

NO = 920 151

BIBLIOTHÈQUE
IEMVT
10 rue P. Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex



15665

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des pays tropicaux
10, rue Pierre et Marie Curie
94 704 MAISONS-ALFORT Cedex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94 704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75 005 PARIS

Museum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75 005 PARIS

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

CARACTERISATION DES ELEVAGES OVINS
DE KOLDA (SENEGAL) PAR LES
PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES ET SANITAIRES

par
Gaël ROIGNANT

année universitaire 1991-1992

CIRAD



000055544

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

CARACTERISATION DES ELEVAGES OVINS
DE KOLDA (SENEGAL) PAR LES
PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES ET SANITAIRES

par

Gaël ROIGNANT

lieu de stage: ISRA LNERV
BP 2057 Dakar Hann SENEGAL

organisme d'accueil:
Programme PPR (ISRA-CIRAD EMVT)

Période du stage:
juillet - octobre 1992

Rapport présenté oralement le octobre 1992.

Je tiens à remercier tout particulièrement:

D^r Arona GUEYE, Directeur du Laboratoire National d'Élevage et de Recherches Vétérinaires (LNERV) de l'Institut Supérieur de Recherches Agronomiques (ISRA), qui a accepté de m'accueillir en stage au LNERV.

D^r Emmanuel TILLARD, chercheur du programme Pathologie et Productivité des petits Ruminants (PPR), responsable de ce stage, pour son accueil et l'encadrement qu'il a assuré.

Charles-Henri MOULIN, chercheur du programme Pathologie et Productivité des petits ruminants, pour son aide précieuse pour la définition des variables et ses conseils en matière d'analyse statistique multidimensionnelle.

D^r Magatte NDIAYE, chercheur du programme Pathologie et Productivité des petits ruminants, pour sa disponibilité et les renseignements qu'il m'a fournis.

Olivier et Brigitte FAUGERE, anciens chercheurs du programme Pathologie et Productivité des petits Ruminants, sans qui la base de données et les exploitations qu'elle permet n'existeraient pas.

Je remercie également les agents du programme et les éleveurs pour leur disponibilité et leur accueil chaleureux durant le séjour sur le terrain.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	p1
PREAMBULE	p2
A) CONTEXTE DE L'ETUDE:	p5
<u>I. La région de Kolda</u>	p6
I.1. cadre naturel	p6
I.2. cadre humain	p6
<u>II. L'élevage des petits ruminants</u>	p8
II.1. Les petits ruminants dans les systèmes de production	p8
II.1.1 Les systèmes culturaux	p8
II.1.2 Les systèmes d'élevage	p8
II.2. La conduite d'élevage des petits ruminants	p10
II.2.1 Les animaux	p10
II.2.2 L'alimentation	p10
II.2.3 Le logement	p11
II.2.4 La conduite de reproduction	p11
II.3. La conduite d'exploitation	p14
II.4. Pathologie des petits ruminants au Sénégal	p14
II.4.1 Les affections digestives	p14
II.4.2 Les maladies respiratoires	p16
II.4.3 Les maladies générales	p16
II.4.4 Les maladies entraînant une baisse de productivité numérique	p17
II.4.5 Les maladies cutanéomuqueuses	p17
II.4.6 Les syndromes locomoteurs et nerveux	p17
<u>III. Base de travail</u>	p17
III.1. L'organisation des données	p17
III.1.1 le suivi démographique	p18
III.1.2 le suivi pondéral	p18
III.1.3 le suivi du jetage	p18
III.1.4 le suivi clinique	p19
III.1.5 les pratiques d'élevage	p19
III.2. Suivi en milieu réel et intérêt épidémiologique	p19

B) MATERIEL ET METHODE:	p21
<u>I. Objectifs</u>	p21
I.1. Objectif général: performances zootechniques et sanitaires	p21
I.2. Objectif particulier: définition des types zootechniques et sanitaires	p23
<u>II. Données disponibles</u>	p24
<u>III. Méthode</u>	p25
III.1 Espèce	p25
III.2 Niveau d'étude	p25
III.3 Taille des troupeaux	p26
III.4 Stabilité de l'effectif d'éleveurs	p26
III.5 Non coïncidence des périodes d'étude	p26
<u>IV. Matériel</u>	p28
C) ANALYSES - RESULTATS - DISCUSSION:	p29
<u>I. Typologie des élevages sur les performances zootechniques</u>	p30
I.1 Les variables zootechniques	p30
I.1.1 Elaboration, définition des variables	p30
a) choix d'une variable agrégée au niveau éleveur	p30
b) les variables du suivi démographique	p30
c) les variables du suivi pondéral	p32♥☺
I.1.2 Validation des variables	p35
a) cohérence de nos données	p35
b) Les variables à problème	p36
c) les composantes principales	p38
I.2 L'analyse	p38
I.2.1 Choix d'un modèle	p38
a) analyse factorielle en groupes multiple	p38
b) discussion	p39
I.2.2 AFM et interprétation	p41
a) pourcentage d'inertie expliqué	p41
b) explication des axes par les variables	p41
I.2.3 Classification	p43
I.2.4 Partition et projection	p45
<u>II. Typologie des élevages sur les performances sanitaires</u>	p52
II.1 Les variables sanitaires	p52
II.1.1 La pathologie	p52
a) les données du suivi clinique	p52
b) construction des variables	p53
c) élaboration de variables utilisables	p56
II.1.2 Le jetage	p58
II.1.3 Pertes animales et origine	p60
a) les données du suivi causes de pertes	p60

b) élaboration des variables	p63
II.1.4 Discussion	p64
a) les données	p64
b) les modalités retenues	p64
II.2 Analyse	p65
II.2.1 Etude des tableaux croisés	p65
a) la pathologie	p65
b) les pertes	p66
c) influence de la saison	p67
II.2.2 Analyse factorielle des correspondances	p69
II.2.3 Classification	p70
II.2.4 Partition et projections	p70
<u>III. Performances zootechniques et performances sanitaires</u>	p73
III.1 Groupes zootechniques et causes de pertes	p73
III.1.1 Les variables	p73
III.1.2 L'analyse	p75
III.1.3 Discussion	p79
III.2 Stabilité des groupes zootechniques	p80
III.3 Groupes zootechniques et classes sanitaires.	p81
CONCLUSION	p83
RESUME	p84
GLOSSAIRE	p85
ANNEXE	
BIBLIOGRAPHIE	

Remarques:

Dans le texte, les mots suivis d'une astérisque renvoient au glossaire.

Un certain nombre d'illustrations et informations complémentaires sont reportées en annexe quand elles n'aident pas à la compréhension du texte.

INTRODUCTION

Les petits ruminants occupent une place de plus en plus importante dans les productions animales en régions chaudes, de par leur capacité d'adaptation et de résistance à la sécheresse. Ils représentent un investissement comparativement faible par rapport aux bovins et constituent une épargne plus facilement mobilisable.

C'est notamment le cas dans la région de Kolda, au Sénégal, où leur rôle dans les systèmes agro-pastoraux est de plus en plus reconnu.

Dans cette zone humide, la pathologie occasionne de lourdes pertes, directes et indirectes. Des études réalisées au SENEGAL ont déjà montré le bénéfice important que pouvait dégager, pour l'éleveur, des opérations de prophylaxie classiques, faciles à mettre en place. Cette approche a le mérite d'aboutir à des résultats rapides et indiscutables. Elle a cependant le défaut de privilégier la liaison animal - agent infectieux, et ignore le rôle de l'éleveur, qui par ses pratiques d'élevage et d'exploitation influence le système de production. Ce contexte protégé n'a d'ailleurs pas fait disparaître la contrainte sanitaire.

L'étude des conduites d'élevage associées à des types de performances zootechniques et sanitaires est susceptible d'identifier les facteurs associés aux performances les plus défavorables. Elle débouche sur la proposition d'interventions, peu onéreuses, visant à lever ces facteurs "de risque".

L'objet de cette étude est la caractérisation des types d'élevages d'ovins de la zone de KOLDA, sur le plan des performances zootechniques et sanitaires. Nous n'aurons malheureusement pas le temps d'aborder les facteurs associés, qui seront identifiés à la suite de ce stage.

Ce document comporte 3 parties, le contexte de l'étude, la méthode, et les résultats des analyses.

PREAMBULE: LE STAGE

Déroulement du stage:

Ce stage s'est déroulé en deux phases successives, une partie terrain et une partie traitement des données:

I. PARTIE TERRAIN.

Nous avons effectué un séjour dans la région de Kolda. Nous avons accompagné les agents sur le terrain au cours du suivi démographique et sanitaire.

Ces visites m'ont permis de me familiariser avec la région de Kolda, le milieu naturel, la végétation rencontrée, l'organisation des villages, les différentes activités agricoles de la zone (agriculture et élevage), et les éleveurs. J'ai pu appréhender de manière concrète les différentes activités de suivi:

Suivi démographique et pondéral:

L'agent "zootechnicien" passe dans les élevages deux fois par mois, tôt le matin. Dans un premier temps, l'agent effectue l'inventaire de l'ensemble des animaux du troupeau. Il repère ainsi les événements (entrées, sorties d'animaux) ayant eu lieu dans l'intervalle des 2 visites successives. Une fiche inventaire est régulièrement mise à jour lors de chaque passage. Les événements ainsi repérés font l'objet d'une fiche "événement" (annexe 1 à 7). Sur ces fiches, l'agent identifie l'animal concerné, précise la date et la nature de l'évènement, les circonstances.

Parallèlement à ce suivi démographique, un suivi pondéral est effectué chez les animaux de moins de un an, et chez les femelles à la mise bas. Les poids, enregistrés au moyens de pesons à sangles, sont consignés sur une fiche "pesées".

Suivi sanitaire:

Les visites sanitaires sont bi-hebdomadaires, de manière à pouvoir appréhender la pathologie de manière la plus complète possible. L'agent repère ou se fait indiquer par l'éleveur les animaux malades et relève sur une fiche "symptôme" les différents signes cliniques. Il réalise le cas échéant des prélèvements, des autopsies et des traitements individuels.

Si un animal meurt de maladie, l'agent questionne l'éleveur sur les signes observés juste avant la mort, pour mieux en cerner la cause. Ces informations sont consignées au verso de la fiche sortie (analogue à la fiche symptôme).

Enfin, à ces 2 types de suivi clinique s'ajoute un relevé systématique de 3 signes décrivant une atteinte respiratoire ou digestive (syndrômes dominants), le jetage (J), l'atteinte profonde de l'appareil respiratoire (P), et la diarrhée (D). Ce relevé est effectué chez tous les animaux malades ou non, deux fois par mois, à l'occasion de l'inventaire des troupeaux.

Ces visites sur le terrain sont essentielles à mon sens. Elles m'ont permis de me familiariser avec la réalité de l'élevage dans la zone de KOLDA, et avec le recueil des données en milieu villageois. Elles m'ont également permis de comprendre les réalités et les contraintes du suivi, pour l'éleveur comme pour l'agent. La qualité des informations recueillies dépend pour une large part de la confiance que manifeste l'éleveur pour l'agent et pour son travail, et des bénéfices qu'il peut en tirer.

La relation Eleveur - Agent est essentielle.

Ce suivi étant déjà en place et bien rodé par les années, je n'ai pas, pour ma part, effectué d'enquête ou de suivi pour le sujet de mon étude.

II. PARTIE TRAITEMENT DES RESULTATS.

C'est au cours de cette phase que se situe l'essentiel de ma participation à ce travail, dans le cadre du programme Pathologie et Productivité des petits Ruminants. Plusieurs années de collecte de données permettent aujourd'hui d'obtenir des données représentatives.

Les données brutes zootechniques et sanitaires sont saisies, validées et organisées sous le gestionnaire de base de données "PANURGE". Ce logiciel ne permet cependant pas des calculs statistiques élaborés. Les données sont exportées depuis "PANURGE" en format ASCII, et importées dans différents logiciels de traitement statistiques (LISA - SPSS/PC+).

Les données sont alors reformulées en variables zootechniques et sanitaires pertinentes. Nous avons ainsi élaboré les variables zootechniques pour les 5 années de suivi, de 1985 à 1990 et les variables sanitaires pour une seule année de suivi, 91 - 92. Des analyses de variance en plan factoriel ont permis de vérifier la stabilité des groupes zootechniques que nous avons choisi.

Les données relatives aux pratiques d'élevage ont été dépouillées à partir d'enquêtes effectuées sur les années 89 - 92, et reformulées à leur tour en variables troupeaux.

Plusieurs types d'analyse multi-dimensionnelle ont été réalisées en fonction de la nature des données:

- ACP et AFM ont été réalisées pour les données quantitatives,
- AFC et AFM pour les données qualitatives.

Cette étude m'a permis de me familiariser avec les procédures de traitement des données, l'étude préliminaire des variables, l'analyse multidimensionnelle, les classifications, les partitions et les projections sur les plans factoriels..

Cette étude sera poursuivie après mon départ sur les caprins de la région de Kolda et dans les autres zones de suivi au Sénégal.

Ce rapport traitera successivement:

- le contexte de l'étude dans une première partie. Cette partie correspond à la recherche bibliographique, et à la découverte du terrain (début du stage).
- le matériel et la méthode dans une deuxième partie. Cette partie sera un reflet des réflexions préliminaires qui ont ciblé le plan de travail.
- les analyses, les résultats et les discussions dans une troisième partie. Cette partie constitue ma participation directe à ce travail dans le cadre de ce stage. Elle présentera les différentes analyses statistiques.

A) LE CONTEXTE DE L'ETUDE

Le programme de Recherche PPR "Pathologie et Productivité des Petits Ruminants", basé à Dakar et initié en 1983 dans le cadre d'accords de coopération entre l'Institut Supérieur de Recherches Agronomiques (ISRA Sénégal) et l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire (CIRAD-EMVT France), a mis en place depuis 9 ans un suivi régulier de troupeaux villageois de petits ruminants dans trois régions du Sénégal:

- en zone sahélienne, région de Louga (site de Ndiaye),
- en zone Nord soudanienne, région de Kaolack (site de Kaymor),
- en zone soudano-guinéenne*, région de Kolda.

Cette étude porte sur la région de Kolda.

Nous tracerons brièvement dans un premier temps les principales caractéristiques physiques et humaines de la zone. Nous décrirons ensuite les systèmes d'élevage traditionnel de petits ruminants rencontrés dans cette région. Nous présenterons enfin l'organisation des données de base, leurs relations entre elles et l'apport d'une telle architecture pour les études en épidémiologie.

I. LA REGION DE KOLDA

La région de Kolda se situe en Haute-Casamance, dans la partie sud du Sénégal, entre la Gambie et la Guinée Bissau. (Figure 1) (3, 12)

I.1 Cadre naturel.

