kg pour les femelles. Ce poids diffère significativement ($P < 0,05$) entre les sexes. Le type de naissance (simple/jumellaire) n'a pas d'effet significatif sur le poids à la naissance, probablement à cause du nombre limité de portées doubles ($n = 16$) dans l'échantillon. Les poids moyens des animaux à d'autres stades de la vie sont présentés au Tableau 20.

Tableau 20. Poids moyens (kg) des ovins par sexe à certains stades de la vie.

Sexe	Age (mois)					
	0	3	6	12	18	24
Femelle	1,8	10	14	17,5	20	21,5
Mâle	2,0	11	15	19,5	24	26

Chez les animaux de dates de naissance connues (à partir du 1er janvier 1987), l'effet du sexe, du trimestre de naissance et de l'année de naissance sur la croissance a été déterminé (Tableau 21).

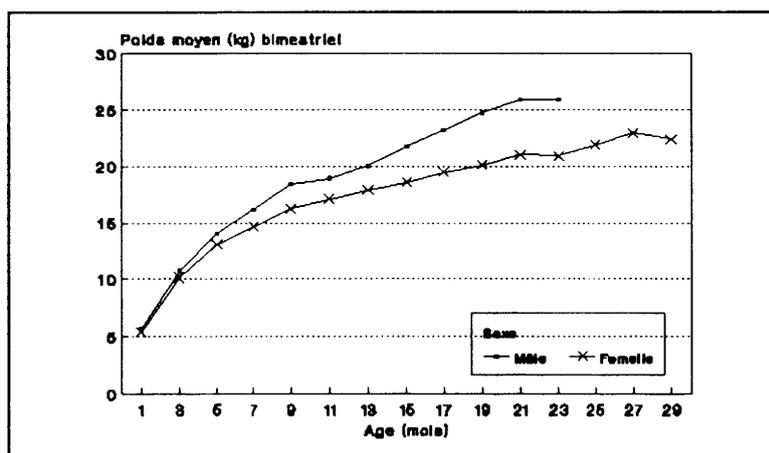
Tableau 21. Facteurs influençant la croissance des ovins de la naissance à la maturité.

Catégorie d'âge (mois)	N	Facteur		
		sexe	trim. nais.	année nais.
0- 6	1381	***	***	
6-12	880	***	***	
12-18	485	***	***	
18-24	266	***	**	**
24-36	180			

** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$.

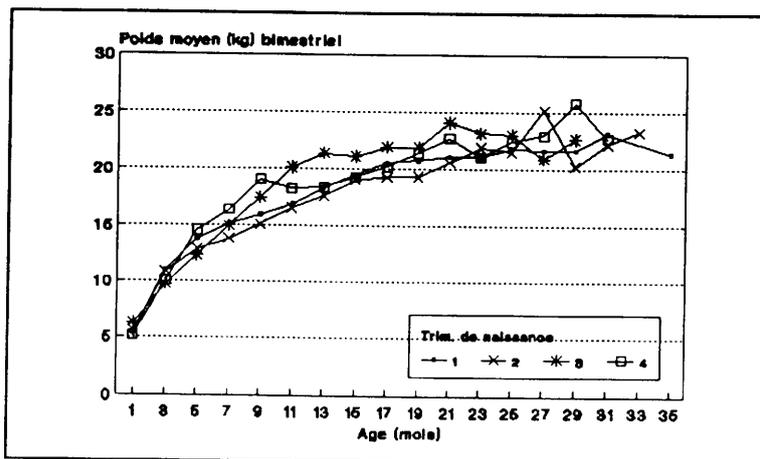
Le sexe et le trimestre de naissance ont une influence significative sur la croissance jusqu'à l'âge de 24 mois (voir aussi Figures 14 et 15). Après quoi d'autres facteurs interviennent chez les femelles qui constituent essentiellement cette tranche d'âge.

Figure 14. Influence du sexe sur la croissance.



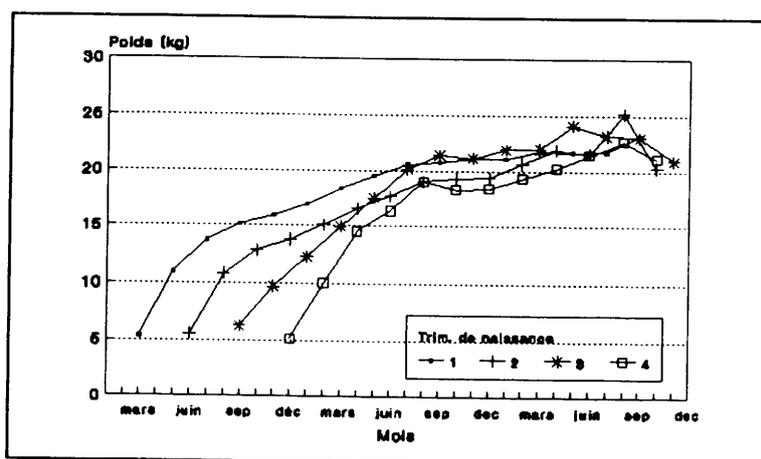
Les animaux nés dans le trimestre 3 dépassent le seuil de 20 kg à 13 mois tandis que les autres le dépassent à 19 mois pour les trimestres 1 et 4 et à 21 mois pour le trimestre 2 (Figure 15).

Figure 15. Influence du trimestre de naissance sur la croissance.



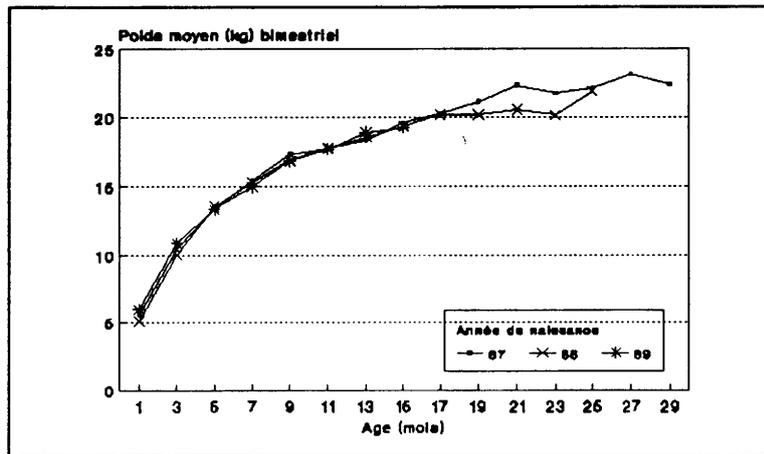
Pour représenter la courbe de croissance des animaux par trimestre de naissance, on a supposé que les animaux d'un même trimestre sont tous nés au deuxième mois (Figure 16). Les animaux du trimestre 3 montrent une phase de croissance accélérée plus longue jusqu'à l'âge de 13 mois. Le processus ralentit chez les animaux des trimestres 1 et 2 entre 5 et 7 mois, puis à 9 mois chez ceux du trimestre 4. Ce ralentissement intervient chaque fois pendant la période août-septembre.

Figure 16. Croissance par trimestre de naissance dans le temps.



L'effet de l'année de naissance sur la croissance n'apparaît qu'à partir de l'âge compris entre 18 et 24 mois (tableau 21). Dans la figure 17 on observe qu'à partir de 27 mois les courbes se rejoignent encore et alors la différence devient négligeable.

Figure 17. Influence de l'année de naissance sur la croissance.

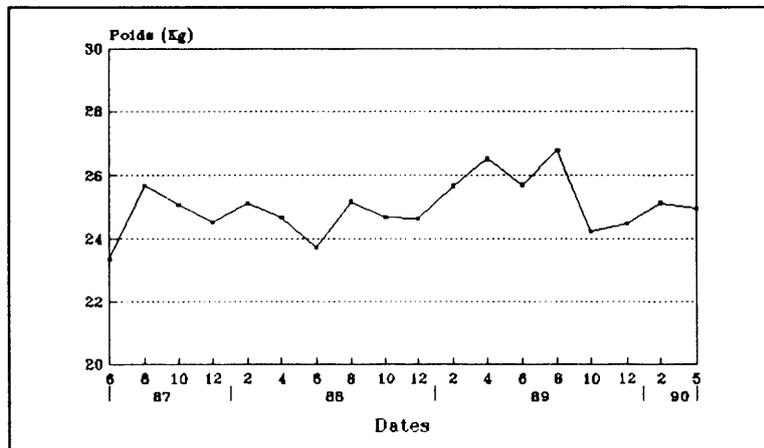


5.2.2 Evolution pondérale après 2 ans

Après avoir estimé les dates de naissance des animaux adultes, leur évolution pondérale a été déterminée. C'est ainsi que les mâles ont atteint un poids maximum adulte de 32 kg et les femelles environ 26 kg.

La figure 18 présente seulement l'évolution pondérale des femelles adultes car il n'y avait presque pas de données sur les mâles à cet âge.

Figure 18. Evolution pondérale des femelles adultes pendant la période de juin 1987 à mai 1990.



Comme l'indique cette figure, il est difficile d'attribuer les variations des poids des femelles adultes aux seuls effets des saisons. Le nombre de femelles gravides et allaitantes peut expliquer ces pics constatés dans l'évolution pondérale à certaines périodes de l'année. Les poids des femelles sont plus élevés en août et peut-

être en septembre, période qui précède la saison où le pic de naissance est plus important (octobre-novembre), ce qui confirme l'hypothèse d'une conception au début de la saison des pluies. Les poids sont également élevés en février et avril probablement à cause aussi de l'état de gestation avancé à ces périodes.

5.3 Reproduction

5.3.1 Age au premier agnelage

Chez 77 femelles nées après le 1er janvier 1987, l'âge moyen au premier agnelage a été évalué à $17,4 \pm 5,5$ mois.