La région est située en zone soudanoguinéenne. Elle forme un vaste plateau de grés sablo-argileux, couvert d'une savane boisée à graminées vivaces et entrecoupée de vallées à écoulements temporaires. Du fleuve Casamance part un réseau hydrographique relativement dense autour duquel s'organise le peuplement. Les sols ferrugineux, légèrement ferralitiques, sont assez fertiles et favorables à l'implantation des cultures. (12)

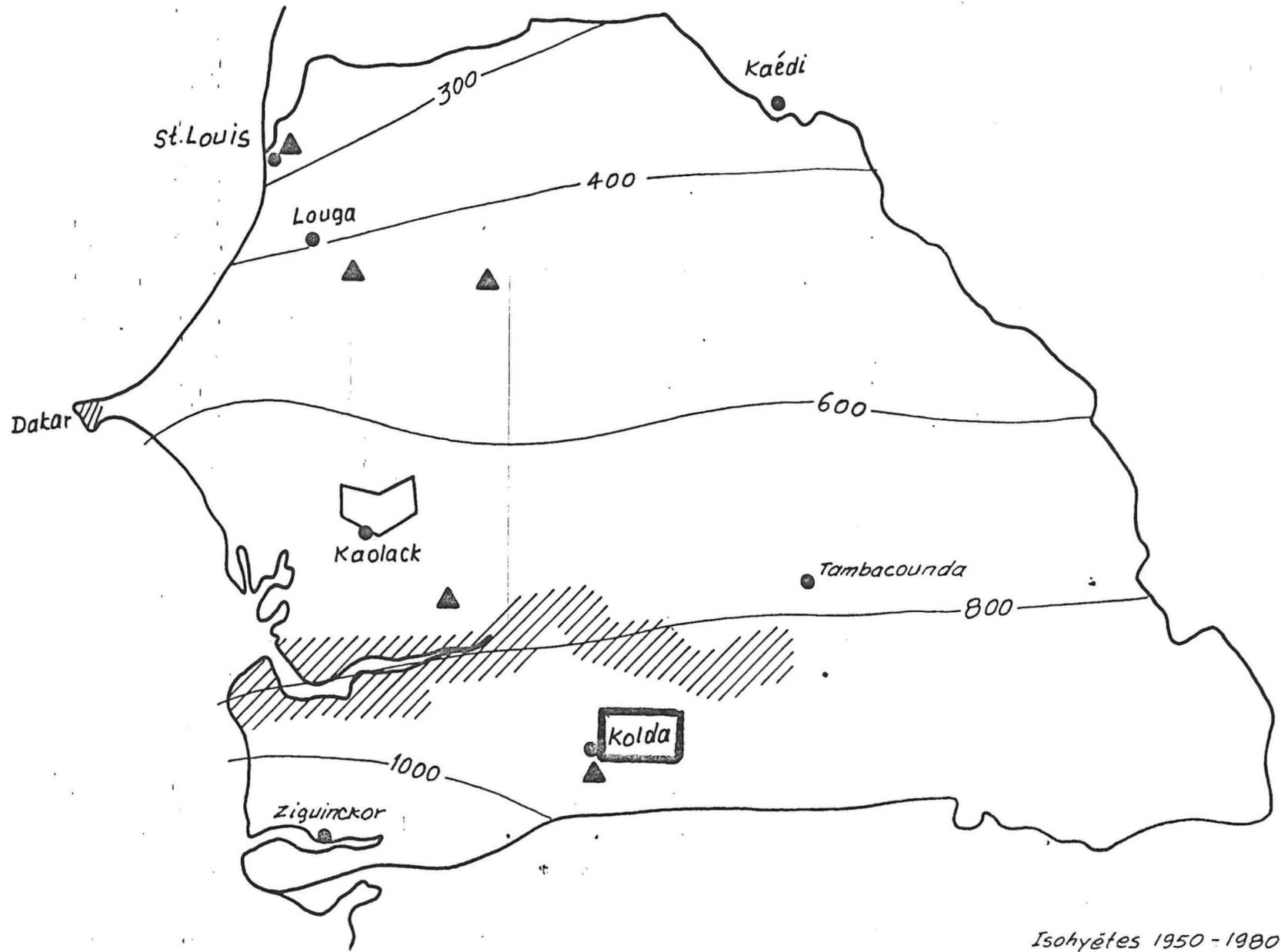
Cette zone connaît sur le plan de la pluviométrie une situation relativement privilégiée par rapport au reste du pays: la moyenne des précipitations entre 1968 et 1986 est de 950 mm. Les pluies sont régulières et s'étalent généralement de juin à octobre. La température moyenne annuelle se situe autour de 28°C.

I.2 Cadre humain.

La densité de population est relativement faible dans la zone. Les Peuls, sédentarisés, constituent l'ethnie majoritaire de l'ensemble des villages étudiés. Ces derniers sont de petite dimension, en général moins de 10 concessions, et sont situés en bordure de plateau, à proximité des bas-fonds. Chaque concession* est délimitée par une palissade et comprend plusieurs cases rondes: celle du chef de concession et celles de ses épouses. Une concession comprend entre un et trois ménages indépendants. Toutes les concessions ont des animaux: volailles et petits ruminants en général, parfois bovins, chevaux et ânes.

La ville de Kolda (20 000 habitants) joue un rôle important dans l'économie villageoise: elle offre des débouchés pour les productions animales et maraichères. Les citadins confient parfois des animaux aux villageois. En saison des cultures (juillet à décembre) certains citadins viennent travailler au village. Les immigrants, souvent guinéens constituent un apport de main d'oeuvre salariée.

Figure 1. Implantation des suivis de petits ruminants ▲



II. L'ELEVAGE DES PETITS RUMINANTS

Au Sénégal, les Petits Ruminants occupent une place prépondérante dans les systèmes de production.

II.1 Les petits ruminants dans les systèmes de production.

Le système de production est caractérisé, dans la zone de Kolda, par une association agriculture-élevage poussée. Une majorité d'agropasteurs s'adonne aux cultures vivrières (mil, sorgho, maïs, riz), aux cultures de rente (arachide et coton) et à l'élevage des bovins et des petits ruminants.

II.1.1 Les systèmes culturaux (figure 2)

Les femmes cultivent les rizières dans les bas-fonds et aident les hommes sur les champs de plateau (maïs, mil, sorgho, arachide ...). Les champs de céréales sont gérés par les chefs de concession. Maïs, mil et sorgho, récoltés fin Août, permettent d'assurer aux familles la soudure* alimentaire. Les cultures de rente (arachide) sont souvent individuelles et procurent l'essentiel du revenu monétaire.

Pendant la saison sèche, les femmes travaillent les jardins maraîchers, dans les bas-fonds asséchés ou la concession.

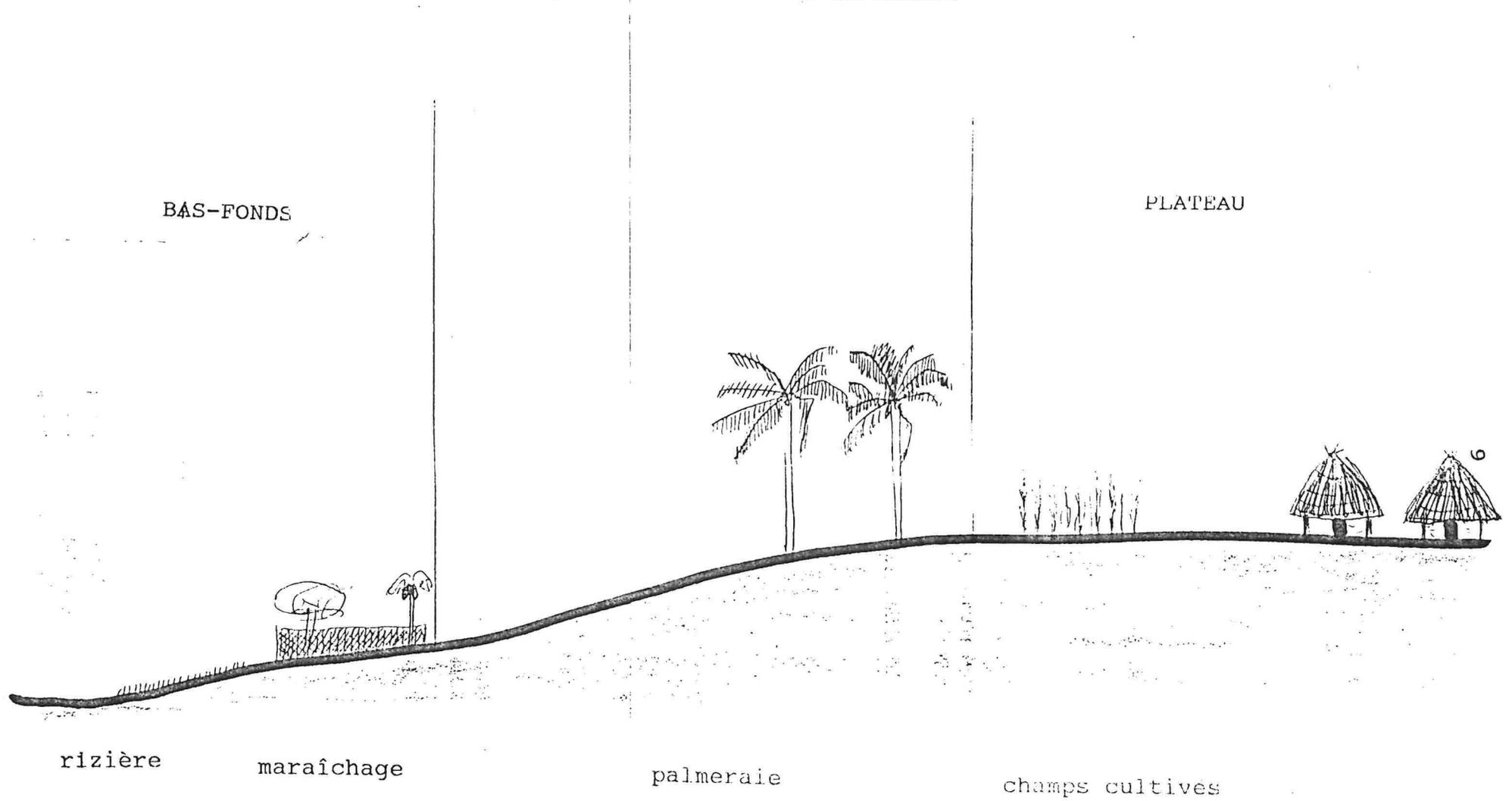
II.1.2 Les systèmes d'élevage

Les bovins et leurs productions jouent un rôle important dans la zone. Ils assurent, par leur fumier, la fertilisation des champs proches des concessions (céréales). La culture attelée se développe. Les boeufs de trait sont utilisés sur les champs du plateau et les rizières. Cependant, seuls la moitié des élevages ont des bovins dans la zone.

Les petits ruminants divaguent sur le terroir villageois durant la saison sèche, et sont attachés au piquet en saison des cultures. Les niveaux de complémentation restent faibles.

Des liens de solidarité et de dépendance se créent autour de la fumure, du travail animal et de la constitution de troupeau par confiage*. Les petits ruminants constituent une épargne mobilisable en cas de besoin. Les éleveurs essayent d'acquérir des animaux de valeur diverse (volailles, petits ruminants, bovins, animaux d'âges différents) pour répondre à des besoins divers. Ils permettent une capitalisation progressive: plusieurs petits ruminants peuvent

Figure 2. Topographie du terroir en Casamance



être troqués contre un bovin. Les femmes sont propriétaires de 60% des petits ruminants.

II.2 La conduite d'élevage des petits ruminants.

II.2.1 Les animaux

Les petits ruminants montrent une bonne capacité d'adaptation aux conditions climatiques difficiles (sécheresse) que connaît le Sénégal depuis une dizaine d'années. C'est pourquoi ils prennent de plus en plus d'importance dans les systèmes d'élevage.

Dans la région de Kolda, chaque espèce (ovin et caprin) est représentée par un seul type génétique: le type "Djallonke" pour les ovins, et le type "Guinéen" pour les caprins. Ces espèces, par leur trypanotolérance, sont en effet adaptées à la zone.

II.2.2 L'alimentation

La conduite sur parcours (Figure 3)

Les petits ruminants quittent la concession tous les matins, et exploitent au cours de l'année différentes parties du finage* villageois: en saison sèche, ils divaguent sur les résidus de culture puis dans les bas-fonds et en saison des cultures, ils sont attachés au piquet sur les jachères. Ils sont parfois gardés par un berger sur les jachères ou conduits dans la forêt en compagnie des bovins.

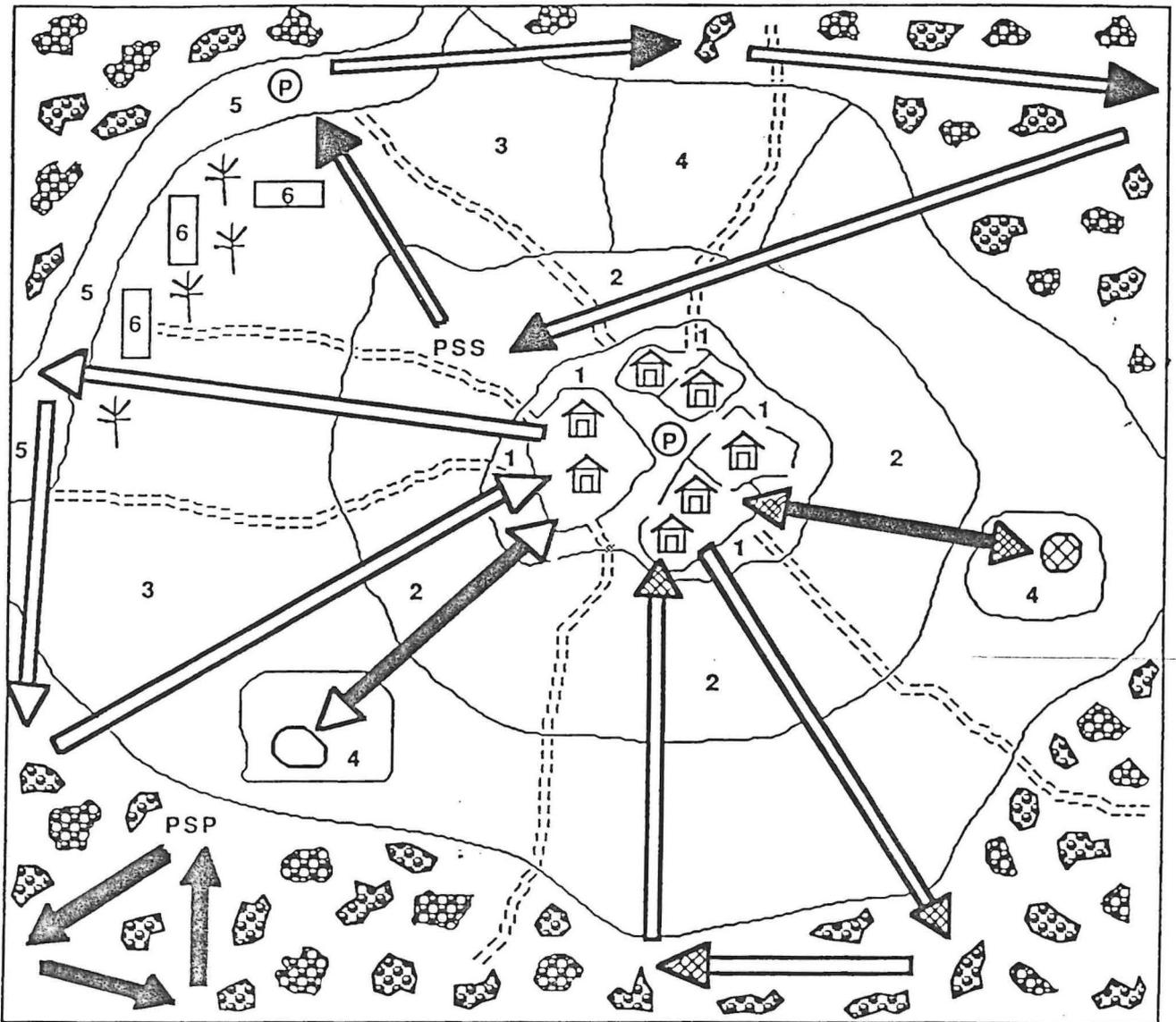
La complémentation

Comme seule complémentation, ils reçoivent des fanes d'arachide produites sur le terroir. Les quantités distribuées sont toujours limitées. Seulement 13% des éleveurs d'ovins et 11% des éleveurs de caprins complémentent toute l'année. La complémentation est parfois totalement absente. Il n'y a pratiquement pas d'intrant* dans l'élevage de petits ruminants à Kolda (si ce n'est la corde du piquet, qui est parfois même fabriquée dans la concession à l'aide d'écorce de baobab!!!).

Abreuvement

Les animaux sont abreuvés 3 fois par jour, dans la concession en saison sèche, et au piquet en saison des cultures. Ils ont aussi accès aux mares temporaires en début de saison sèche.

Figure 3. Schéma du finage d'un village de Haute Casamance



Adapté d'après A. FALL (1987)

Déplacements du bétail		Cultures:
<p>Caprins:</p> <p>→ Saison sèche</p> <p>→ Saison des pluies (piquet)</p> <p>Ovins:</p> <p>→ Saison Sèche</p> <p>→ Saison des pluies (piquet)</p>	<p>Bovins:</p> <p>→ Saison sèche</p> <p>→ Saison des pluies</p> <p>PSS Parcage en saison sèche</p> <p>PSP Parcage en saison des pluies</p>	<p>1 Bambe</p> <p>2 Kene</p> <p>3 Champs de brousse</p> <p>4 Jachères</p> <p>5 Rizières (faro)</p> <p>6 Jardins</p> <p>(P) Puits</p> <p>— — — — Piste</p> <p>✳ Palmier</p> <p>☼ Forêt</p>

II.2.3 le logement

Les ovins et les caprins sont souvent logés séparément. Différents types de logements sont rencontrés (figure 4):

L'auvent

Le toit de la case peule descend très bas et constitue un auvent. Le sol est légèrement surélevé autour. Les petits ruminants sont attachés à l'abri du toit, en général du côté de la case le plus abrité du vent, sur un sol protégé de l'humidité. Cette solution est peu onéreuse. Ce type de case peut être complété par une palissade. Les animaux sont alors encore mieux protégés. Ils sont attachés de façon à pouvoir librement se mettre à l'abri de la palissade ou en sortir.

La case

Les animaux peuvent avoir un logement spécifique. Il peut être constitué uniquement d'un toit, ou d'une case pour les caprins des concessions importantes. Cette case peut être construite en dur, comme les habitations humaines, ou en crinting (mur en roseau tressé).

Le caillebotis

Le caillebotis, avec ou sans toit est souvent utilisé pour les caprins, considérés plus sensibles aux par les éleveurs. Les ovins sont parfois placés sous ce logement.

Le grenier et l'enclos

Les animaux peuvent être placés sous un grenier (à grain), à l'abri de la pluie.

Les animaux sont parfois simplement placés dans des enclos, avec ou sans abri.

Il peut y avoir alternance de logements. Parfois, il n'y a pas de logement prévu pour les petits ruminants, en particulier en saison sèche. Ils peuvent séjourner soit à l'intérieur de la concession, et bénéficier d'une certaine protection, soit à l'extérieur.

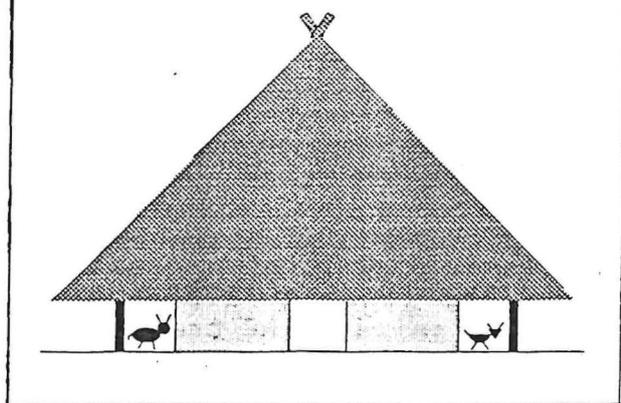
II.2.4 la conduite de reproduction

Les petits ruminants de la région de Kolda présentent des caractéristiques de reproduction remarquables. La fécondité* est élevée, et en particulier dans l'espèce caprine. Toutefois, elle est peu maîtrisée. D'une part les animaux divaguent. D'autre part les mâles sont exploités très

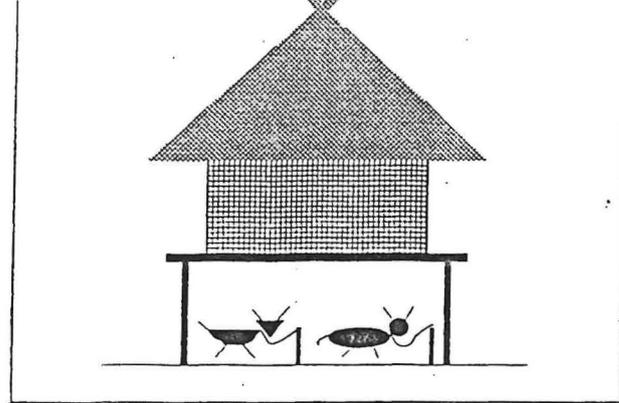
Figure 4.

Schématisation des principaux types de logement des petits ruminants

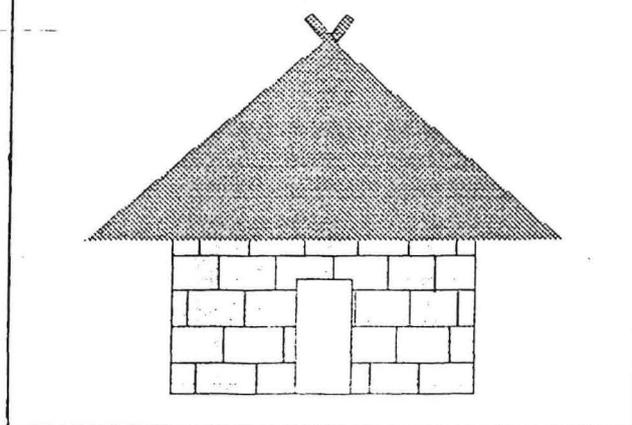
SOUS AUVENT AUTOUR D'UNE CASE D'HABITATION (AU)



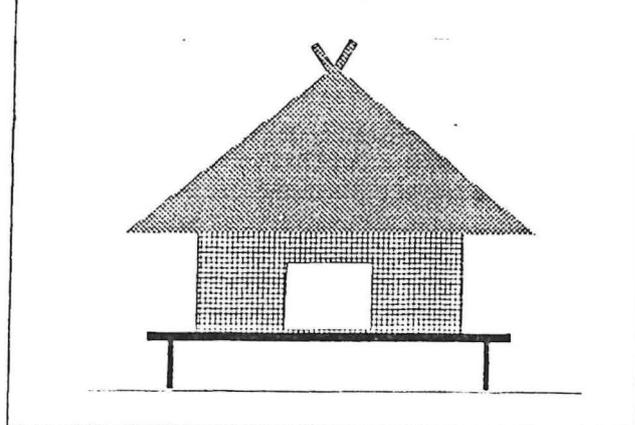
SOUS UN GRENIER (GN)



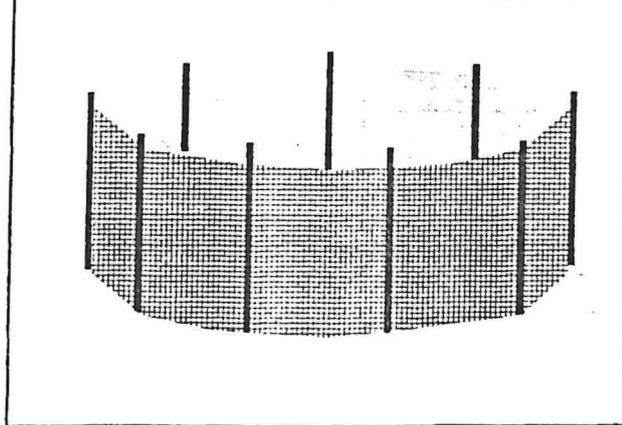
CASE EN DUR (CD) OU EN CRINTING (CS)



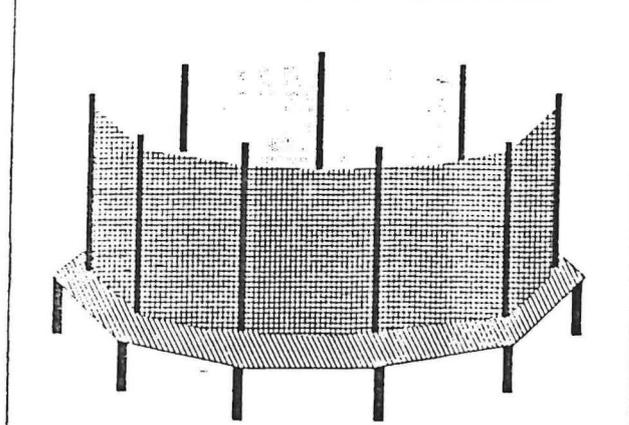
CASE EN CRINTING AVEC TOIT, SUR CALLEBOTIS (CB)



ENCLOS EN CRINTING AVEC UN SOL EN TERRE (NS)



ENCLOS EN CRINTING SUR CALLEBOTIS (NB)



précocément, avant 12 mois pour les caprins, avant 18 mois pour les ovins, ce qui ne permet pas de faire une sélection sur la base de leurs performances (ou a fortiori celles de leur descendance). Peu de mâles entiers de plus de 7 mois sont conservés (0, 1 ou 2 par élevage).

Le taux de renouvellement* des femelles est de 45 à 50% chez les caprins et de 35 à 45% chez les ovins. 30% de ces animaux proviennent de l'extérieur et permettent un relatif brassage génétique. Ce n'est pas le cas pour les mâles (90% sont nés dans le troupeau). Ces introductions d'animaux sont susceptibles de favoriser la propagation de différents agents infectieux entre troupeaux.

Les ovins et caprins de cette région ne sont pas saisonnés sur le plan de la reproduction. Il y a néanmoins deux pics annuels de mises bas: mars-avril-mai, qui correspond à une période de fécondation au moment où les animaux sont lâchés sur les chaumes, et octobre-novembre-décembre correspondant à une fécondation en début de saison des pluies, au moment de la repousse de l'herbe. Le "creux" observé entre décembre et mars est la conséquence de la mise au piquet en saison des pluies (obstacle à l'accouplement).

II.3 La conduite d'exploitation.

L'exploitation des animaux (il s'agit surtout des mâles) a lieu surtout de juin à septembre. C'est également durant cette période que se rencontrent les pathologies à issue fatale.

Les taux d'exploitation sont toujours relativement élevés (50 à 70%). Les ventes servent à l'achat de céréales (pour l'alimentation humaine). Il y a mobilisation de l'"épargne-animal" lors d'événements familiaux (mariage, funérailles, fêtes religieuses). L'abattage des ovins est d'ailleurs relativement groupé pour la Tabaski (Aïd el Kebir).

II.4 La pathologie des petits ruminants au Sénégal.

Les contraintes sanitaires majeures à l'élevage des petits ruminants sont le parasitisme digestif et les affections respiratoires.(20.)

Ndiaye (16.) fait un état des connaissances en pathologie ovine et caprine au Sénégal. Il expose successivement les grands syndromes rencontrés.

II.4.1 Les affections digestives

De nombreuses espèces d'helminthes digestifs ont été identifiées (cf tableau I). Certaines n'ont qu'un faible

Tableau 1. PRINCIPALES FAMILLES ET ESPECES D'HELMINTHES
RENCONTREES AU SENEGAL CHEZ LES PETITS RUMINANTS
d'après TUBIANA et VASSILIADES

FAMILLE	ESPECE	ORGANE	INFESTATION *	
<i>NEMATODES</i> Oxyuridés	<i>Skrjabinema ovis</i>	colon	/	/
Rhabditidés	<i>Strongyloides papillosus</i>	grêle	20-80 %	+++
Ankylostomatidés	<i>Gaigeria pachyscelis</i>	grêle	5-40 %	++
Strongylidés	<i>Oesophagostomum columbianum</i>	gros int	50-95 %	+++
Trichostrongylidés	<i>Haemonchus contortus</i>	caillette	50-100%	+++
	<i>Trichostrongylus colubriformis axei</i>	grêle caillette	30-90 %	+++
	<i>Cooperia curticei pectinata</i>	grêle grêle	15 %	+
Trichuridés	<i>Trichuris ovis</i>	caecum	/	Σ
Sétariidés	<i>Sétaria</i>	cavité abdominal	/	Σ
<i>CESTODES</i> Anoplocéphalidés	<i>Moniéza expansa benedeni</i>	grêle et gros int	5-25 %	+
	<i>Avitellina Stilésia</i>	grêle et gros int	/ /	/ /
<i>TREMATODES</i> Fasciolidés	<i>Fasciola gigantica</i>	foie	< 10 %	/
Dicrocoelidés	<i>Dicrocoelium hospes</i>	foie	< 10 %	/

*

Fréquence des diagnostics au SENEGAL:

+ fréquence faible, ++ fréquence moyenne, +++ fréquence forte

% = pourcentage d'individus présentant un nombre d'oeufs par gramme de fèces (O.P.G.) > 200 (= taux d'infestation)

Premier chiffre: taux d'infestation en saison sèche

Deuxième chiffre: taux d'infestation en saison des pluies.

pouvoir pathogène, comme les *Monezia*, qui ne provoquent que des affections chroniques et des troubles dystrophiques chez l'agneau. L'association strongylose-strongyloïdose-coccidiose est particulièrement dangereuse.

Les syndromes digestifs peuvent également connaître des origines alimentaire, virale ou bactérienne (*Coli* et *Salmonella*).

II.4.2 Les maladies respiratoires

Les deux contraintes majeures sont la Peste et la Pasteurellose. La plupart des auteurs s'accordent pour considérer l'étiologie virale comme primitive, relayée par des germes de surinfections où domine *Pasteurella*. Certaines pneumonies ont un aspect enzootique, polyinfections où prédominent les Pasteurelles, associées à des Chlamidies, des Mycoplasmes, des *Haemophilus*, des Staphylocoques, des Streptocoques, des *Pseudomonas* (16).