5.3.2 Taux de reproduction et Répartition des naissances

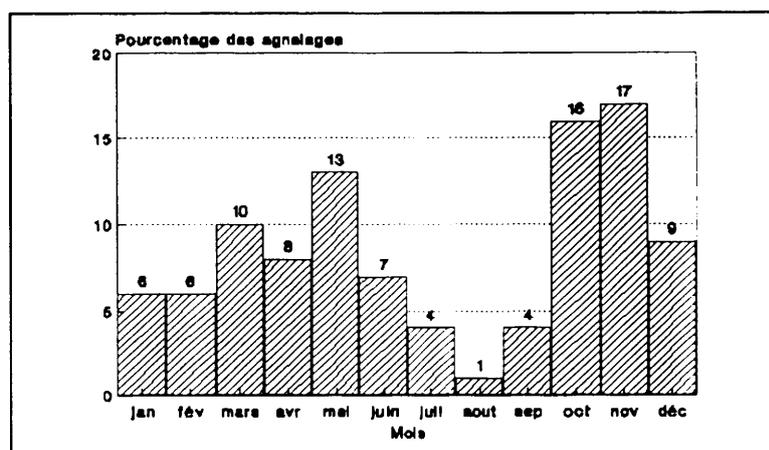
On a noté 445 naissances (y inclus les agneaux de mères inconnues). Avec le nombre des années de femelles reproductrices de 386, le taux de fécondité calculé est de 115%. On a trouvé un taux de jumelage de 7%.

A partir de la figure 19 on constate que les brebis mettent bas tout au long de l'année avec cependant deux pics: un premier pic pendant la période allant de mars à mai et un deuxième plus important d'octobre à décembre. Ces pics correspondent à des conceptions groupées au début de la saison des pluies et à la fin des récoltes, périodes favorables à l'alimentation des animaux.

5.3.3 Intervalle entre agnelages

L'intervalle moyen entre agnelages sur la base de 180 intervalles enregistrés pendant la période du suivi est de 8,5 mois. On a aussi obtenu un intervalle de 9,5 mois à partir du nombre d'agnelages et du nombre d'années de femelles reproductrices.

Figure 19. Répartition des agnelages (N = 392) pendant la période de juillet 1987 à juillet 1989.



59% des femelles qui mettent bas pour la première fois font généralement leur agnelage pendant la période allant de septembre à novembre. Il n'existe pas de grandes différences entre les années quant à la répartition des naissances (annexe 8) mais en 1989 il ya eu un pic de naissance plus important que dans les autres années probablement à cause de la supplémentation.

5.4 Evolution des Troupeaux

L'effectif des troupeaux suivis a évolué de 351 têtes en juillet 1987 à 382 têtes en juillet 1989. Ce qui correspond à un taux de croît brut annuel de 4,4%.

5.4.1 Entrées

Les naissances constituent surtout les entrées d'animaux dans les troupeaux: 428 animaux sont nés pendant la période du suivi et seulement 2 ont été achetés (une brebis et son agnelle).

5.4.2 Sorties

Les causes des sorties sont diverses. Chez les animaux âgés de moins d'un an, la mortalité et la perte constituent ensemble 85% des sorties. Quant aux animaux âgés de plus d'un an, la perte représente à elle seule 47% des sorties. Pour la vente et le don on utilise surtout les mâles. Le troc et les cérémonies religieuses peuvent concerner les deux sexes (Tableau 22).

Tableau 22. Nombre d'animaux sortis par raisons d'enlèvement et par catégorie animale.

Cat anim.	Raisons d'enlèvement					
	Mort	Perte	Troc	Cérém	Vente	Don
agneau	47	37	9	9	3	1
agnelle	33	30	2	0	1	0
bélier	9	19	15	18	23	6
brebis	30	42	27	20	5	1

Légende: cérém=cérémonies.

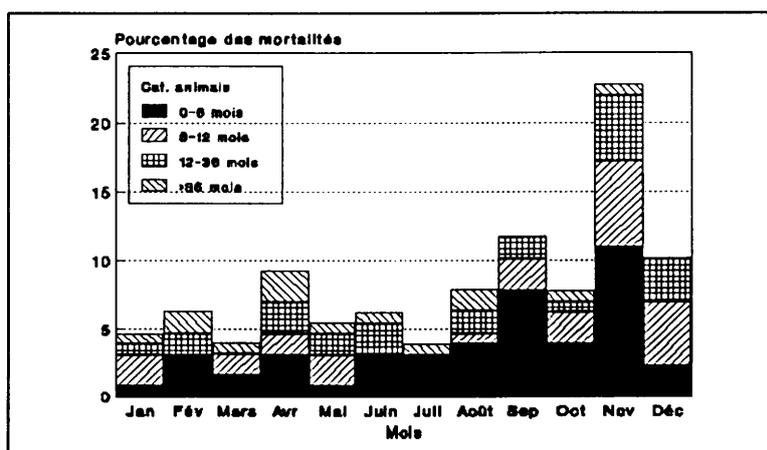
La mortalité chez les animaux de 0-6 mois est la plus élevée. Elle intervient surtout pendant la période allant de septembre à novembre (Tableau 23 et Figure 20).

Tableau 23. Taux de mortalité et (nombre d'animaux morts) par catégorie d'âge et par sexe.

catégorie animale	Taux de mortal. et nbre de morts par cat. d'âge				
	0-6	6-12	0-12	12-36	>36
tous	29,4 (57)	21,2 (31)	25,9 (88)	7,5 (25)	7,4 (14)
mâles	31,6 (28)	29,3 (19)	30,6 (47)	11,2 (9)	-
femelles	20,6 (21)	15,0 (12)	18,2 (33)	6,4 (16)	7,6 (14)

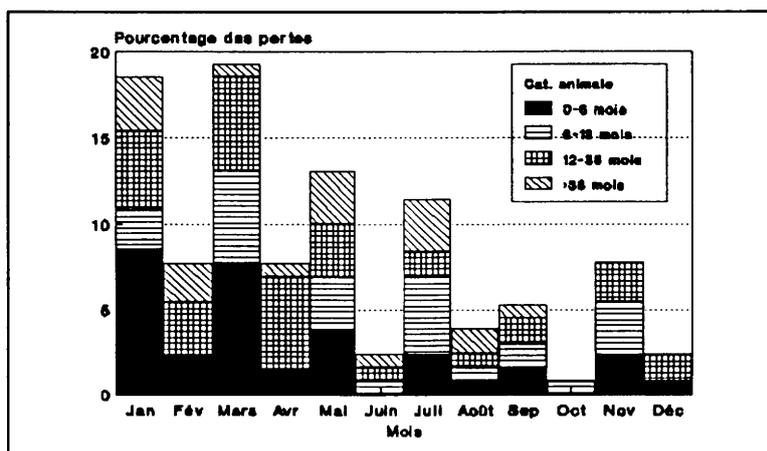
Dans la catégorie 0-6 mois on a enregistré 8 animaux morts de sexe inconnu.

Figure 20. Répartition de la mortalité par catégorie animale et dans le temps.



Les animaux se perdent surtout en saison sèche quand ils sont en divagation (figure 21).

Figure 21. Répartition des pertes pendant l'année par catégorie d'âge.



Les pertes étaient surtout enregistrées lors des pesées bimensuelles. Les propriétaires et/ou les bergers ne se rappelaient pas toujours les dates précises de ces pertes. C'est pourquoi les pics sur la figure coïncident avec les dates de pesée.

La perte n'est pas spécifique à une certaine catégorie d'âge. Le taux de perte est environ 20% pour les animaux âgés de moins d'un an; pour les animaux de plus d'un an le taux est environ 12%. Généralement le taux de perte des mâles est plus élevé que celui des femelles surtout après un an (Tableau 24).

Tableau 24. Taux de perte et (nombre d'animaux perdus) par catégorie d'âge et par sexe.

catégorie animale	Taux et (nbre) de perte par cat. d'âge				
	0-6	6-12	0-12	12-36	>36
tous	20,6 (40)	19,1 (28)	20,0 (68)	12,0 (40)	11,2 (21)
mâles	24,8 (22)	23,2 (15)	24,1 (37)	22,5 (18)	23,4 (1)
femelles	16,7 (17)	16,3 (13)	16,6 (30)	8,8 (22)	10,9 (20)

Le taux de pertes zootechniques (mortalité et perte) des mâles est plus élevé que celui des femelles dans toutes les catégories d'âge (Tableau 25). A cause de ces enlèvements involontaires les exploitations perdent environ la moitié de leurs animaux avant l'âge de 12 mois. Dans la catégorie 0-6 mois on a enregistré un animal perdu de sexe inconnu.

Tableau 25. Taux de pertes zootechniques et (nombre de pertes zootechniques) par catégorie d'âge et par sexe.

catégorie animale	Taux et (nbre) de perte zoot. par cat. d'âge				
	0-6	6-12	0-12	12-36	>36
tous	50,0 (97)	40,3 (59)	45,9 (156)	19,6 (65)	18,6 (35)
mâles	56,4 (50)	52,5 (34)	54,8 (84)	33,7 (27)	23,4 (1)
femelles	37,4 (38)	31,3 (25)	34,8 (63)	15,2 (38)	18,5 (34)

5.5 Exploitation et Valorisation des Troupeaux

Les ventes d'animaux ne sont pas fréquentes et n'ont lieu qu'en cas de besoin d'argent. Les mâles adultes sont surtout vendus à l'occasion de la fête de Tabaski.

Les ovins sont beaucoup échangés contre la main-d'oeuvre à certaines périodes de pointe dans le calendrier agricole (lors du désherbage, des récoltes). Ce sont surtout les vieilles femelles ayant déjà contribué au maintien du troupeau qui sont utilisées pour les trocs et les cérémonies.