Le cheptel Sénégalais de petits ruminants n'est pas vacciné contre la Peste et depuis 1961, de nombreux foyers ont été identifiés. En 1976, elle était considérée au Sénégal comme la maladie virale la plus meurtrière chez les caprins (forme aigüe ou pestique). Elle domine également la pathologie ovine, sous une forme pulmonaire sub-aigüe ou chronique. Elle sévit essentiellement en saison des pluies et en saison sèche fraîche et touche particulièrement les jeunes. Aucune référence ne fait allusion à un foyer de peste confirmé sur le plan étiologique en Casamance (20). Mais le "syndrome pestique" y est fréquemment déclaré par les agents du PPR.

D'autres pathologies sont également rencontrées.

II.4.3 Les maladies générales

. La Fièvre de la Vallée du Rift a été observée dans la zone du fleuve Sénégal, en 1987.

.Les maladies générales transmises par les tiques (Cowdriose, Ehrlichiose, Anaplasmosse, Theilériose, Babésiose) ont été révélées au Sénégal par sérologie mais leur importance économique est mal connue.

.la Trypanosomose (*Trypanosoma congolense*, *Trypanosoma vivax*) a une traduction clinique discrète et plutôt exceptionnelle chez les petits ruminants de la région de Kolda. Cependant, devant l'importance de la pathologie des petits ruminants en Casamance, il importe de s'interroger sur l'influence de l'infestation trypanosomienne sur la réceptivité des animaux aux autres infections.

Sont aussi signalés le charbon bactérien, le charbon symptomatique et l'Hépatite Nécrosante associée à la douve.

II.4.4 Les maladies entraînant une baisse de la productivité numérique

Elles connaissent des étiologies multiples: nutritionnelle, infectieuse (*Listeria*, *Salmonella*, *Brucella melitensis* ...) ou liée à la conduite d'élevage.

II.4.5 Les maladies cutanéomuqueuses

Elles sont nombreuses et d'étiologies diverses: virales (Fièvre Aphteuse, clavelée, variole caprine, ecthyma, Blue Tongue), et parasitaires (gales, myiases, mélophages, poux, tiques...), qui se compliquent fréquemment de surinfections bactériennes redoutées. La Dermatophilose (rare) et la lymphadénite caséuse sont signalées au Sénégal. Rickettsioses et Chlamydioses occasionnent des conjonctivites.

II.4.6 Les Syndromes locomoteurs et nerveux

La paraplégie du mouton en Casamance est d'étiologie mal connue. On a pu signaler des encéphalites à Pasteurelles et à *Listeria*, des intoxications alimentaires. De nombreuses boiteries sont signalées à Kolda faisant souvent suite à des plaies, ainsi que des fractures.

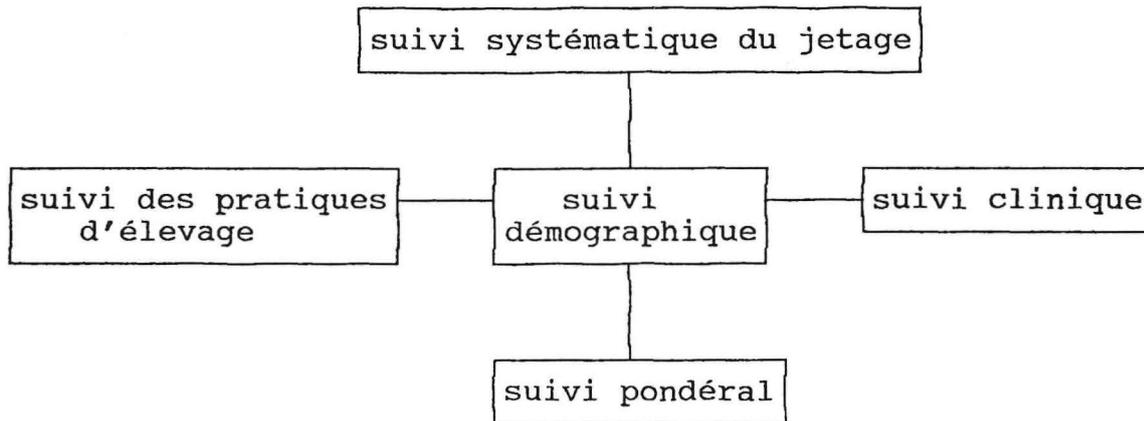
Après avoir abordé le contexte d'élevage des petits ruminants de la zone de Kolda, les traits communs et la diversité des pratiques d'élevage, une troisième partie va présenter l'organisation des données utilisées au cours de ce travail, et les études similaires réalisées sur le même thème.

III. BASE DE TRAVAIL

III.1. L'organisation des données

Les chercheurs du programme ont développé depuis 1983 un système d'investigation afin de collecter et traiter les informations zootechniques et sanitaires concernant l'élevage des petits ruminants. Le modèle de suivi en milieu traditionnel a une architecture modulaire, et est basé sur un module central de suivi démographique.

Organisation de l'information



Au module central de suivi démographique sont couplés différents modules annexes utilisés dans notre étude, le suivi pondéral, le suivi clinique, le suivi du jetage et le suivi des pratiques d'élevage.

III.1.1 Le suivi démographique

Ce suivi apporte 2 types d'informations, des informations relatives à l'état civil et aux mouvements des animaux, et des informations sur la carrière des reproductrices.

L'agent chargé de ce suivi visite les troupeaux 2 fois par mois. Les événements démographiques survenus dans l'intervalle de 2 passages sont enregistrés: les entrées (achat, confiage, naissance), les sorties (vente, abattage, mortalité, disparition.), les mises bas (nombre de produits nés vivants). A chaque événement enregistré, l'agent précise l'identité de l'animal, la date, la circonstance et divers paramètres complémentaires. Dans les cas de perte d'animaux, la cause (disparition, mortalité par accident, par maladie, par malnutrition ou trouble de croissance) est précisée.

III.1.2 Le suivi pondéral

Une pesée mensuelle est effectuée chez tous les animaux de moins de 1 an. Le poids des femelles à la mise bas est également enregistré.

III.1.3 Le suivi systématique du jetage

Des observations cliniques systématiques sont effectuées à l'occasion de la réalisation de l'inventaire des animaux. Ainsi, le symptôme "Jetage" a été enregistré depuis 1988 sur tous les animaux, malades ou non.

III.1.4 Le suivi clinique

Chaque animal malade est suivi tous les trois jours jusqu'à guérison. L'agent relève à chaque passage l'ensemble des signes cliniques observés, effectue un traitement, éventuellement un prélèvement. Ce suivi clinique a été mis en place depuis 1991.

Les études sur la croissance et sur la pathologie ont d'autant plus d'intérêt qu'elles s'appuient sur une description démographique précise de la population (âge de l'animal à la date de l'évènement par exemple).

III.1.5 Le suivi des pratiques d'élevage

Des enquêtes transversales biannuelles permettent de décrire les pratiques et les stratégies des éleveurs: logement, alimentation, conduite sur parcours, complémentation.

Ces données brutes issues de ces différents suivis permettent d'élaborer des variables caractérisant la croissance, la reproduction, la taille du troupeau, les qualités maternelles, la mortalité, les symptômes, les types de logement, les types d'alimentation.

Des études antérieures (4, 15) ont permis de déterminer des variables zootechniques pertinentes dans le contexte des élevages de Kolda. Ces variables ont les caractéristiques suivantes:

- elles sont définies pour la zone (exemple des différents types de logement rencontrés à Kolda),
- elles présentent une variabilité pour la zone (une variable "type génétique" à Kolda ne présenterait aucun intérêt puisque qu'un seul type génétique par espèce est présent),
- elles ont un intérêt sur les animaux observés (la précocité des animaux impose de décrire la croissance dès le plus jeune âge).

III.2. Suivi en milieu réel et intérêt épidémiologique

Le suivi mené par le PPR permet d'élaborer des référentiels zootechniques, pathologiques, économiques pour les différents systèmes d'élevage. Il permet aussi d'expliquer la variabilité des performances en fonction de plusieurs types de facteurs, interdépendants et étudiés comme tels: facteurs saisonniers, pathologie, pratiques d'élevage.

Il présente un intérêt particulier dans l'exploration de la pathologie multifactorielle.

Nous nous inspirerons, dans la méthode de traitement de l'information, d'études écopathologiques déjà réalisées, certaines à partir de données d'enquêtes (21. 22. 11.), d'autres à partir de données issues d'un suivi individuel (5. 13.). En zone sahélienne, au Tchad, Lancelot (11) a caractérisé des types d'élevages et des types pathologiques et étudié leurs liens.

Au Sénégal, dans la zone de Kolda, Merlin (13) a étudié les facteurs de risque des affections respiratoires, pendant la saison sèche 1988-1989. C'est en effet dans la zone de Kolda que la pathologie est la plus importante. Cette étude réalisée dans le cadre du PPR a établi les points suivants:

- l'atteinte des petits ruminants par les affections respiratoires est très variable d'un élevage à l'autre;
- Il existe un lien entre la prévalence du jetage et:
 - . le quotient de mortalité par maladie,
 - . le quotient de mortalité par "pneumopathie" ou "pneumoentérite",
 - . le quotient de mortalité par "pneumopathie",
 - . le quotient de mortalité par "pneumoentérite";
- les troupeaux présentant une faible prévalence du jetage* sont ceux qui résident la nuit dans des enclos protégés du vent et régulièrement nettoyés, pendant la saison sèche. Elle évoque donc des perspectives d'action. Des tests d'amélioration du logement permettraient d'établir des techniques efficaces et peu coûteuses de prévention des syndromes respiratoires.

CONCLUSION

Situés en zone soudano-guinéenne, les élevages de petits ruminants de la zone de Kolda sont bien caractérisés sur le plan zootechnique et sanitaire. Ils sont davantage atteints par la pathologie dans cette zone que dans d'autres régions du Sénégal.

Une approche multifactorielle de ces systèmes est possible et paraît très intéressante pour cerner les performances les plus sujettes à variation et l'importance relative des facteurs de variation. Une approche globale permet de souligner les phénomènes qui ont le plus d'importance. Elle pourrait aussi permettre à terme de proposer des solutions d'amélioration peu coûteuses, déjà rencontrées dans le milieu.

B) METHODE ET MATERIEL

Depuis sa mise en place, le PPR poursuit trois objectifs: (7.)

- élaborer des référentiels zootechniques, sanitaires et économiques,
- mettre en évidence des relations entre pathologie, productivité et pratiques d'élevage (*diagnostic),
- réaliser des tests relatifs à des opérations d'amélioration destinées à lever les contraintes mises en évidence (*par diagnostic).

L'étude présentée relève du deuxième point.

I. OBJECTIF

I.1. Un objectif général: performances sanitaires et zootechniques

Au Sénégal, les "pneumopathies" constituent une dominante pathologique, et la préoccupation majeure des éleveurs. L'identification des "pneumopathies" sur le terrain fait appel aux symptômes plutôt qu'à l'étiologie. C'est ainsi qu'est qualifiée toute manifestation respiratoire comme le jetage, la toux, le tirage costal, une respiration bruyante,

une fréquence respiratoire augmentée, qu'elle soit d'origine respiratoire ou non (oestres, anémie...). Il est souvent plus judicieux de parler de syndrome respiratoire, ou de syndrome "pestique" lors de l'association de manifestations respiratoires et digestives.

Des études ont été menées pour identifier les principaux agents pathogènes infectieux et parasitaires (16.). Pour déterminer les principaux facteurs de risques associés aux affections respiratoires, Merlin (13.) a corrélé la prévalence du jetage dans les troupeaux à la mortalité par "pneumopathie". Il a montré que les conditions de logement pouvaient influencer sur cette prévalence et sur la mortalité par pneumopathie.

Le syndrome respiratoire n'est pas le seul syndrome à occasionner de la mortalité. Il nous a donc semblé utile de ne pas limiter cette étude aux mortalités par "pneumopathie".

Thomé et Masson ont montré que les pratiques de conduite d'élevage à Kolda n'influent pas sur la "mortalité globale", toutes causes confondues et tous âges confondus. Cela signifie qu'il ne faut certainement pas attendre de cette étude, la mise en évidence de facteurs de risque liés à la mortalité globale.

C'est la raison pour laquelle nous avons caractérisé les pertes par différentes causes (disparition, accident, maladies, malnutrition, troubles de croissance). Nous avons tenu compte également de l'âge à la mortalité. Ndiaye (16.) a montré l'importance de la mortalité à Kolda, particulièrement dans le jeune âge.

Nous avons également choisi de retenir les autres performances zootechniques (croissance, reproduction, qualités maternelles). En effet, les performances zootechniques sont certainement liées aux performances sanitaires: une mauvaise croissance peut entraîner une augmentation du niveau de la mortalité par exemple.

L'objectif général de cette étude est de rechercher des perspectives d'action possibles pour améliorer les performances et l'état sanitaire des élevages de petits ruminants de la région de Kolda en modifiant les conduites d'élevage.

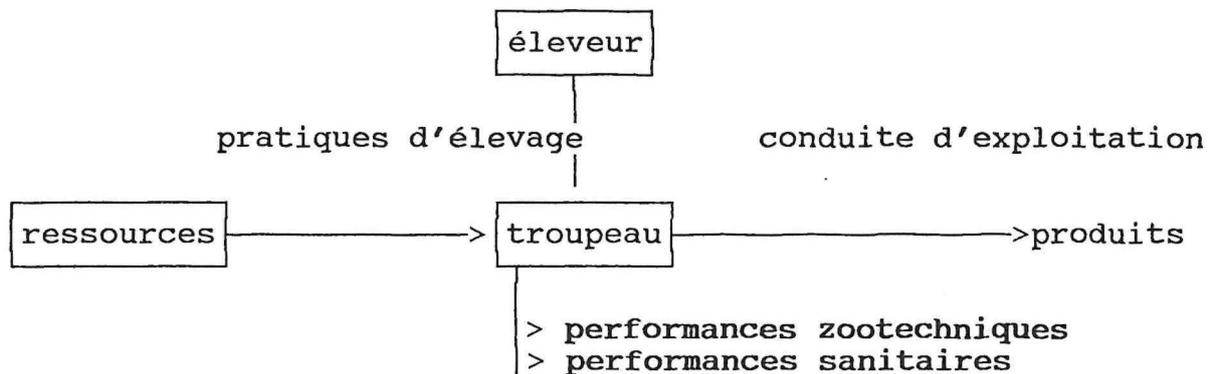
I.2. Objectif particulier: définition de types zootechniques et sanitaires:

De manière plus précise, l'objectif de cette étude est de rechercher des facteurs associés à certains types de performances, zootechniques ou sanitaires. Cette démarche relève de l'écopathologie, approche multifactorielle des performances d'élevage.

Les facteurs associés peuvent être assimilés à des facteurs de risque lorsque ils sont régulièrement associés à de mauvaises performances.

La démarche retenue s'inspire du schéma suivant:

Fonctionnement des systèmes d'élevage

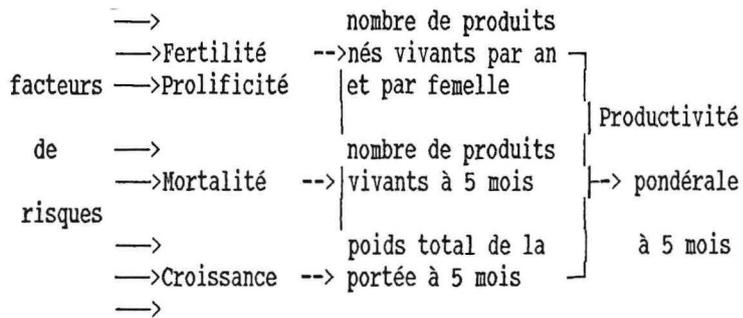


Les performances sont considérées comme des sorties du système d'élevage (21). Elles en constituent le "résultat", reflet direct de l'efficacité du système. Le produit ("chiffre d'affaire") de l'élevage, qui dépend des pratiques d'exploitation de l'éleveur, n'est pas en lui-même, un élément de diagnostic.

Justification de la typologie

La productivité pondérale à 5 mois par femelle et par an est un exemple d'indicateur synthétique intéressant, représentant un "résultat" de l'élevage. Ce résultat peut s'élaborer de différentes manières. Par exemple, un élevage peut obtenir une bonne productivité pondérale à 5 mois en ayant une forte prolificité alors qu'un autre obtiendra la même productivité, avec une faible prolificité et une très bonne croissance. Ces 2 élevages ont des profils de production différents, susceptibles de correspondre à 2 systèmes d'élevage différents, liés à des facteurs associés différents.

ELABORATION DE LA PRODUCTIVITE PONDERALE A 5 MOIS :



Le but de la typologie d'élevages est de dissocier les différents types d'élaboration des résultats pour avoir une visée opérationnelle. Il se peut en effet qu'ils correspondent à des systèmes d'élevage différents ayant des facteurs de risque différents.

Ainsi, Tillon (21), dans des élevages porcins intensifs, signale: "une situation défavorable¹ sans troubles peut signifier que le risque n'est pas le même pour tous les élevages, laissant supposer qu'il existe peut-être une "typologie" des élevages vis à vis de celui-ci. En règle générale, plus on s'éloigne du type intensif² et plus les facteurs de risque se montrent peu adaptés." Tillon avait caractérisé les facteurs de risques d'un seul type d'élevages très répandu: le type intensif. Ils ne s'adaptaient pas à des types moins intensifs.

En prenant en compte simultanément l'ensemble de l'information disponible, et sa variabilité, nous dégagerons les axes qui caractérisent le plus l'élevage de petits ruminants dans cette zone.

II. DONNEES DISPONIBLES

On dispose pour cette étude des éléments suivants:

- > les données individuelles
 - zootechniques . reproduction
 - . croissance
 - . mortalité
 - sanitaires . suivi du jetage
 - . suivi clinique
 - . suivi des causes de pertes

> les données troupeaux

- suivi des pratiques d'élevage
 - . logement
 - . complémentation
 - . conduite sur parcours

sur les périodes suivantes:

1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	∅	
←-----		suivi démographique		-----		-----		∅	
←-----		suivi pondéral		-----		-----		∅	
←-----		suivi des causes de pertes		-----		-----		∅	
			←-----		suivi du jetage		-----		∅
						←-suivi ---->		∅	
						sanitaire		∅	
				←suivi des pratiques d'élevage>				∅	

III. METHODE

Différentes contraintes se sont présentées à l'abord de cette étude.

III.1 Espèce

Ovins et caprins seront dans un premier temps étudiés séparément dans la mesure où les performances zootechniques et sanitaires diffèrent d'une espèce à l'autre. Cependant, cette étude n'abordera que les ovins.

III.2 Le niveau d'étude

Les données zootechniques et sanitaires sont obtenus pour chaque animal. Cependant, le choix d'étudier des facteurs associés liés aux caractéristiques de l'environnement renvoie implicitement à un niveau d'observation supérieur: l'élevage.

III.3 La taille des troupeaux

L'effectif des troupeaux est en général réduit: 78% ont entre 1 et 10 têtes de petits ruminants, ovins et caprins confondus. Calculer pour chaque espèce et chaque élevage un quotient de mortalité global ou par syndrome sur des effectifs aussi faibles n'aurait guère de sens: "Dans un élevage de 3 animaux, 1 animal est mort pendant l'année x": n'a pas la même signification que: "dans un élevage de 30 animaux, 10 sont morts pendant l'année x".

La possibilité de disposer de plusieurs années de suivi (5 années utilisées dans notre étude) dans un même élevage permet d'atténuer ce handicap en ce qui concerne les données zootechniques et les données sur les causes de pertes. De plus, les plus petits élevages (moins de 15 produits au cours des 5 années de suivi) seront écartés.

C'est aussi la raison pour laquelle les chercheurs du programme ont mis en place en 1988 le suivi systématique du jetage, de manière à obtenir pour chaque éleveur, un indicateur longitudinal de l'atteinte des troupeaux par les pneumopathies.

Le suivi sanitaire ne fournit des données que sur une année. Pour cette raison, nous écarterons le paramètre "mortalité par...", calculé sur un trop faible nombre d'animaux. Nous retiendrons des paramètres bâtis sur le modèle suivant: "nombre de jours de maladie d'animaux / nombre de jours de présence", tous animaux confondus.

III.4 Stabilité de l'effectif des éleveurs encadrés

Le nombre d'éleveurs encadrés fluctue d'une année à l'autre. Certains éleveurs quittent le suivi, d'autres quittent la région, et d'autres n'ont plus d'animaux. Or, pour pouvoir étudier les facteurs associés aux élevages retenus, il nous faut leurs résultats sur une même période.

Pour les données zootechniques, nous n'avons retenu que les élevages qui ont été suivis pendant les 5 années d'étude. Seuls 2 élevages avaient des données manquantes et ont été retirés de l'analyse. Au total, nous n'avons retenu que 55 élevages.

Pour les données sanitaires, nous n'avons retenu que les élevages suivis sur une année complète. Au total, nous avons retenu 84 éleveurs.

III.5 Non coïncidence des périodes d'étude:

Seuls 40 éleveurs étaient communs à ces deux sélections. Pour mettre en relation des données obtenues sur 5 ans de 1985 à 1990 par le suivi zootechnique et des données obtenues sur un an 1991 - 1992 (suivi

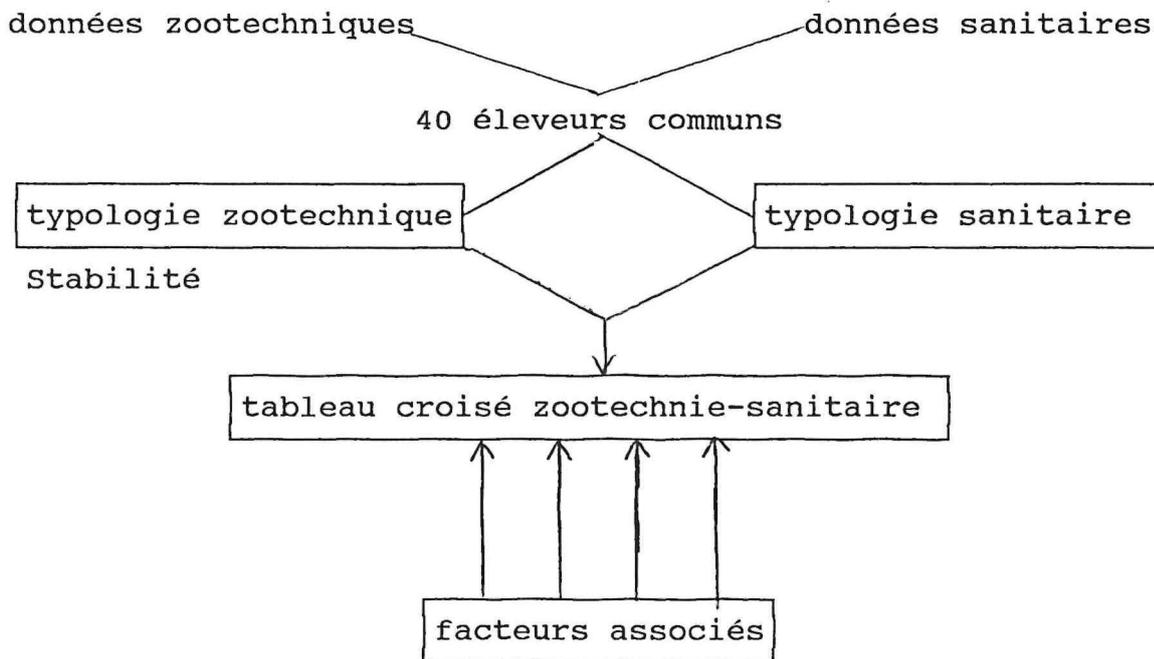
sanitaire), il est nécessaire de vérifier la stabilité des résultats zootechniques sur les 5 années. Cette stabilité vérifiée, il sera possible d'admettre que les résultats établis sur 5 ans, sont valides pour l'année de suivi sanitaire.

Nous effectuerons 2 analyses:

- une typologie des éleveurs sur la base des données zootechniques, recueillies sur 5 ans et agrégées au niveau troupeau,
- une typologie des éleveurs sur la base des données sanitaires, recueillies sur une année.

Nous croiserons ensuite les 2 typologies ainsi formées. Nous écarterons d'éventuels élevages particuliers.

Sur les élevages restant, les facteurs associés à tels types de performances "zoo-sanitaires" seront recherchés, lors d'une étape ultérieure, non comprise dans ce rapport.



C'est dans le cadre de cette étude que s'inscrit le stage. Il était nécessaire de décrire l'ensemble des contraintes et l'ensemble de l'étude pour comprendre pourquoi nous avons réalisé une typologie, pourquoi nous avons travaillé sur 5 ans pour les performances zootechniques et pourquoi nous les avons validées par une analyse de variance.

IV. MATERIEL

L'ensemble des données du suivi individuel démographique et pondéral, ainsi que les données du suivi systématique du jetage sont saisies dans la base de données "PANURGE" et organisés en différents fichiers:

- fichier état-civil;
- fichier mise bas;
- fichier croissance;
- fichier jetage...

Ces fichiers sont extraits de la base de données sous le format ASCII (format d'interface), et ré-introduits sous un logiciel de traitement statistique, SPSS/PC+ (Statistical Programs for Scientist in Sociology- SPSSinc., Chicago, Illinois). Sous SPSS/PC+, les fichiers ont été agrégés par éleveurs et les différentes variables synthétiques utilisées ultérieurement ont été calculées. L'option statistique a permis de faire des présélections sur les fichiers. Les analyses de variance ont été réalisées sous ce logiciel. Le fichier final à analyser a été interfacé ensuite sous LISA.

LISA est un logiciel statistique d'analyses multidimensionnelle contenant des programmes de la bibliothèque de l'ADDAD (Association pour le Développement et la Diffusion de l'Analyse de Données). Il a servi à analyser les fichiers obtenus sous SPSS. L'option statistiques élémentaires a permis d'étudier les variables retenues. L'option statistiques multidimensionnelles a permis de réaliser analyses factorielles en composantes multiples, analyses en composantes principales et analyses factorielles des correspondances.

C) ANALYSES RESULTATS DISCUSSION:

- I. Typologie des élevages sur les performances zootechniques
- II. Typologie des élevages sur les performances sanitaires
- III. Performances zootechniques et performances sanitaires

I. TYPOLOGIE D'ELEVAGES SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES
--

40 élevages ont été retenus pour l'analyse. Nous présenterons dans un premier temps les variables utilisées, puis dans un deuxième temps l'analyse elle-même.

I.1 LES VARIABLES ZOOTECHNIQUES

I.1.1 Elaboration, définition des variables

a. choix d'une variable agrégée au niveau de l'éleveur

Elle permet d'étudier les liens avec les conduites d'élevage, observations faites à l'échelle de l'élevage et non de l'animal. Cependant, elle donne autant de poids à l'information recueillie sur un petit effectif qu'à celle recueillie sur un grand effectif; par exemple, un quotient de mortalité peut n'être calculé que sur 15 produits nés pendant les 5 ans.

Nous travaillerons à l'échelle de l'éleveur, avec des moyennes obtenues sur une période de cinq ans, du 30/06/85 au 01/07/90.

b. les variables du suivi démographique

Les informations issues du suivi démographique sont relatives à la fois à l'état civil de l'animal, et à la carrière des reproductrices.

Variable "taille du troupeau"

EFR: Effectif moyen de Femelles Reproductrices sur la période.

EFR = Nombre de mois de présence de Femelles Reproductrices / Nombre de mois de la période. Cette variable est proportionnelle à l'effectif total et moins sujette aux variations interannuelles.

Variables "mortalité"

TM: taux de mortalité* des femelles reproductrices (plus de 12 mois).

TM = nombre de femelles reproductrices mortes au cours de la période / EFR. L'éleveur exploite surtout les animaux mâles, très précocément. De ce fait, un taux de mortalité calculé chez les mâles de plus d'un an n'a guère de sens.

Ce taux prend en compte toutes les femelles reproductrices, qu'elles soient ou non nées dans le troupeau pendant la période considérée. Il permet de prendre en compte la mortalité chez les animaux âgés.

La mortalité observée chez les jeunes* (de moins de 12 mois) est calculée sur les animaux nés dans le troupeau pendant la période des 5 ans.

M0: mortalité entre 0 et 1 mois.

M0 = nombre d'animaux morts entre l'âge de 0 et 1 mois / nombre total d'animaux nés dans le troupeau. Cet indicateur peut être le reflet d'une sensibilité particulière pendant le jeune âge, ou de mauvaises qualités maternelles.

La répartition des âges à la mort sur les ovins de la région de Kolda nous a permis de constater un pic entre 0 et 1 mois. C'est pourquoi nous avons individualisé la variable M0.

M1: mortalité entre 1 et 5 mois

M1 = nombre d'animaux morts entre 1 et 5 mois / nombre d'animaux nés dans le troupeau.

Il nous a semblé intéressant de conserver l'âge de 5 mois, retenu par différentes équipes de chercheurs. De plus, avant 5 mois, l'exploitation par l'éleveur est presque nulle et nous n'en tenons pas compte dans le quotient de mortalité.

M2: mortalité entre 5 et 12 mois

$$M2 = \frac{M(5-12 \text{ mois})}{N - ((M(0-5 \text{ mois}) + E(0-5 \text{ mois})) + \frac{E(5-12 \text{ mois})}{2})}$$

M(0-5 mois) = nombre d'animaux morts entre 0 et 5 mois,
 M(5-12 mois) = nombre d'animaux morts entre 5 et 12 mois,
 E(0-5 mois) = nombre d'animaux exploités entre 0 et 5 mois,
 E(5-12 mois) = nombre d'animaux exploités entre 5 et 12 mois,
 N = nombre d'animaux nés dans le troupeau.

Il faut corriger le ratio par l'émigration. Nous admettrons qu'elle est répartie de façon homogène pendant la période et que les animaux émigrés ont été soumis au risque de mortalité en moyenne pendant la moitié du temps (d'où le coefficient 1/2).

Variables "reproduction"

Deux variables ont été agrégées par éleveurs:

IM: Intervalle entre Mises bas

A1: âge moyen à la première mise bas.

Deux variables ont été calculées:

FE: Fertilité* (fertilité apparente)

FE = nombre de mises bas à terme pendant la période / EFR

PR: Prolificité*

PR = nombre de produits nés vivants / nombre de mises bas à terme, survenues pendant la période étudiée.

c. les variables issues du suivi pondéral

PM: poids des femelles à la mise bas, mesuré lors de la visite qui suit la mise bas. Ce paramètre peut avoir un lien avec la viabilité des petits. Il peut être influencé par l'alimentation.