5.6 Discussions

Caractéristiques des troupeaux

Le suivi a concerné surtout des grands troupeaux détenus par une proportion relativement faible des exploitations possédant des ovins dans les 3 villages. Par conséquent le taux d'exploitation pourrait être sous-estimé puisque les enlèvements dans les petits troupeaux détenus aussi par des petites exploitations sont relativement plus fréquents compte tenu des objectifs de l'élevage ovin: satisfaire les besoins monétaires et non monétaires (activités socio-culturelles, troc contre force de travail...). La grande taille des troupeaux suivis aurait aussi des conséquences sur le sexe des animaux achetés. En effet, les propriétaires des petits troupeaux ont tendance à acheter des femelles pour augmenter leur potentiel de reproduction, tandis que ceux des grands troupeaux vendent plutôt des mâles. Les pertes zootechniques sont plus importantes dans les grands troupeaux que dans les petits troupeaux car les grands troupeaux qui sont en général détenus par des grandes exploitations font l'objet de moins d'attention.

La composition des troupeaux est restée constante chez les différents groupes d'âge et de sexe. Elle est comparable à celle décrite par Togola (1983). Cette constance dans la composition des troupeaux peut résulter de l'enlèvement rapide des animaux du troupeau, en particulier les mâles, comme cela a été observé à Tominian par Bosma et al. (1992) et dans les systèmes agro-pastoraux du Mali central par Wilson et al. (1983). La proportion des reproductrices est élevée (54%) dont plus de la moitié est constituée d'animaux âgés de plus de 3 ans.

Performances pondérales

L'effet significatif du sexe sur le développement pondéral se conserve probablement durant toute la période de croissance. Mais avec le nombre restreint de mâles âgés de 24 à 36 mois, cette hypothèse n'a pu être vérifiée. Pourtant les mâles croissent plus vite et sont plus lourds au sevrage que les femelles, comme l'ont montré plusieurs travaux (Smith, 1977; Arrowsmith et Ward, 1983; Macrogenis, Constantinou et Louca, 1984) cités par Khombe (1985).

En août-septembre, on constate un ralentissement de la croissance chez les jeunes. Cela est peut-être lié à la prévalence des parasites gastro-intestinaux (le pic d'OPG entre août et octobre est élevé, DRSPR, 1990), aux conditions d'humidité dans les bergeries et à la détérioration de la qualité du fourrage naturel. Néanmoins cette période ne semble pas avoir une grande influence sur la croissance ultérieure des animaux puisqu'à partir de l'âge de 24 mois, la différence de poids entre les animaux nés en différentes saisons n'apparaît plus. Les animaux nés dans le trimestre 3 dépassent le seuil de 20 kg à l'âge de 13 mois tandis que les autres le dépassent à 19 mois pour les trimestres 1 et 4 et à 21 mois pour le trimestre 2. Dans les observations de Wilson (1983), cité par Bosma et al. (1991), ce seuil était atteint à 18 mois. Le troisième trimestre apparaît comme la saison la plus favorable à la croissance.

Plusieurs facteurs ont été supposés étant à l'origine de la variation du poids des femelles adultes: la gestation, la lactation, la saison et la supplémentation. L'effet favorable de la supplémentation a été constaté sur l'évolution du poids pendant les deuxième et troisième saison sèche de l'étude. Cette supplémentation semble également avoir induit les pics précoces d'agnelage en septembre 1989-1990 du point de vue des paysans (voir aussi annexe 9).

Le poids vif moyen adulte est assez comparable aux moyennes citées dans la bibliographie pour les ovins de race djallonké en Afrique de l'Ouest (IEMVT, 1980).

Reproduction

L'âge à la première mise-bas a été évalué à 17,4 mois. La bibliographie donne des valeurs extrêmes de 9,5 à 14 mois pour le mouton Djallonké de Côte d'Ivoire et 12,2 à 23,7 mois pour celui du Cameroun (Rombaut et van Vlaenderen, 1976; Vallerand et Branckaert, 1975) cités par Provost et al. (1980).

Le pic d'agnelage le plus marqué a été observé en octobre-décembre. Bourzat (1979), cité par Provost et al. (1980) a observé sur des moutons Mossi type race du Sud dans le Yatenga, au Burkina Fasso, un maximum d'agnelage très marqué en novembre-décembre. Selon cet auteur, les agnelages de décembre correspondent à une conception de juillet et il émet l'hypothèse qu'à cette époque, les pluies ayant permis une bonne pousse de l'herbe, le groupage des chaleurs s'est réalisé par flushing naturel.

L'intervalle entre agnelages mesuré est plus court que l'intervalle calculé, comme dans le premier cas les femelles qui ont mis bas une seule fois ou les femelles infertiles ont été exclues. L'intervalle mesuré se situe dans la fourchette de 210 à 270 jours habituellement observée dans les élevages africains traditionnels où la reproduction n'est pas contrôlée (Dumas, 1980) cité par Murayi, Sayers et Wilson (1985).

Le rapport bélier/brebis est très élevé surtout dans les grands troupeaux, ce qui fait que les reproducteurs moins performants participent à la monte.

Le taux annuel de reproduction de 115%, calculé sur la base du nombre des années de femelles reproductrices est acceptable dans les conditions traditionnelles mais beaucoup plus faible par rapport à ce que l'on observe en milieu contrôlé: 125% pour les grands troupeaux et 180% pour les petits troupeaux (Bosma, non publié). Des résultats comparables aux nôtres ont été obtenus dans plusieurs régions pour la même race: 117% au Cameroun (Vallerand et Branckaert, 1975); 110% en Côte d'Ivoire en milieu rural (Ginisty, 1976); un taux plus élevé (161%) a été obtenu au Nigéria (Detmers et Hill, 1974) cités par Trail et al. (1980).

Evolution des troupeaux

L'évolution des troupeaux se caractérise entre autre par le taux de croît annuel. Le taux de 4,4% est inférieur à celui observé à Tominian (9%) par Bosma et al. (1991) et à celui appliqué par la FAO (10%).

Les jeunes de 0 à 6 mois sont les plus touchés par la mortalité (29,4%). Ce taux de mortalité est acceptable par rapport au taux de plus de 60% observé par Traoré (1985) sur des troupeaux d'ovins-caprins dans un système agro-pastoral du Mali Central. Ces mortalités interviennent surtout en septembre-novembre lorsque la qualité du fourrage naturel a baissé et que l'infestation parasitaire est élevée. D'autres composantes pathologiques non identifiées peuvent être également responsables de ces mortalités. Pendant la saison sèche, la mortalité est relativement limitée chez toutes les catégories animales alors que les pertes d'animaux y sont de règle suite à la divagation des animaux et à l'attaque par les chiens (moins de 10% des pertes).

Le taux de pertes zootechniques des mâles est plus élevé que celui des femelles dans toutes les catégories d'âge. Ce phénomène n'a pas eu d'explications pour la tranche d'âge de 0 à 6 mois. Par contre dans les classes supérieures les mâles sont moins nombreux que les femelles et en plus lors de la divagation, les béliers à la recherche de femelles en chaleur s'égarer plus facilement selon les paysans. Signalons que la moitié des animaux nés sont perdus avant le sevrage.

Exploitation des troupeaux

Le taux d'exploitation totale est de 19,7%, celui pour les raisons monétaires 4,5% qui est inférieur à celui trouvé à Tominian (9,9%) par Bosma et al. (1991) et à celui observé par Wilson (1983) qui était de 18,4%. Le taux d'abattage pour les cérémonies et le troc est plus élevé (14%). Le rôle socio-culturel de l'élevage ovin (surtout les grands troupeaux) semble donc plus important que le rôle économique, tandis que dans les petits troupeau c'est le rôle économique qui prédomine.

Productivité

La productivité des ovins comme chez les bovins, peut être analysée par trimestre de naissance à l'aide d'un indice de productivité (Tableau 26). On constate que les deuxième et troisième trimestre qui connaissent le plus de mortalités probablement à cause des contraintes naturelles que subissent les jeunes au sevrage, sont défavorables à la productivité. Ces contraintes peuvent concerner les conditions d'humidité dans les bergeries et le niveau d'infestation par les parasites gastro-intestinaux pour les animaux nés au deuxième trimestre et les mauvaises conditions d'alimentation de la saison sèche chaude pour ceux du quatrième trimestre.

Tableau 26. Indice de productivité et taux d'agnelage (%) des ovins par trimestre de naissance.

Trim. de nais.	Survie 12 mois (%)	Poids 12 mois (kg)	Indice productivité	Agnelage (%)
1	65,6	17,7	11,6	22,2
2	42,8	17,1	7,3	27,8
3	63,9	20,8	13,3	9,2
4	53,7	18,4	9,9	40,8

Légende: trim. de nais. = trimestre de naissance

La meilleure productivité des premier et troisième trimestre est surtout due à une plus faible mortalité et des conditions d'alimentation plus favorables lors du sevrage. Mais le taux d'agnelage au troisième trimestre est plus bas.

Afin de profiter des saisons favorables à la productivité, la synchronisation des naissances pendant le premier et le quatrième trimestre issues des conceptions du début et de la fin de l'hivernage mérite d'être renforcée. La mortalité des jeunes pourrait être considérablement réduite grâce à la supplémentation au cours de la saison sèche chaude, le déparasitage interne et des bonnes conditions de logement pendant la saison des pluies.

Conclusion

La productivité des ovins est acceptable malgré l'importance des pertes zootechniques. Presque la moitié des jeunes animaux se perd avant le sevrage à cause de la mortalité et de la divagation. Ces mortalités sont probablement dues à l'infestation parasitaire et à d'autres composantes pathologiques non identifiées.

Contrairement aux bovins, les ovins sont toujours considérés comme une propriété du seul chef d'exploitation dans la zone de Fonsébougou. Par conséquent les ovins ne peuvent pas servir de placement du revenu des parcelles individuelles.

Les troupeaux ovins se caractérisent par la vente fréquente des mâles et/ou leur échange contre la main-d'oeuvre extérieure lors des fêtes religieuses et des travaux agricoles. Les jeunes femelles sont destinées au remplacement des reproductrices âgées. Les effets de ces objectifs d'exploitation plus extensive sur la composition du troupeau sont tels que les femelles représentent 75% de l'ensemble du troupeau et les reproductrices (âgées de plus de 12 mois) constituent 54% du troupeau.

La croissance des agneaux nés au trimestre 3 est bonne mais les mises-bas y sont très limitées. La synchronisation des mises-bas de novembre à janvier aura un impact positif sur la productivité numérique et pondérale des troupeaux sans pour autant augmenter les investissements.

6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le suivi n'a concerné que des grands troupeaux dont l'effectif moyen est supérieur à la moyenne de l'ensemble des troupeaux des trois villages. Il était pratiquement difficile d'effectuer un échantillonnage valable pouvant couvrir toute la gamme des exploitations et des groupes cibles pour la détermination des différents paramètres de productivité des troupeaux. Néanmoins ce suivi a permis de confirmer beaucoup de résultats bibliographiques issus d'enquêtes rapides (de 6 à 12 mois). Aussi l'impact de différentes saisons de l'année sur l'évolution du poids chez les différentes catégories a pu être déterminé. Il semble indiqué de faire un diagnostic/suivi rapide sur le fonctionnement du système d'élevage et ses contraintes afin de mettre en place des tests d'innovations techniques.

La composition des troupeaux semble compatible avec les objectifs des paysans. Les petits troupeaux bovins (de 1 à 5 têtes) sont principalement constitués de boeufs de labour. Au-delà de 5 têtes on trouve des vaches pour assurer le croît du troupeau, la production des boeufs de labour et d'une quantité plus importante de fumier. Les troupeaux ovins se caractérisent par une plus faible proportion des mâles adultes qui sont beaucoup exploités et une prédominance des femelles reproductrices. Ces objectifs ne sont que partiellement atteints compte tenu du mode de conduite actuel des troupeaux.

La productivité actuelle des troupeaux est faible chez les bovins mais acceptable chez les ovins. La fluctuation saisonnière de la situation fourragère qui influe aussi bien sur les performances de reproduction que sur les performances pondérales se traduit par un "vieillissement" des troupeaux. En effet les boeufs de labour sont généralement gardés jusqu'à l'âge où ils deviennent presque inefficaces pour effectuer les travaux. Les femelles reproductrices (les vaches et les brebis) restent également dans les troupeaux jusqu'à un âge très avancé. Cette situation découle probablement de la croissance lente et de la maturité tardive de ces animaux mais aussi de la difficulté de les remplacer et du problème de commercialisation du bétail qui connaît des contraintes liées à l'existence d'un circuit traditionnel mal maîtrisé et non structuré. A cela s'ajoute un taux de pertes zootechniques très élevé chez les jeunes. La reproduction chez les bovins et les ovins est limitée par la fluctuation saisonnière de la qualité du fourrage et de l'absence d'un mode de conduite bien approprié.

Les possibilités d'amélioration de l'élevage peuvent être recherchées à travers plusieurs actions en rapport avec les conditions socio-économiques des exploitations:

- La surveillance stricte des animaux tout au long de l'année.
- L'organisation du circuit de commercialisation.
- La supplémentation des femelles reproductrices après la mise-bas et des jeunes après leur sevrage pendant la saison sèche.
- La synchronisation des mises-bas avec les périodes favorables de l'année.
- L'inclusion du phosphore dans les suppléments.

- L'introduction de techniques simples de conservation et de conditionnement du fourrage cultivé et des résidus de récolte.
- Contrairement aux bovins, la prophylaxie chez les ovins est limitée. Alors un programme d'agents bénévoles en santé animale pourrait aider à lever cette contrainte (Bosma, 1986; Oxby, 1990).
- Une meilleure organisation de la conduite des troupeaux aux pâturages et dans le temps devrait être envisagée pour une meilleure productivité des différentes unités de paysage et des animaux.

La question de savoir si les ressources fourragères actuellement limitées devraient être consacrées à l'alimentation des seuls animaux de trait ou si elles devraient être destinées aux jeunes et aux animaux qui reproduisent devrait également faire l'objet d'études plus approfondies en rapport avec les conditions socio-économiques des exploitations.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Berckmoes W., Jager E.J. et Koné Y., 1988.
L'intensification agricole au Mali-Sud, souhait ou réalité?
Les bulletins de l'Institut Royal des Tropiques: 318, IRT,
Amsterdam, Pays-Bas, IER, Bamako, Mali.
- Berckmoes W., Bengaly K., Sanogo B. et Diabaté D., 1990a
L'élevage bovin sédentaire au Mali-Sud, document
provisoire, IER, DRSPR, Sikasso, Mali.
- Berckmoes W., Bengaly K., Sanogo B. et Diabaté D., 1990b.
L'élevage ovin dans le Sud-Est du Mali, document
provisoire, IER, DRSPR, Sikasso, Mali.
- Berthé A., 1984.
Pratiques d'élevage et fonctionnement des systèmes de
production agricole dans un système agraire villageois: le
cas de Gladdié en zone Mali-Sud, Mémoire DEA, INRA-SAD,
France.
- Bicaba Z.M., Bosma R.H. et al., 1986.
Etude de la croissance compensatrice chez les zébus au
Burkina Faso.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 39 (3-4): 415-420.
- Bosma R.H., Meurs C.B.H., Bengaly K. et Berckmoes W., 1991.
La productivité des ruminants dans les exploitations
agricoles de Tominian, rapport provisoire, IER, DRSPR
- Bosma R.H. et Jager B., 1992.
Le fumier. Production dans les parcs et valeur. Etude
bibliographique. Rapport de recherche provisoire.
DRSPR/Sikasso.
- Bonnet B., 1988.
Etude de l'élevage dans le développement des zone
cotonnières. Le Mali, Mémoire de fin d'études d'Ingénieur
des Techniques Agricoles en Régions Chaudes. EITARC/CNEARC,
Montpellier, France.
- Breman H. et Traoré N., 1987.
Analyse des conditions de l'élevage et propositions de
politiques et programmes. Mali, Sahel D (87) 302 Club du
Sahel/CILSS, OCDE, Paris.
- Dicko M.S., 1990.
Effets de la nutrition sur les performances des ruminants
sous les tropics: cours donné au stage de formation sur les
relations entre la santé et la production animale. 5-6
mars 1990, CIPEA, Addis-Abéba, Ethiopie.
- DNE, Direction Nationale de l'Elevage, 1988.
Projet test d'intensification des productions animales dans
le cercle de Kadiolo. Parcs villageois.

DRSPR, 1985.

Commissions techniques spécialisées sur les systèmes de production rurale, résultats campagne 1985/1986.

DRSPR, 1990.

Commissions techniques spécialisées sur les systèmes de production rurale, résultats campagne 1989/1990.

Kébé D., 1989.

Les relations agriculture-élevage et le devenir des systèmes de production. Fonsébougou, Sud-Mali.
Mémoire DEA/DAA, ENSAM-Université de Montpellier I, France.

Khombe C.T., 1985.

Environmental factors affecting the growth and viability of crossbreed sheeps and goats in range grazing in Zimbabwe. In: Wilson, R.T and Bourzat, D. (eds) Small Ruminants in Afircan Agriculture ILCA: Addis Ababa, Ethiopia pp. 46-52.

Kleene P., Sanogo B. et Viestra G., 1989.

A partir de Fonsébougou, Présentation, Objectifs et Méthodologie du "Volet Fonsébougou" (1977-1987), Systèmes de production rurale au Mali: Volume 1, IER, Bamako, Mali, IRT, Amsterdam, Pays-Bas.

Meurs M., 1992.

Etude de la productivité animale. Recueil et analyse des données.
Présenté à l'Atelier sur le Diagnostic Elevage, 8-13 juin 1992, DRSPR-Sikasso, IER, Mali/IRRT, Amsterdam.

Murayi Th., Sayers A.R. et Wilson R.T., 1985.

Production en station du mouton à queue grasse longue de l'Afrique au sud du Rwanda. In: Wilson, R.T and Bourzat, D.(eds) Small Ruminants in African Agriculture ILCA: Addis Ababa, Ethiopia. pp. 142-153.