P15: poids des produits à la mise bas.

La croissance des animaux jusqu'à un an est caractérisée par les gains moyens quotidiens calculés à des périodes successives.

GQ1: entre 15 et 30 jours

GQ2: entre 1 et 3 mois;

GQ3: entre 3 et 5 mois;

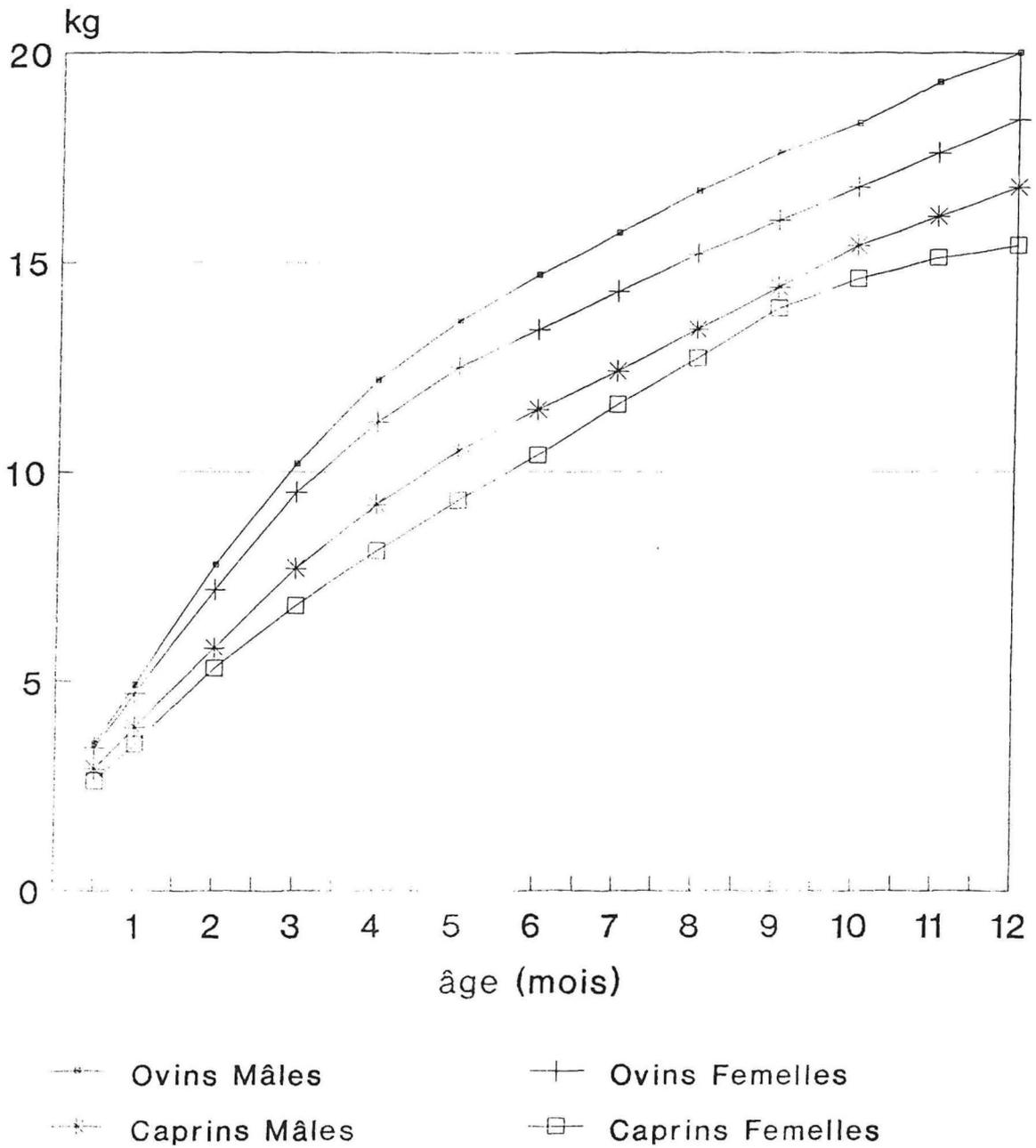
GQ4: entre 5 et 7 mois;

GQ5: entre 7 et 9 mois;

GQ6: entre 9 et 11 mois.

La courbe des poids à âge type des ovins de Kolda montre une pente très marquée les 3 premiers mois (Figure 5).

Figure 5.



Kolda - Croissance - 1985/1990

Source PPR

Il nous a semblé intéressant d'isoler la croissance sous la mère, avant 1 mois. Puis le pas de 2 mois nous a paru suffisant pour décrire la croissance.

Ces GMQ sont calculés pour des animaux nés dans le troupeau au cours de la période concernée (85-90).

Des analyses ont montré que P15 était très corrélé au GQ1. Nous ne le retiendrons pas dans l'étude.

Nous avons retenu, au total, les 16 variables suivantes, pour chaque éleveur:

EFR: effectif de femelles reproductrices;
PM: poids moyen des femelles à la mise bas;
IM: intervalle entre mises bas;
A1: âge à la première mise bas.
FE: fertilité;
PR: prolificité;
GQ1, GQ2, GQ3, GQ4, GQ5, GQ6: gains moyens quotidiens jusqu'à 11 mois;
TM: taux de mortalité des femelles adultes;
M0, M1, M2: quotients de mortalité de 0 à 1 mois, de 1 à 5 mois et de 5 à 12 mois.

Ces valeurs sont obtenues sur des moyennes calculées sur 15 produits au minimum à 167 au maximum.

I.1.2. Validation des variables

a. cohérence de nos données

Pour plusieurs variables, la moyenne calculée sur l'ensemble des troupeaux a été comparée avec des valeurs jusqu'ici proposées par le programme et par d'autres chercheurs travaillant sur des animaux comparables.

Kolda ovins 1985-1990: VALEURS CARACTERISTIQUES

VARIABLE	MOYENNE	ECART-TYPE	autres références
GQ2	84.48	9.7	**70 à 80 g
GQ3	51.05	9.7	
GQ4	34.15	7.0	
GQ5	29.23	9.2	
GQ6	24.33	11.4	
PM	24.50	2.3	
GQ1	90.43	10.1	
FE	109.45	15.6	**122
PR	117.45	10.6	*117 #105 à 116 **115
A1	454.40	43.7	*464 #13.5+0.7 **441+8
IM	253.65	24.0	*248 **251+9
TM	10.21	7.6	
MO	4.44	3.5	
M1	9.17	6.4	
M2	8.80	6.1	

Les valeurs obtenues sur des moyennes individuelles d'ovins dans l'ensemble des troupeaux suivis à Kolda de 1984 à 1987 sont: (4)*

- âge à la première mise bas : 15,3 mois (+/-0,7) soit 464 jours
- intervalle entre mise bas: 8,2 mois (+/-0,3) soit 248 jours
- prolificité: 117 (nombre de nés (vivants ou morts) sur nombre de mises bas à terme *100)

Ces valeurs sont proches de celles obtenues en Côte d'Ivoire sur des ovins Djallonkés:#

- âge à la première mise bas: 13,5 mois (+/-0,7);
- prolificité: 105 à 116.

A Kolda, de juin 1988 à juillet 1989 (8) sont obtenus:**

- âge à la première mise-bas: 441+/- 8 (441cas)
- intervalle entre mise bas 251+/-9 (142 cas)

- taux de mise bas annuel: 122 (nombre de mise bas à terme sur nombre de femelles reproductrices)
- taux de prolificité: 115 (nombre de produit nés vivants sur nombre de mise bas à terme)
- le gain moyen quotidien entre 1 et 3 mois est de 70 g pour les femelles et de 80 g pour les mâles.
- la productivité numérique à 3 mois est de 1,2.
- la productivité pondérale à 3 mois est de 11,1kg.

Les valeurs de ces références, obtenues sur un effectif d'éleveurs supérieur, sont calculées directement sur des individus (animaux), pour d'autres périodes. Elles sont proches et confortent nos propres résultats.

Le choix de nos 40 éleveurs n'a donc pas isolé des élevages trop particuliers.

b. les variables à problème

Nous avons déjà signalé que les faibles effectifs de nos élevages pouvaient entraîner une mauvaise estimation de certaines variables, notamment les quotients de mortalité. Les corrélations entre EFR et les quotients de mortalité sont très faibles, ce qui laisse supposer que le fait de calculer des quotients sur de faibles effectifs ne les a ni surestimés, ni sousestimés. Seul M2 semble être légèrement corrélé positivement avec EFR.

CORRELATION DE LA VARIABLE EFR AVEC LES AUTRES:

VARIABLE	CORRELATION
FE	-.0489
PR	.0231
A1	.2454
IM	-.2719
PM	-.0287
GQ1	-.1434
GQ2	-.2990
GQ3	-.0611
GQ4	-.0801
GQ5	.1542
GQ6	.1221
TM	-.0318
M0	-.0159
M1	-.0192
M2	.1846

Les corrélations entre EFR et les autres variables sont également faibles. GQ2 est la variable la plus corrélée. A1 est aussi légèrement corrélé, ce qui tient sans doute au fait que le nombre de premières mise bas enregistré pendant la période est faible.

c. Les composantes principales

L'étude des 120 graphiques de variables croisées deux à deux montre des nuages d'individus bien éclatés: il n'y a pas de relation entre ces variables. Le tableau des corrélations confirme de manière objective l'absence de relation linéaire: (cf. Figure 6). La corrélation la plus forte est celle entre GQ3 et A1 (-0.59).

I.2 L'ANALYSE

Les variables sont de type quantitatif. L'histogramme des fréquences d'éleveurs en fonction des variables zootechniques montre une certaine variabilité entre les 40 élevages (cf annexe 8 à 12).

Cette observation pouvait déjà se faire d'après les écart-types du tableau présenté p 35 (Kolda ovins 1985 - 1990, valeurs caractéristiques). L'analyse multifactorielle est justifiée.

I.2.1 Choix d'un modèle

a. l'analyse factorielle en groupe multiple

L'analyse factorielle en groupe multiple (AFM) est retenue. En effet certaines performances sont mieux représentées que d'autres (par plus de variables). C'est le cas de la croissance avec 5 variables. Pour minimiser cette contrainte, les variables sont rassemblées en 4 groupes. Nous avons choisi les thèmes logiques suivants:

- I Croissance: GQ2, GQ3, GQ4, GQ5, GQ6;
- II Qualités maternelles: PM, GQ1;
- III Reproduction: FE, PR, IM, A1;
- IV Mortalité: TM, M0, M1, M2.

L'analyse factorielle multiple pondérera l'influence de chaque groupe.

Un choix a été nécessaire dans le regroupement des variables entre elles: par exemple, une analyse a été effectuée en placant M0, mortalité entre 0 et 1 mois dans le groupe "qualités maternelles". Cette analyse (qui ne sera pas détaillée ici) montre que les axes sont expliqués par les mêmes variables principales, et que les mêmes groupes d'éleveurs ressortent de la classification. Ce modèle est donc relativement stable.

Si dans un groupe, deux variables sont redondantes (très fortement corrélées), l'analyse factorielle multiple les pondèrera.

Toutes les variables ont été considérées comme actives, à part EFR, placée en variable supplémentaire. En effet, elle est liée aux pratiques d'exploitation, elle ne représente pas une "performance zootechnique". Une première analyse nous a permis de constater que lorsqu'elle est placée en variable active, elle n'intervient pas dans la définition des axes factoriels. Son rôle sera descriptif dans la suite de l'analyse.

L'analyse factorielle en groupe multiple (AFM) calcule toutes les corrélations entre individus et variables. Elle leur attribue des coordonnées dans un espace à autant de dimensions qu'il y a de variables, de façon à ce que la distance (distance euclidienne) entre individus correspondent à leur corrélation. Elle calcule aussi les paramètres des axes sur lesquels les projections des nuages de points sont les meilleures. La représentation obtenue sur les deux premiers axes (1,2) est la projection la plus fidèle du nuage de points sur un plan. L'analyse indique l'inertie (la part de la variabilité) expliquée par chaque axe. Plus cette inertie est proche de 1, plus la projection approche du nuage réel.

Une classification permet ensuite de regrouper les éleveurs selon leur affinité décrite par l'AFM. Elle permet de définir le nombre de classes d'éleveurs qu'il est pertinent de retenir.

La partition associée permet de décrire ces classes d'éleveurs. La projection sur les axes de l'AFM permet de visualiser les caractéristiques zootechniques globales de ces classes.

b. discussion: Le choix de l'AFM

Il aurait été possible de faire une ACP: il n'y aurait pas eu de pondération entre groupes et la croissance aurait par exemple été représentée par un plus grand nombre de variables. Ici, le choix est nécessaire.

En découpant nos variables numériques en classes, nous aurions pu avoir des variables qualitatives et réaliser une AFC. Il nous a semblé que ce serait perdre de l'information, alors que nous disposons de variables quantitatives.

Figure 7.

AFM VARIABLES ZOOTECHNIQUES:

ANALYSE DE L'ENSEMBLE DES GROUPES .

STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

NUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	VARIATION	*	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE				
1	2.342617	27.198	27.198	*****	*	*****	*****	*****	*****	*****
2	1.451452	16.851	44.049	10.346	*	*****	*****	*****	*****	*****
3	.872124	10.125	54.175	6.726	*	*****	*****	*****	*****	*****
4	.779731	9.053	63.227	1.073	*	*****	*****	*****	*****	*****
5	.724185	8.408	71.635	.645	*	*****	*****	*****	*****	*****
6	.670642	7.786	79.421	.622	*	*****	*****	*****	*****	*****
7	.407423	4.730	84.152	3.056	*	*****	*****	*****	*****	*****
8	.309844	3.597	87.749	1.133	*	*****	*****	*****	*****	*****
9	.249056	2.892	90.641	.706	*	*****	*****	*****	*****	*****
10	.240589	2.793	93.434	.098	*	*****	*****	*****	*****	*****
11	.183184	2.127	95.561	.666	*	*****	*****	*****	*****	*****
12	.152818	1.774	97.335	.353	*	*****	*****	*****	*****	*****
13	.118262	1.373	98.708	.401	*	***	*****	*****	*****	*****
14	.063594	.738	99.446	.635	*	**	*****	*****	*****	*****
15	.047704	.554	100.000	.184	*	*	*****	*****	*****	*****

I.2.2 AFM et Interprétation

40 individus (élevages) sont présents pendant les 5 années retenues et pendant l'année de suivi sanitaire. Ils ont eu 15 produits ou plus pendant la période 1985-1990. 4 groupes de variables actives ont été retenus, croissance, qualités maternelles, mortalité, reproduction, auxquels s'ajoute une variable supplémentaire, EFR.

a. Pourcentage d'inertie expliqué par les principaux axes:

Le pourcentage d'inertie expliqué par les deux premiers axes factoriels est de 44% (Figure 7). Le troisième axe n'explique que 10% de la variabilité totale. Seuls seront retenus dans l'interprétation et la suite des traitements les deux premiers axes factoriels.

b. explication des axes par les variables:

Les coordonnées et aides à l'interprétation des colonnes actives permettent de décrire les axes par les variables qui ont les plus fortes contributions (CTR). Seules seront retenues les variables dont la contribution est supérieure à la contribution moyenne (Tableau II).