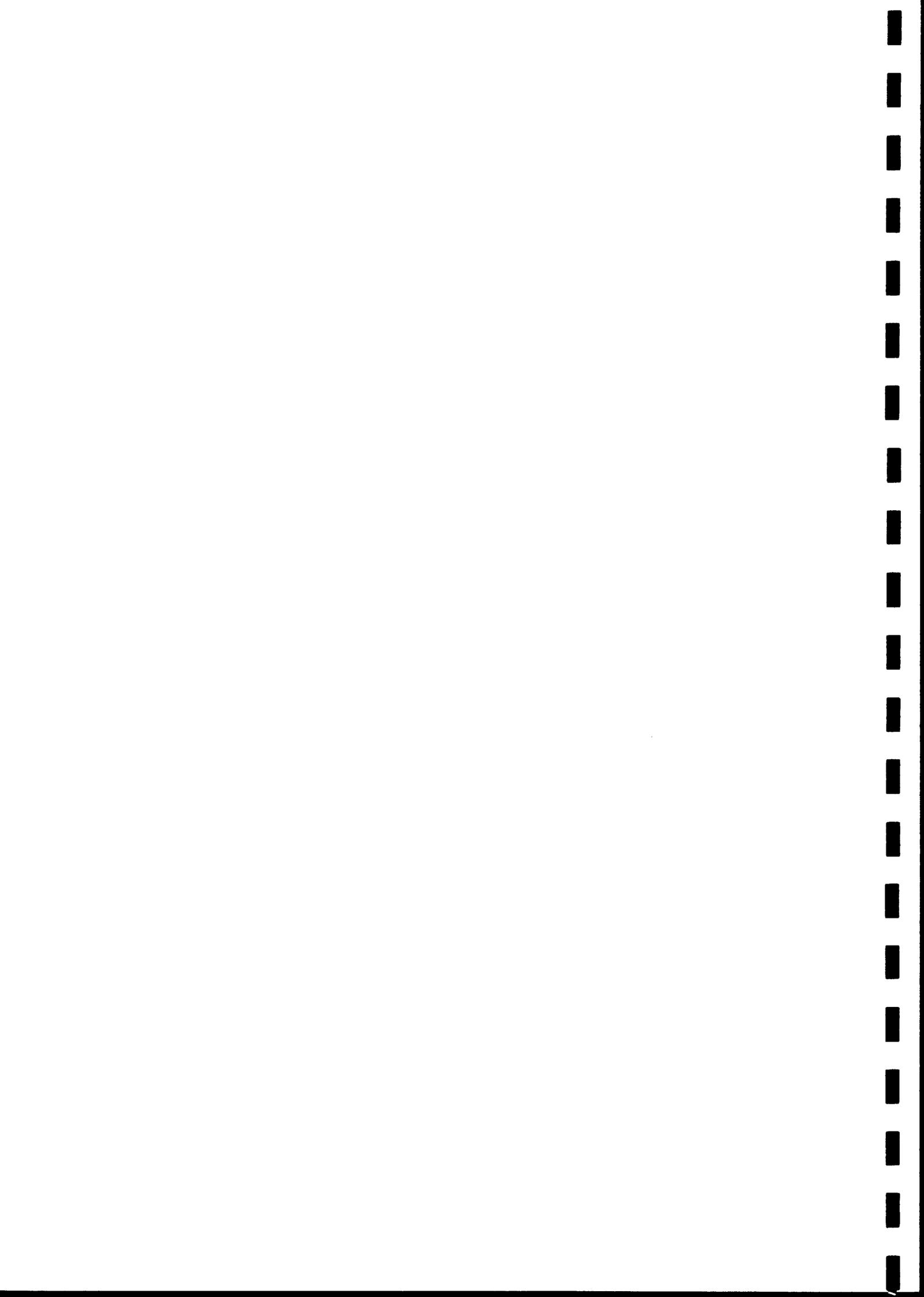
Preston T.R. et Leng R.A., 1987.

Matching ruminants production systems with available resources in the tropics and sub-tropics.

Provost A., Charray J., Haumesser J.B., Planchenault D. et Pugliese P.L., 1980.

Les petits ruminants d'Afrique Centrale et d'Afrique de l'Ouest. Synthèse des connaissances actuelles, IEMVT.

- Togola D., 1983.
L'élevage des petits ruminants dans les exploitations agricoles de Fonsébougou, conduite et gestion du troupeau, Mémoire de fin d'études, IER, Bamako, Mali.
- Trail J.C.M., Hoste C.H., Wissocq Y.J., Lhoste Ph. et Mason I.L., 1980.
Le bétail trypanotolérant en Afrique Occidentale et Centrale. Volume 1: étude générale, FAO.
- Traoré A., 1985.
Causes de mortalité avant le sevrage chez les ovins et caprins du système agropastoral du Mali Cental. In: Wilson, R.T and Bourzat, D. (eds) Small Ruminants in African Agriculture ILCA: Addis Ababa, Ethiopia. pp. 118-126.
- Wagenaar K.T., Diallo A. et Sayers A.R., 1988.
Productivité des bovins peuls transhumants dans le delta intérieur du niger au Mali, CIPEA, rapport de recherche N°13.
- Wilson R.T., Leeuw P.N.de., Hann C.de. (eds), 1983.
Recherches sur les systèmes des zones arides du Mali: résultats préliminaires, CIPEA, N°5.



ANNEXES

ANNEXE I.

Définitions des paramètres techniques bovins

1 Structures des troupeaux

La repartition de l'âge par sexe a été déterminée au début du suivi (juillet 1986), en 1987, 1988 et 1989 dans ce même mois et à la fin du suivi (juillet 1990). Les boeufs de labour (mâles castrés) sont inclus dans la catégorie des mâles adultes de plus de 4 ans. Ainsi le nombre des mâles adultes (y inclus alors les mâles entiers) surestime le nombre des boeufs de labour. Les vaches sont des femelles de plus de 4 ans ayant déjà mis bas. Alors leur effectif peut être surestimé par le nombre total des femelles de plus de 4 ans qui comprend aussi les génisses.

L'âge des animaux au début a été déterminé selon deux méthodes: par la dentition et par l'estimation des paysans. La date de naissance est déterminée au début du suivi comme suit: si un animal est classé dans la catégorie d'âge de Y-X ans la date de naissance est fixée sur 1 février de 1986-X.

Dans la composition des troupeaux les catégories animales suivantes ont été distinguées:

- veaux = mâles de ≤ 1 an;
- taurillons = mâles de 1-4 ans;
- taureaux = mâles entiers de ≥ 4 ans;
- boeufs de labour = mâles castrés de ≥ 4 ans utilisés
pour la traction;
- velles = femelles de ≤ 1 an;
- génisses = femelles de 1-4 ans;
- vaches = femelles de ≥ 4 ans.

2 Croissance et évolution pondérale

Pendant la période de juillet 1986 à mai 1988 les animaux ont été pesés avec une pèse-bétail et en même temps le tour de poitrine a été mesuré avec un ruban zoométrique. La corrélation élevée entre les résultats de ces deux méthodes (DRSPR, 1988) a fait qu'à partir de juillet 1988 le poids des animaux de plus d'un an a toujours été estimé avec le ruban zoométrique. Le tour de poitrine correspond avec le poids comme indiqué dans le rapport pour la Commission Technique 1987-1988 (DRSPR, 1988).

Les veaux jusqu'à l'âge de 12 mois ont été pesés à l'aide d'un peson d'une portée de 150 kg. Ce même peson a été utilisé pour déterminer le poids à la naissance.

Chez les animaux de dates de naissance connues, l'influence du sexe, de la saison de naissance et de l'année de naissance sur le développement pondéral par étapes de six mois est déterminé par analyse de variance. L'analyse de variance a été faite par facteur avec l'âge comme covariable. Dans les graphiques les poids moyens sont donnés par deux mois, comme il y a toujours un intervalle de deux mois entre les dates de pesées.

Chez les animaux de dates de naissance estimées, le poids mature par sexe est déterminé.

Pour les animaux adultes (≥ 4 ans) qui ont à peu près atteint leur poids adulte, l'évolution du poids pendant la période du suivi est déterminée. Par animal le poids relatif à la date X est calculé comme suit: poids relatif X = (poids X/poids au début). Les animaux qui entrent dans le groupe des adultes ou ceux qui étaient absents, sont inclus à partir de la première date de pesée. Leur poids sont corrigés par la division avec le poids relatif des animaux du premier groupe. Ainsi l'animal entrant à la deuxième pesée, ayant un poids vif de 200 kg est supposé avoir atteint par exemple 110% du poids au début. Son poids début est calculé et utilisé pour déterminer le poids début de l'ensemble de l'échantillon.

Par date de pesée le poids moyen relatif est calculé par sexe. Le poids relatif multiplié par le poids début donne le poids absolu. Ainsi l'évolution du poids relatif pendant les deux ans du suivi a été déterminée.

3 *Reproduction*

Comme paramètres de reproduction ont été calculés:

- la repartition des vêlages pendant l'année;
- l'âge au premier vêlage;
- le taux de fertilité;
- l'intervalle entre deux vêlages.

La repartition des vêlages a été déterminée par mois.

L'âge au premier vêlage a été déterminé chez les génisses dont il était sûr qu'il s'agissait de leur premier veau. Afin d'avoir un plus grand nombre de génisses qui ont mis bas pour la première fois, des vêlages survenus après la période du suivi ont été inclus dans la détermination de l'âge au premier vêlage.

Le taux de reproduction (tx reprod) a été calculé comme suit:

$$\text{tx reprod} = \frac{\text{(nombre des veaux nés dans le troupeau)}}{\text{(nombre d'années de femelles productives dans le troupeau)}}.$$

Les veaux qui sont nés morts et les veaux dont on ne connaît pas la mère ont été inclus dans le nombre total des veaux nés. Une femelle est productive à partir de l'âge moyen à la première conception. L'âge à la conception est estimé comme l'âge moyen à la première mise bas moins la période de gestation (9 mois).

Le nombre d'années de femelles productives est le temps que chaque animal a passé dans le troupeau à partir de l'âge à la puberté (en tenant compte des entrées et des sorties des certains animaux).

L'intervalle entre deux vêlages a été calculé comme suit:

$$\text{intervalle} = \frac{\text{(nombre d'années de femelles reproductrices dans le troupeau)}}{\text{(nombre de veaux nés dans le troupeau)}}.$$

Une femelle est reproductrice à partir de l'âge moyen à la première mise bas. Le nombre des années de femelles reproductrices est le temps que chaque animal a passé dans le troupeau à partir de l'âge moyen à la première mise bas (en tenant compte des entrées et des sorties de certains animaux).

4 Mortalité et perte

Comme paramètres de mortalité ont été calculés:

- la repartition des mortalités pendant l'année;
- le taux de mortalité pour les différentes catégories d'âge.

La repartition des mortalités a été déterminée par mois.

Pour l'analyse de la mortalité les différentes catégories d'âge ont été traitées séparément, à savoir:

- 0 - 6 mois
- 6 - 12 mois
- 12 - 36 mois
- >36 mois.

Le taux de mortalité (tx mort) a été calculé comme suit:

$$\text{tx mort} = \frac{\text{(nombre des animaux morts dans une catégorie d'âge)}}{\text{((total des jours des animaux dans cette catégorie d'âge)/(365))}}.$$

Les durées des animaux dans les catégories d'âge différentes sont déterminées à partir du moment où l'animal entre dans une catégorie d'âge donnée jusqu'au moment où il passe à une autre catégorie ou jusqu'au moment de son enlèvement du troupeau. Si un animal d'une catégorie d'âge donnée meurt, il reste inclus dans cette catégorie pendant toute la période pour éviter une surestimation de la mortalité.

Définitions des paramètres techniques ovins

1 Structures des troupeaux

La répartition de l'âge par sexe a été déterminée au début du suivi (juillet 1987), en juillet 1988, en juillet 1989 et à la fin du suivi (juin 1990). Les mâles castrés sont inclus dans la catégorie des mâles adultes, leur nombre étant très limité.

L'âge des animaux au début a été déterminé selon deux méthodes: par la dentition et par estimation par les paysans.

Dans la composition des troupeaux les catégories animales suivantes ont été distinguées:

- agneaux = mâles de 0-12 mois;
- béliers = mâles de > 12 mois;
- agnelles = femelles de 0-12 mois;
- brebis = femelles de > 12 mois;

2 Croissance et développement pondéral

Le poids à la naissance a été déterminé avec un peson d'une portée de 5 kg. Les autres poids ont été déterminés à l'aide d'un peson d'une portée de 150 kg.

Chez les animaux de dates de naissance connues l'influence du sexe, de la saison de naissance et de l'année de naissance sur le développement pondéral par étapes de six mois est déterminée par analyse de variance. L'analyse de variance a été faite par facteur avec l'âge comme covariable. Dans les graphiques les poids moyens sont donnés par deux mois, comme il y a toujours un intervalle de deux mois entre les dates de pesées.

4 Mortalité et perte

Comme paramètres de mortalité ont été calculés:

- la répartition des mortalités pendant l'année;
- le taux de mortalité pour les différentes catégories d'âge.

La répartition des mortalités a été déterminée par mois.

Pour l'analyse de la mortalité les différentes catégories d'âge ont été traitées séparément, à savoir:

- 0 à 6 mois;
- 6 à 12 mois;
- 12 à 36 mois et
- >36 mois.

Le taux de mortalité (tx mort) a été calculé comme suit:

$$\text{tx mort} = \frac{\text{(nombre des animaux morts dans une catégorie d'âge)}}{\text{((total des jours des animaux dans cette catégorie d'âge)/(365))}}.$$

Les durées des animaux dans les catégories d'âge différentes sont déterminées à partir du moment où l'animal entre dans la catégorie d'âge jusqu'au moment où il passe à une autre catégorie d'âge ou bien jusqu'au moment de son enlèvement du troupeau ou jusqu'à la fin du suivi. Si un animal meurt, il est inclus pour toute la période dans la catégorie d'âge à laquelle il appartenait ceci, pour éviter une surestimation de la mortalité.

Chez les animaux de dates de naissance estimées le poids mature par sexe est estimé.

Pour les femelles adultes (≥ 3 ans) qui ont plus ou moins atteint leurs poids adulte l'évolution du poids pendant la période du suivi est déterminée. Les mâles ont été exclus de cette analyse, comme il n'y avait presque pas de données sur les mâles adultes. Par animal le poids relatif à la date X est calculé conformément à la même méthode appliquée chez les bovins. Il en est de même pour le poids absolu.

3 *Reproduction*

Comme paramètres de reproduction ont été calculés:

- la répartition des agnelages pendant l'année;
- l'âge au premier agnelage;
- le taux de fertilité;
- le taux de jumelage;
- l'intervalle entre deux agnelages.

La répartition des agnelages a été déterminée par mois.

L'âge au premier agnelage a été déterminé chez les brebis nées après 1 janvier 1987; la date de naissance est connue chez ces animaux et il est raisonnable de supposer qu'elles n'ont pas encore fait un agnelage avant le début du suivi.

Le taux de reproduction (tx reprod) a été calculé comme suit:

$$\text{tx reprod} = \frac{\text{(nombre des agneaux nés dans le troupeau)}}{\text{(nombre d'années de femelles productives dans le troupeau)}}.$$

Les agneaux qui sont nés morts ont été inclus dans le nombre total des agneaux nés. Aussi les agneaux dont la mère est inconnue, mais qui sont sûrement nés dans les troupeaux, ont été inclus dans ce calcul.

Une femelle est productive à partir de l'âge à la première conception. L'âge à la conception est estimé comme l'âge moyen à la première mise bas moins la période de gestation (5 mois).

Le nombre d'années de femelles productives est la somme des durées que chaque animal a passé dans le troupeau à partir de l'âge à la puberté (en tenant compte des entrées et des sorties de certains animaux).

Le taux de jumelage (tx jum) a été calculé comme:

$$\text{tx jum} = \frac{\text{(nombre des jumelages)}}{\text{(nombre des agnelages)}}.$$

Dans le nombre des agnelages chaque jumelage a été inclus comme un agnelage.

L'intervalle entre deux agnelages a été calculé comme suit:

$$\text{intervalle} = \frac{\text{(nombre d'années de femelles reproductrices dans le troupeau)}}{\text{(nombre des agnelages dans le troupeau)}}.$$

Une femelle est reproductrice à partir de l'âge moyen à la première mise bas.

Le nombre des années des femelles reproductrices est la somme des durées que chaque animal a passé dans le troupeau à partir de l'âge moyen à la première mise bas (en tenant compte des entrées et des sorties des certains animaux).

ANNEXE II.

Fiche de suivi bovin

DRSPR/VF
1989

CARTE D'INFORMATION DES RUMINANTS

Nom du propriétaire : _____ Numéro de l'animal : _____
 Nom du village : _____ Sexe (M/F) : _____
 Age ou date de naissance: _____ Poids à la naissance: _____
 Numéro de la mère : _____

Poids

Date Pesée	Tour Poitrine en Cm	Poids Estimé en Kg	Date Pesée	Tour Poitrine en Cm	Poids Estimé en Kg	Date Pesée	Tour Poitrine en Cm	Poids Estimé en Kg
1		6			11			
2		7			12			
3		8			13			
4		9			14			
5		10			15			

Fertilité et fécondité

Date de mis-bas	N° du velage	N° du veau	Sexe (M/F)	Poids en Kg	Remarques

Santé

Date de Traitement	Symptômes	Analyse	Traitement

Enlèvement

L'animal est:	Mort	Abattu	Vendu	Perdu

Raisons:

Fiche de suivi ovin

DRSPR/VF
1987Fiche de suivi des petits ruminants

Nom du propriétaire : _____ Ovin/Caprin
 Nom du village : _____ Numéro de l'animal : _____
 Age ou date de naissance: _____ Sexe (M/F) : _____
 Numéro de la mère : _____ Poids à la naissance: _____

Poids

	Date de la pesée	Poids	Date de la pesée	Poids	Date de la pesée	Poids
1			6		11	
2			7		12	
3			8		13	
4			9		14	
5			10		15	

Fertilité et fécondité

Date de mis-bas	N° des agneaux	Sexe	Poids	Remarques
-----------------	----------------	------	-------	-----------

Santé

Date de Traitement	Symptômes	Analyse	Traitement
--------------------	-----------	---------	------------

Enlèvement

L'animal est:	Mort	Abattu	Vendu	Perdu

Date: _____

Raisons: _____

ANNEXE III Pluviométrie

Tableau A. Pluviométrie (en mm) par mois pendant la période 1977 à 1990 dans le village de Fonsébougou.

ANNEE	MOIS									TOT
	mar	avr	mai	jui	jui	aoû	sep	oct	nov	
1977	0	21	11	96	156	220	252	78	4	838
1978	16	42	136	112	151	287	301	16	7	1068
1979	15	13	130	169	134	232	146	44	107	988
1980	0	90	117	86	172	224	145	85	3	922
1981	0	23	101	103	305	274	94	29	0	929
1982	11	76	175	122	156	207	114	105	0	966
1983	0	13	67	97	187	192	190	0	0	746
1984	0	76	68	160	163	138	133	67	40	845
1985	0	91	60	143	226	199	174	68	12	973
1986	0	101	74	138	270	244	167	11	0	1005
1987	0	0	126	87	199	173	119	71	0	775
1988	0	28	20	177	251	258	196	68	0	996
1989	0	0	49	133	214	341	134	49	0	920
1990	0	8	79	177	155	254	203	99	0	974

Tableau B. Pluviométrie (en mm) par mois pendant la période 1977 à 1990 dans le village de Faniéna.