Axe 1:

Du côté positif de l'axe 1, se situent des élevages où les gains moyens quotidiens entre 1 et 3 mois et 3 et 5 mois sont élevés. Le poids des femelles à la mise bas et le gain moyen quotidien entre 15 jours et un mois sont élevés. Ces femelles ont de bonnes qualités maternelles. La fertilité est bonne. L'intervalle entre mise bas est faible. Les mortalités entre 1 et 5 mois et 5 et 12 mois sont faibles.

Au contraire, chez les éleveurs situés du côté négatif de l'axe 1, tous ces paramètres seront mauvais: croissance jusqu'à 5 mois, qualités maternelles, reproduction, mortalité de 1 à 12 mois.

	-	+
axe 1	IM M1 M2	GQ2 GQ3 PM GQ1 FE

Tableau 2.

Analyse factorielle multiple sur les variables zootechniques:
Explication des axes factoriels:

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION DES COLONNES ACTIVES:

GR	COL	QLT	POID	INR	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR
1	!FE	!	457 583	67!	672	451	<u>112!</u>	-73	5	2!
1	!PR	!	778 583	67!	256	65	<u>16!</u>	-844	712	<u>286!</u>
1	!A1	!	203 583	67!	-449	202	<u>50!</u>	-24	0	0!
1	!IM	!	303 583	67!	-546	298	<u>74!</u>	72	5	2!
2	!PM	!	626 866	100!	702	493	<u>182!</u>	-363	132	<u>79!</u>
2	!GQ1	!	838 866	100!	426	181	<u>67!</u>	810	656	<u>391!</u>
3	!GQ2	!	601 478	55!	600	360	<u>73!</u>	491	241	<u>79!</u>
3	!GQ3	!	453 478	55!	669	447	<u>91!</u>	-74	5	1!
3	!GQ4	!	207 478	55!	428	183	<u>37!</u>	154	23	7!
3	!GQ5	!	417 478	55!	533	285	<u>58!</u>	-363	131	43!
3	!GQ6	!	236 478	55!	483	233	<u>47!</u>	52	2	0!
4	!TM	!	172 538	62!	-284	81	<u>18!</u>	301	91	33!
4	!M0	!	150 538	62!	-64	4	<u>0!</u>	383	146	54!
4	!M1	!	319 538	62!	-532	283	<u>65!</u>	-189	35	13!
4	!M2	!	456 538	62!	-670	449	<u>103!</u>	-87	7	2!

1000

1000

contribution moyenne par variable: 1000:15=66.7.

FE: fertilité; PR: prolificité; A1: âge à la première mise bas; IM: intervalle entre mise bas;

PM: poids des femelles à la mise bas; GQ1: gain moyen quotidien entre 15 jours et 1 mois;

GQ2: gain moyen quotidien entre 1 mois et 3 mois; GQ3: gain moyen quotidien entre 3 mois et 5 mois;
GQ4: gain moyen quotidien entre 5 mois et 7 mois; GQ5: gain moyen quotidien entre 7 et 9 mois; GQ6: gain
moyen quotidien entre 9 et 11 mois;

TM: taux de mortalité des femelles adultes; M0: mortalité entre 0 et 1 mois; M1: mortalité entre 1 mois
et 5 mois; M2: mortalité entre 5 mois et 12 mois.

Axe 2:

Du côté positif, se situent des élevages présentant une forte croissance précoce (GQ1 avant 1 mois et GQ2 jusqu'à 3 mois sont élevés), une faible prolificité et un faible poids maternel.

Du côté négatif, on retrouve des élevages où les femelles ont une bonne prolificité, un poids à la mise bas élevé, et où les produits ont une croissance jusqu'à 3 mois faible (GQ1 et GQ2).

Lorsque la portée est multiple, le poids des produits à la naissance est faible. Leur croissance, exprimée en grammes de gain moyen quotidien, est plus faible que celle d'un produit unique plus lourd à la naissance.

	-	+
axe 2	PR PM	GQ1 GQ2

En résumé:

L'axe 1 semble opposer des éleveurs qui ont de bons résultats zootechniques à des éleveurs chez qui les performances sont mauvaises.

L'axe 2 oppose plutôt des éleveurs chez qui les mères sont très prolifiques à des éleveurs chez qui les jeunes ont une forte croissance.

La projection des élevage sur le plan factoriel défini par les 2 premiers axes, est bien éclatée et équilibrée. Il n'y a pas d'individu isolé. (Figure 8)

I.2.3 Classification

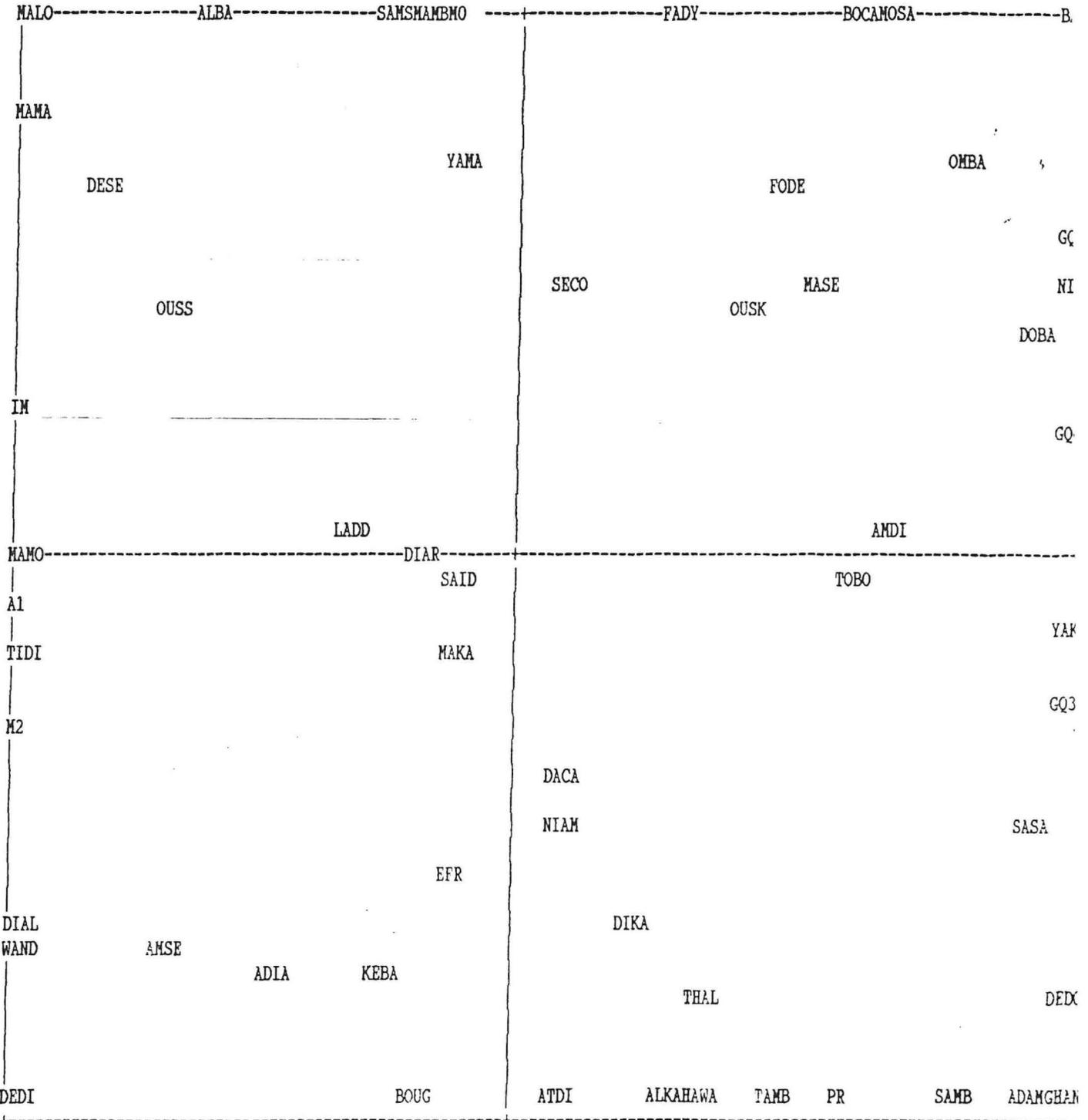
Pour regrouper les éleveurs par affinité, une classification hiérarchique ascendante par la méthode des voisins réductibles a été réalisée. Nous retiendrons les 2 premiers facteurs (l'inertie expliquée est de 60%). Nous décrirons une partition à 3 classes (cf histogramme en annexe 13).

Figure 8.

Projection des individus et des variables zootechniques:

AXE HORIZONTAL(1)--AXE VERTICAL(2)--TITRE:

NOMBRE DE POINTS : 71 - LIMITES IMPOSEES : -.43645 ET .43645 SUR L'AXE HORIZONTAL
 -.26988 ET .26988 SUR L'AXE VERTICAL



ONOMBRE DE POINTS SUPERPOSES : 14

DAOU(BALL) PABA(MAMB) GQ2 (BALL) GQ1 (BALL) TH (ALBA) CISS(MAMO) FE (GQ3) M1 (DIAL) IDAK(DEDI) MBEM(GHAN)
 DIAM(DEDI) DIAO(GHAN) GQ5 (GHAN) PH (GHAN)

En ne retenant que les axes principaux de l'AFM pour la classification et que les facteurs principaux de la classification pour la partition, on perd un certain pourcentage d'explication de la variabilité. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que l'AFM a pour objet de donner une information synthétique, et non de chiffrer des corrélations ou de mettre en évidence des liens ou des différences statistiquement significatives.

Ici, l'AFM nous a uniquement permis de cerner des groupes d'éleveurs proches par les variables retenues, et décrits par la partition et la projection ci dessous.

I.2.4. Partition et projection

La partition et la projection décrivent 3 groupes d'individus (cf. composition des trois groupes d'éleveurs et description de la partition zootechnique en annexe 13 à 15) (Figure 9).

groupe 1

Il est composé de 11 élevages. Il se caractérise par:

- une croissance faible. La moyenne des GQ2 à GQ6 des élevages de ce groupe est plus faible que celle des autres groupes.
- un poids des mères à la mise bas, en moyenne plus faible que dans les autres groupes d'éleveurs. La moyenne des GQ1 (croissance de 15 jours à 1 mois), si elle est du même ordre de grandeur que celle du groupe 2, est nettement plus faible que la moyenne du groupe 3. Dans ces élevages, les qualités maternelles sont mauvaises.
- une fertilité moins bonne que dans les deux autres groupes. Elle s'explique à la fois par un âge à la première mise bas et un intervalle entre mise bas élevés.
- une mortalité élevée, aussi bien chez les jeunes que chez les adultes.

Les différentes performances de ce groupe sont donc en moyenne médiocres. Nous le retrouvons du côté négatif de l'axe 1.

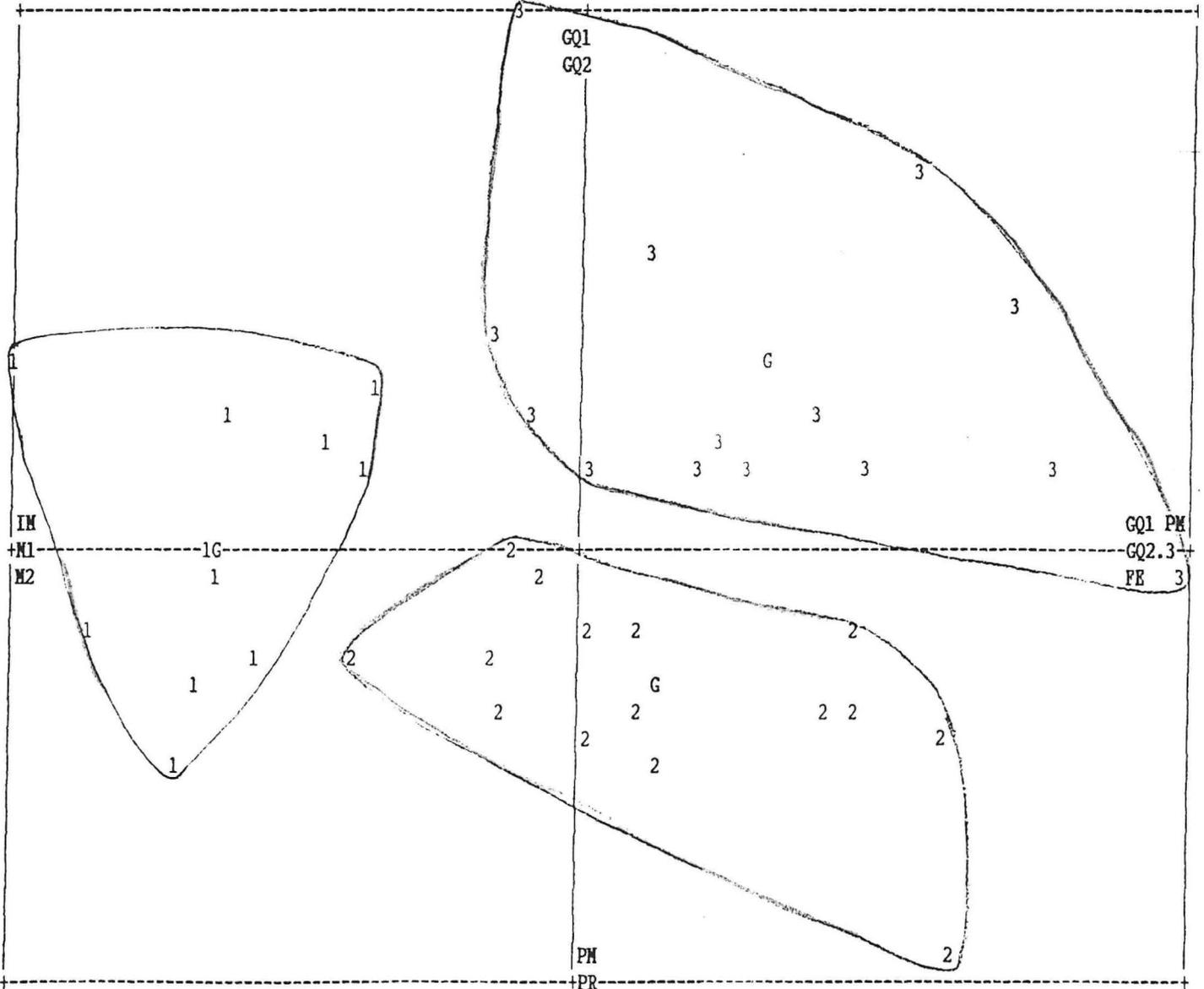
Figure 9.