ANNEE	MOIS									TOT
	mar	avr	mai	jui	jui	aoû	sep	oct	nov	
1978	0	0	39	130	146	252	372	18	3	958
1979	0	13	133	209	124	269	209	73	78	1108
1980	0	90	123	88	218	289	267	98	0	1173
1981	0	19	132	154	360	402	206	46	0	1318
1982	13	57	215	141	176	286	115	137	0	1139
1983	0	0	87	110	142	219	225	4	0	788
1984	0	0	84	137	139	133	146	63	49	750
1985	0	91	45	219	282	175	161	41	35	1048
1986	0	76	116	84	243	253	129	2	0	903
1987										723
1988	0	22	45	180	307	270	246	84	0	1153
1989	0	0	55	115	224	356	198	34	0	982
1990	0	8	49	171	145	288	207	75	0	942

ANNEXE IV Répartition des animaux sur les exploitations

En juillet 1990 on a fait un inventaire de tout le bétail dans les 3 villages de recherche. Si l'effectif des bovins augmente l'effectif des petits ruminants augmente aussi. Les exploitations qui ne possèdent pas de bovins, n'ont également pas beaucoup de petits ruminants. Le même constat peut être fait quant aux ânes. Les ânes sont utilisés particulièrement pour le transport et ne sont pas beaucoup utilisés pour les travaux champêtres (à l'exception peut-être du semis avec le semoir).

Tableau C. Effectif moyen et (entre parenthèses) l'écart type des bovins, ovins, caprins et ânes par exploitation par groupe d'effectif bovin dans les 3 villages de recherche, juillet 1990 (Dossier DRSPR section zootechnie).

Eff. bov par expl.	Nbre d' expl.	Effectif bovins		Effectif ovins		Effectif caprins		Effectif ânes	
0	1	0	(0)	0	(0)	12	(0)	0	(0)
1- 5	17	2,9	(1,1)	0,3	(1,2)	3,4	(4,5)	0,9	(1,4)
6-10	19	7,8	(1,4)	3,2	(5,5)	4,7	(4,5)	2,0	(1,3)
11-20	25	14,8	(2,5)	8,2	(10,5)	8,2	(7,4)	3,6	(4,0)
21-30	9	25,6	(2,2)	12,3	(12,5)	5,9	(4,1)	4,2	(2,0)
31-40	12	35,5	(3,0)	23,2	(22,5)	10,1	(8,6)	2,8	(1,6)
>40	12	65,0	(21,0)	28,8	(33,1)	18,9	(21,6)	5,0	(2,6)

Sur un total de 95 exploitations il y a seulement 51 qui possèdent des ovins, tandis que 77 exploitations possèdent des caprins. La répartition des caprins est plus homogène que celle des ovins. Ceci doit être attribué au fait que les caprins sont considérés comme une propriété individuelle, qui peut être élevée par n'importe qui, même les femmes. La gestion des ovins est traditionnellement réservée aux chefs d'exploitation.

La présence des ânes dans les exploitations est généralisée, comme 83 sur 95 exploitations possèdent des ânes.

ANNEXE V.

Structure des troupeaux bovins

Le structure des troupeaux suivis pendant la période de l'étude est présentée dans les figures A à D. Une augmentation légère du pourcentage femelles est visible.

Figure A. Répartition de l'âge des troupeaux des études de cas (juillet 1986) (N = 269).

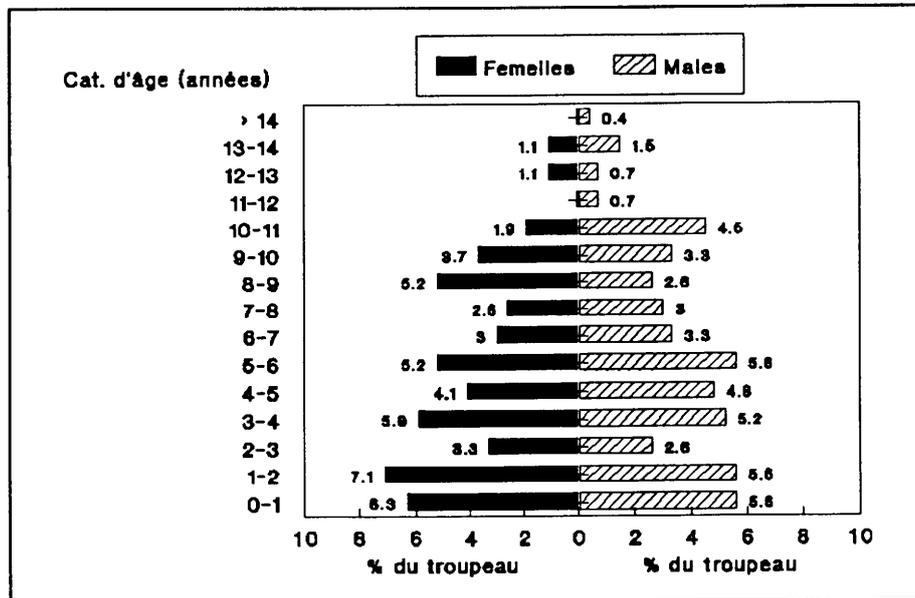


Figure B. Répartition de l'âge des troupeaux des études de cas (juillet 1987) (N = 278).

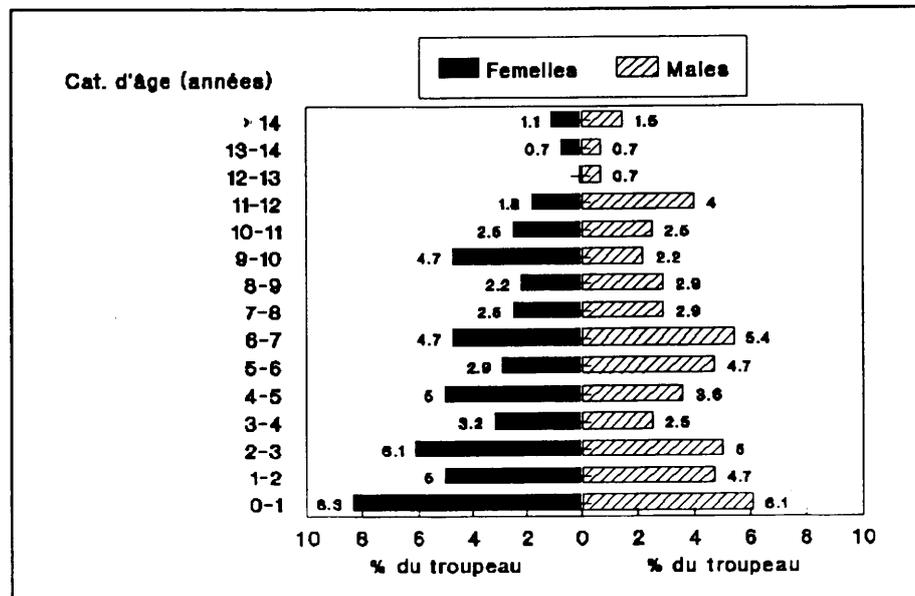


Figure C. Répartition de l'âge des troupeaux des études de cas (juillet 1989) (N = 287).

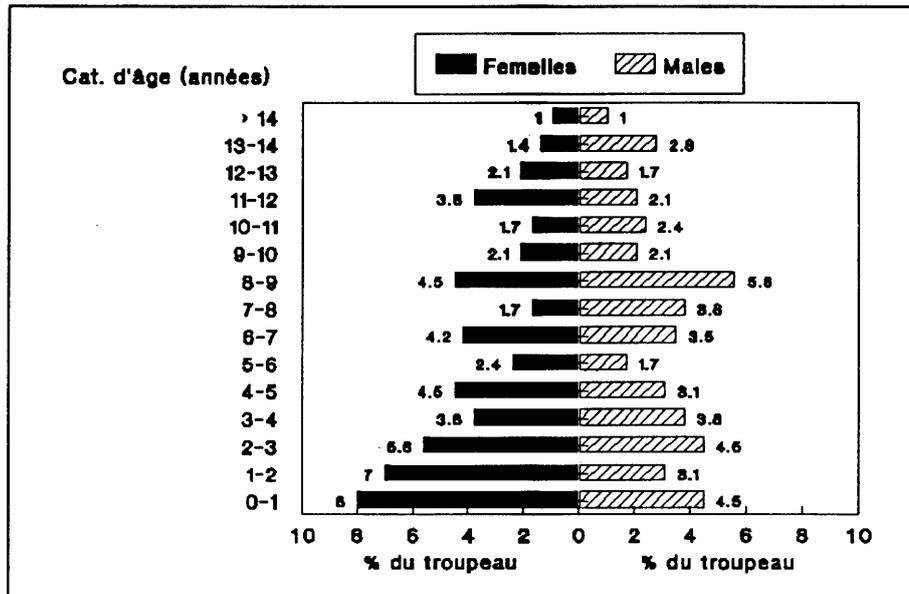
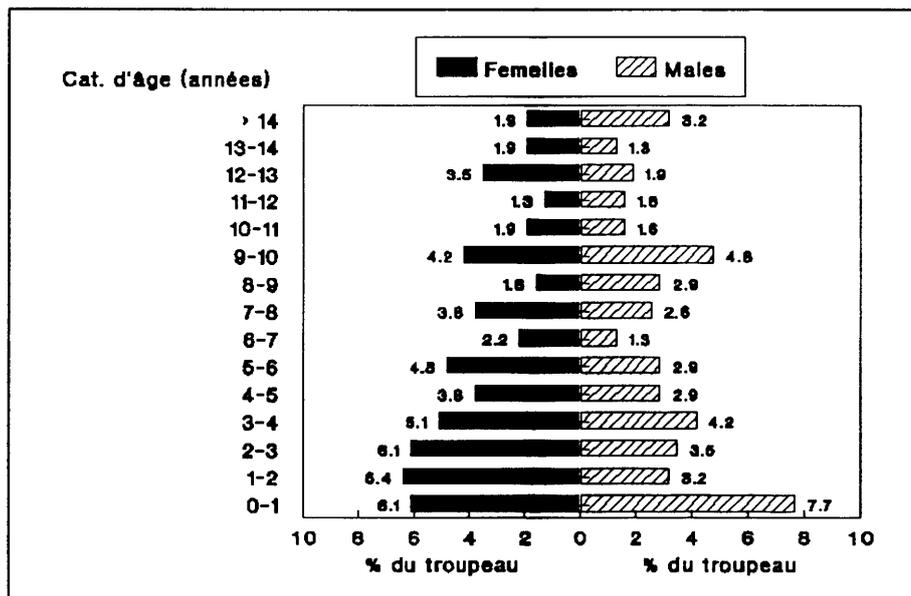


Figure D. Répartition de l'âge des troupeaux des études de cas (juillet 1990) (N = 313).



Structure des troupeaux ovins

Les structures des troupeaux suivis pendant la période du suivi sont présentées dans les figures A à C. Le nombre bas des animaux dans la catégorie d'âge de 0 à 6 mois dans la figure C est remarquable.

Figure A. Répartition de l'âge des troupeaux des études de cas (juillet 1987) (N = 349).

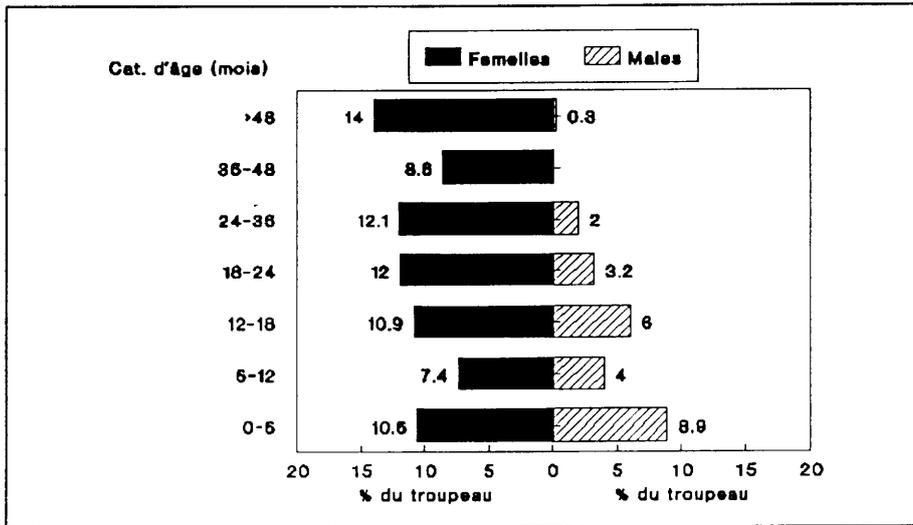
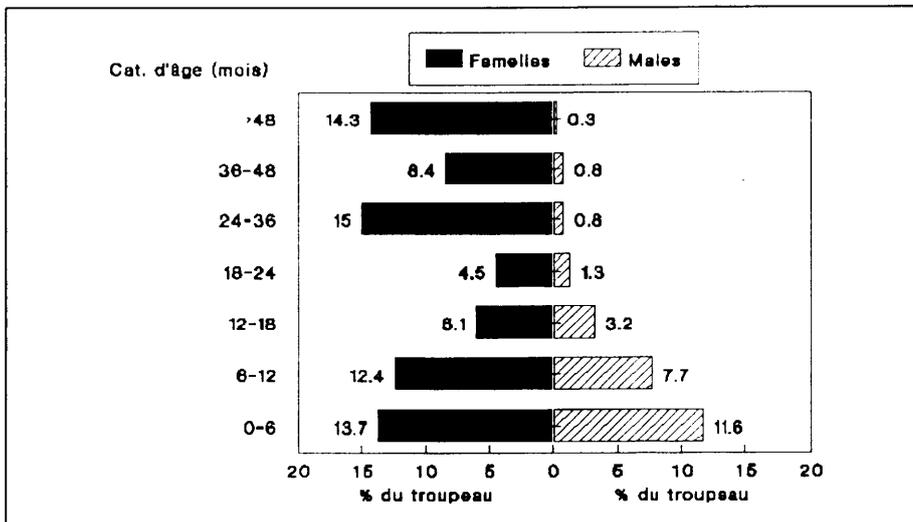


Figure B. Répartition de l'âge des troupeaux des études de cas (juillet 1988) (N = 379).



ANNEXE VI Supplémentation

Dans le tableau D on peut observer que la quantité d'aliment bétail utilisée par exploitation ne diffère pas beaucoup d'une année à l'autre. Toutes ces exploitations ont participé au suivi des deux espèces sauf les exploitations 1 et 2 qui n'ont pas été concernées par le suivi ovin.

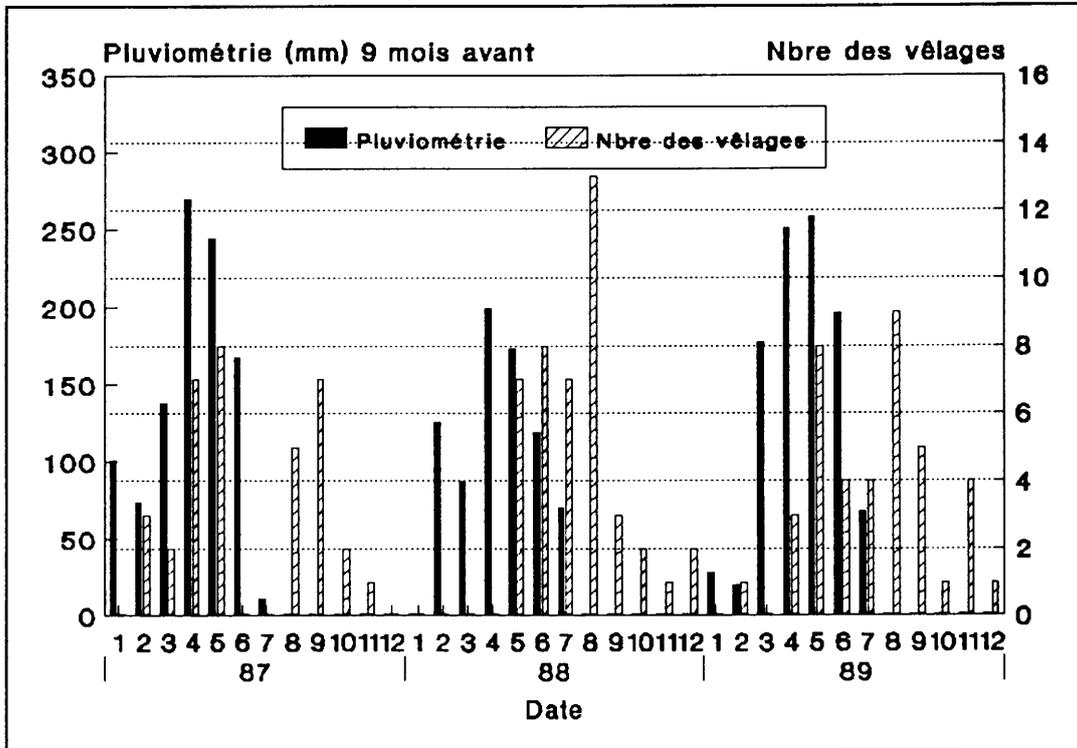
Tableau D. Quantités d'aliment bétail (en kg) utilisées par les études de cas de 1986 à 1990.

Expl	Année				
	1986	1987	1988	1989	1990
1	0	350	350	400	300
2	1000	1000	850	750	1000
3	500	500	1000	500	1000
4	3000	3000	2500	3000	3000
5	1500	1500	2000	2000	2000
6	3000	3000	3000	2750	3000
7	3500	4500	3000	4250	3000

ANNEXE VII Relation entre les vêlages et la pluviométrie

La répartition des vêlages entre 1987 et 1989 et de la pluviométrie 9 mois avant (au moment de la conception) montre que par année il y a un pic qui suit la pluviométrie. Après ce pic il y a encore un deuxième pic grâce aux résidus de récoltes.

Figure E. La répartition des vêlages dans la période de 1987 à 1989 et de la pluviométrie 9 mois avant.



ANNEXE VIII Répartition des entrées et sorties par demi-année chez les ovins

Les entrées et les sorties pendant la période de juillet 1987 à juillet 1990 sont présentés dans le tableau A.

Tableau A. Entrées et sorties entre juillet 1987 et juillet 1990.

ENTREES ET SORTIES														
Année	Agnelages		Mortalité		Perte		Troc		Cérémonies		Vente		Don	
	Période		Période		Période		Période		Période		Période		Période	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1987	-	101	-	27	-	9	-	13	-	10	-	7	-	3
1988	101	95	24	57	51	32	10	21	16	8	8	4	1	1
1989	95	109	21	70	38	8	9	20	13	6	13	2	3	0
1990	35	-	10	-	0	-	0	-	5	-	1	-	3	-

Le nombre enregistré des entrées et toutes les sorties dans la période de janvier à juillet 1990 est très bas comparé avec les nombres trouvés dans la même période dans les deux autres années. Comme il n'y a pas d'explications plausibles, sauf probablement le cas d'un enregistrement incomplet, on a préféré exclure les données de la dernière année des analyses.

ANNEXE IX Répartition des agnelages pendant la période du suivi

La répartition des agnelages pendant la période de juillet 1987 à juillet 1990 (cf. figure D) montre en 1987 et 1988 un pic dans les mois d'octobre à novembre. La conception a eu lieu alors au début de la saison des pluies. En 1989 le pic d'agnelage commence déjà en septembre, ce qui doit être attribué à la supplémentation pendant la saison sèche précédente. Après le pic à la fin de l'année il y a un deuxième pic d'agnelages dans la période de mars à mai grâce aux résidus de récoltes. En outre le nombre restreint des mises-bas pendant les derniers six mois du suivi est nettement visible.

Figure D. Répartition des agnelages pendant la période entre juillet 1987 et juillet 1990.