PROJECTION DES GROUPES ZOOTECHNIQUES:

AXE HORIZONTAL(1)--AXE VERTICAL(2)-

NOMBRE DE POINTS : 43

--ECHELLE : 1 CM = .10793 1 CARACTERE(S) = .014 1 LIGNE = .046 --SOIT : 1 U = 9.26485 CM



groupe 2

Il se situe du côté négatif de l'axe 2. Il est constitué de 15 éleveurs. Il se caractérise par:

- une prolificité élevée. En moyenne, le poids moyen des femelles adultes est légèrement plus élevé que dans les autres groupes.
- une croissance en bas âge faible, et des GQ5 et GQ6 élevés. Une "croissance compensatrice" est donc observée chez les animaux de ce groupe, qui obtient en fin de croissance des performances aussi bonnes que celles du groupe 3. (Figure 10).
- une mortalité de 0 à 1 mois en moyenne légèrement plus faible que dans les deux autres groupes. Cependant, le coefficient de variation de cette variable est élevé (plus de 60% dans les trois groupes). Elle n'intervient pas dans l'explication des deux axes principaux, mais seulement dans le troisième axe, qui n'explique que 6% de la variabilité. Nous ne la considérerons pas comme caractéristique de ce groupe.

groupe 3

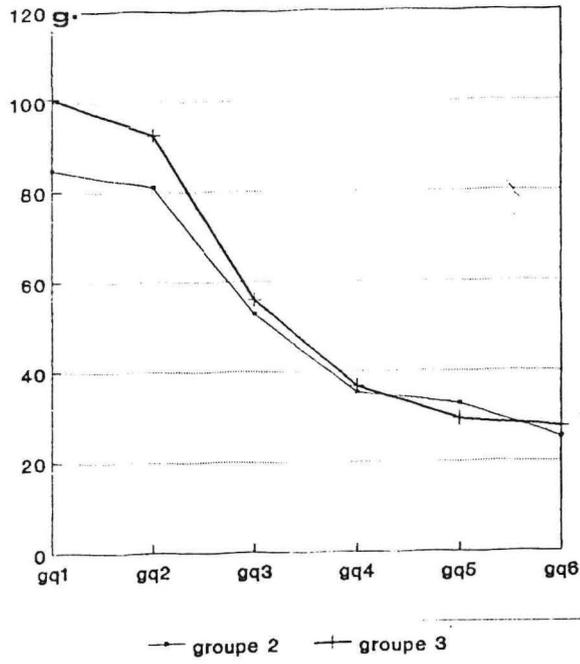
Il est situé du côté positif de l'axe 2. Il est composé de 14 éleveurs. Il se caractérise par:

- une forte croissance, (GQ1, GQ2, GQ3, GQ4 et GQ5 élevés).
- une prolificité faible.
- une bonne fertilité.
- une mortalité au-delà de 1 mois (TM pour les adultes, M1 et M2 pour les jeunes) faible. M0 semble toutefois légèrement plus élevée que dans les autres groupes.

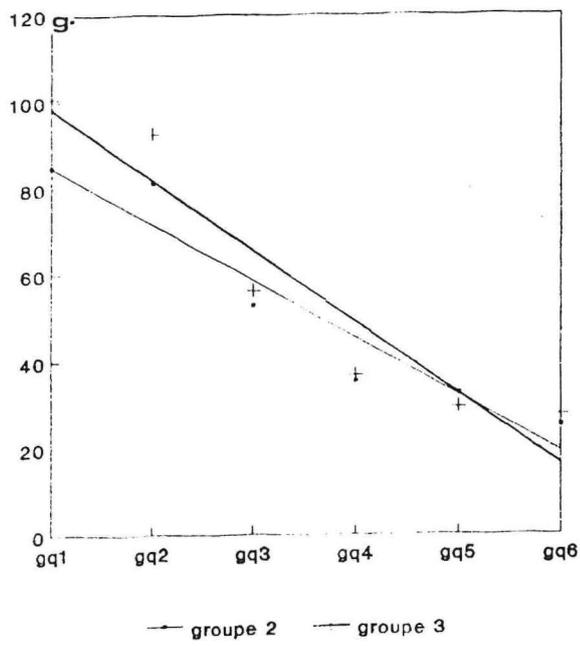
Les individus ainsi regroupés sont relativement proches les uns des autres. Ceci tend à confirmer une communauté de caractéristiques zootechniques définies par les variables ayant les plus fortes contributions aux axes. La projection sur les principaux axes permet de visualiser cette proximité des individus des différentes classes (figure 9).

Figure 10.

gains moyens quotidiens: groupes 2 et 3



gains moyens quotidiens: groupes 2 et 3
tendances



L'étude de la productivité pondérale moyenne à 5 mois par femelle et par an, PPM5, permet de mieux illustrer les différences entre les performances zootechniques de ces trois groupes (tableau 3).

Le groupe 1 a la plus mauvaise PPM5, PPM5=10.8 kg de produit à l'âge de 5 mois par femelle et par an. Ceci est lié à la fois à une mauvaise fertilité (donc à un nombre de produits nés par an faible), à une forte mortalité (qui conduit à un faible nombre de produits vivants à l'âge de 5 mois), et à une mauvaise croissance.

Les groupes 2 et 3 ont des performances comparables en terme de PPM5.

Le groupe 2 (PPM5 de 15.8 kg) élabore cette performance grâce à une prolificité élevée. Le nombre de produits vivants à 5 mois est élevé. La croissance après un mois est correcte.

Le groupe 3 a les meilleures performances avec un PPM5 de 16.1 kg de produits de 5 mois par femelle et par an, grâce à des produits lourds à la naissance qui connaissent un bon début de croissance.

Il est intéressant de noter que l'écart de PPM5 observé entre le groupe 1 et les groupes 2 ou 3 est de l'ordre de 30%. Il illustre la différence de performances qui peut exister entre les élevages de la région de Kolda.

Il est important de noter que la "productivité pondérale moyenne à 5 mois" est un paramètre qui n'a pas de réalité. En effet, FE, PR, P15, GQ1, GQ2, GQ3, M0, M1 sont déjà des moyennes par élevage. Il aurait été plus juste de calculer dans chaque élevage des productivités pondérales à 5 mois de chaque femelle, puis d'en faire la moyenne. Dans notre étude, ce paramètre n'a qu'une valeur descriptive pour comparer les élevages entre eux.

Tableau 3.

Kolda ovins - 3 groupes d'éleveurs.

ELABORATION DE LA PRODUCTIVITE PONDERALE MOYENNE A 5 MOIS:

	GRUPE 1	GRUPE 2	GRUPE 3
FE	0.98	1.11	1.17
PR	1.14	1.27	1.10
nombre de produits nés/femelle/an	1.117	1.410	1.287
M0	0.044	0.036	0.054
M1	0.143	0.083	0.060
nombre de produits vivants à 5 mois	0.908	1.242	1.140
P15	3.305	3.411	3.672
15xGQ1	1.275	1.275	1.515
60x(GQ2+GQ3)	7.260	8.040	8.940
croissance	8.535	9.315	10.455
PPM5	10.7	15.8	16.1

CONCLUSION

La typologie sur les performances zootechniques nous a permis d'identifier les variables qui contribuent le plus à distinguer les élevages ovins de la région de Kolda, FE, PR, IM; PM et GQ1; GQ2 et GQ3; M1 et M2.

Ces variables permettent de caractériser 3 groupes d'éleveurs:

- un groupe 1 aux mauvaises performances zootechniques,
- un groupe 2 à forte prolificité,
- un groupe 3 à forte croissance.

II. TYPOLOGIE DES ELEVAGES SUR LES PERFORMANCES SANITAIRES

L'année a été divisée en deux périodes pendant lesquelles les pathologies sont différentes:

- la saison des cultures (SC), du 30.06.1991 au 31.12.91,
- la saison sèche (SS), du 01.01.92 au 01.07.92.

II.1. LES VARIABLES SANITAIRES

Trois types de données sont disponibles:

le module suivi des causes de pertes

Intégré au suivi démographique, il permet de rassembler tous les cas de disparition et de mort. En cas de mortalité, les différentes causes (accident, maladie, malnutrition, troubles de croissance, cause inconnue) sont enregistrées. Pour la cause "maladie", les différents syndromes observés avant la mort sont relevés. Ces données sont disponibles depuis 1985.

le module suivi sanitaire

Lors du suivi sanitaire, l'enregistrement des différents symptômes est effectué (fiche symptômes en annexe). Nous disposons de ces données sur une année.

le module suivi jetage

Un certain nombre de symptômes très courants sont considérés par les éleveurs comme bénins et ne font pas l'objet de déclaration à l'agent. Pour en avoir un relevé complet, un examen systématique de ces signes (jetage, diarrhée, atteinte respiratoire profonde) a été mis en place depuis 1988, sur tous les animaux, malades ou non. C'est le cas du jetage.

II.1.1. LA PATHOLOGIE

a. Les données du suivi clinique:

Nous avons classé la pathologie en 7 rubriques:

1- état Général

Cette rubrique comprend tous les signes cliniques non rapportables à une autre catégorie, par exemple, l'hyperthermie, les symptômes généraux sans autres symptômes, l'anémie, un amaigrissement progressif sans autres symptômes.

2- signes respiratoires

Nous plaçons dans cette rubrique la pathologie avec symptômes respiratoires tels que toux, difficultés respiratoires. Le jetage seul est écarté et ne suffit pas à décréter un animal malade de pathologie respiratoire puisqu'il est très fréquent et souvent sans répercussions générales.

3- signes digestifs

S'y retrouvent diarrhée, diarrhée d'origine alimentaire, météorisation, arumination, constipation...

4- signes respiratoires et digestifs associés

Dans le cas où toux ou difficultés respiratoires sont associées à des symptômes digestifs, la pathologie est placée dans cette rubrique.

5- reproduction

Y sont regroupés toutes les atteintes suivantes: Mammite, métrite, avortement, dystocie, non délivrance...

6- signes cutanés et oculaires

Gale, poux, teigne, tiques, plaies, mais aussi ganglioms superficiels hypertrophiés, larmolement, kératite et kératoconjonctivite constituent les éléments de cette rubrique. Sont écartées les atteintes occasionnant une boiterie.

7- signes locomoteurs

Nous y avons regroupé les boiteries, qu'elles soient occasionnées par un traumatisme, par l'implantation d'une tique ou par du piétain.

b. construction des variables

Nous avons calculé pour chaque éleveur, pour chaque saison et chaque pathologie "le nombre de jours de maladie tous animaux confondus / le nombre de jours de présence cumulés des différents animaux".

exemple:

2 animaux sont présents pendant toute une saison (183 jours), 3 autres sont présents seulement 100 jours. Le nombre de jours de présence de ces 5 animaux est $(183 \times 2) + (100 \times 3) = 666$.

Pendant cette saison, pour une pathologie donnée, 1 des animaux a été malade 3 jours, 2 autres ont été malades 6 jours. Le nombre de jours de maladie est $3 + (2 \times 6) = 15$. Le nombre de jours de maladie rapporté au nombre de jours de présence est $15 / 666$ pendant cette saison.

Pour obtenir des valeurs plus élevées, nous avons multiplié ce paramètre par 183, nombre de jours dans une saison. Ce nouveau paramètre est le nombre de jours de maladie rapporté à l'effectif moyen pendant la saison ($(666/183) = 3,6$ animaux en moyenne dans notre exemple). Nous l'appellerons nombre moyen de jours de maladie par animal.

exemple:

si un éleveur a en moyenne un effectif de 10 animaux, et si le nombre de jours d'une maladie cumulés pour ces 10 animaux est de 15 jours, nous dirons que chaque animal est malade en moyenne 1,5 jour.

Nous avons affecté à chaque éleveur une valeur pour la variable Effectif moyen (EF) au cours de l'année. Les plus fortes corrélations observées entre ces pathologies prises deux à deux sont les suivantes:

- SC1 et SC2: 0,89 à 1 p. mille
- SC3 et SC4: 0,49 à 1 p. mille
- SC5 et SS6: 0,41 à 1 p. cent
- SC7 et SS6: 0,47 à 1 p. mille

EF ne semble corrélé à aucune de ces pathologies. Il ne semble pas y avoir de liaison entre la présence d'une pathologie donnée chez un éleveur et l'effectif. On aurait pu penser que des effectifs trop petits augmentent le risque de non observation d'une pathologie. Les effets qui pourraient être rattachés à la concentration animale (contagion) ne semblent pas être liés à la taille du troupeau ou ne pas être apparents.

Nous ne retiendrons aucune conclusion de ces corrélations. Cette étude ne permettra pas de mettre en évidence des associations de pathologies.

Le tableau 4 donne par éleveur, par maladie et par saison le nombre moyen de jours de maladie par animal.

24 éleveurs sur les 40 au départ ont eu une pathologie dans leur troupeau au cours de l'année d'étude. Une majorité d'entre eux ont connu seulement 1 ou 2 des pathologies retenues dans leur élevage.

Tableau 4.

Kolda ovins 1991-1992: durée moyenne par animal
des différentes pathologies selon la saison:

ELV	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6	SS7	S
ANSE	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.09	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.09
BALL	.00	.77	.00	.00	.00	1.54	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.31
DESE	.00	7.73	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	7.73
DIAL	.00	.00	.00	.00	.00	2.20	.00	.00	2.99	.00	.00	.00	.00	.00	5.19
DIAR	.00	.00	.00	.00	.00	.10	.00	.22	.00	.00	.00	.00	.00	.80	1.12
DOBA	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.72	.00	.00	.00	.72	.00	1.44
GHAN	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.91	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.91
IDAK	.00	.00	.78	5.74	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.36	.00	.00	.00	6.88
KEBA	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.84	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.84
MALO	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.60	.00	.00	.00	.00	.00	.60
HAMA	.00	.00	.00	.00	.00	.00	8.70	.00	.00	.00	.00	1.53	.00	.00	10.23
MAMB	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.94	.97	.00	.00	2.27	.00	5.18
MAMO	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.79	.00	.47	.00	.00	.00	.00	1.02	4.28
MBEM	.00	.00	.26	.00	.00	.26	.00	.00	1.50	.00	.00	.00	.00	.00	2.02
NIAH	.00	.12	.00	.50	.00	1.16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.78
OHBA	.62	.00	.00	.00	.00	.00	1.34	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.96
OUSK	.00	.00	.15	.00	.00	.15	.00	.00	.00	.27	.00	.00	.00	.00	.57
OUSS	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.01	.00	.00	.00	2.14	.00	6.15
SAMS	.00	.00	.00	.00	.00	1.52	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.42	.00	2.94
SASA	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.47	.47
SECO	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.07	.00	.00	.00	.00	1.07
TIDI	.00	.00	.00	.00	.00	1.56	.73	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.29
WAND	.00	.00	.09	.00	.14	.00	.00	.00	.00	.06	.00	.00	.57	.06	.92
YAKA	.00	.00	.40	.00	.89	.60	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.17	.00	5.06

24 éleveurs ont présenté de la pathologie cette année-là.

SS: pathologie en saison sèche; SC: pathologie en saison des cultures.
S: durée totale moyenne de pathologie;

1: pathologie générale; 2: pathologie respiratoire; 3: pathologie digestive;
4: pathologie digestive et respiratoire; 5: pathologie de la reproduction;
6: pathologie cutanéomuqueuse; 7: pathologie locomotrice.

Source PPR

Dans un tel tableau, le nombre élevé de valeurs nulles rend difficile l'utilisation des analyses multifactorielles.

c. élaboration de variables utilisables

Des variables synthétiques ont été élaborées pour limiter la présence de valeurs nulles dans le tableau à analyser. Ces variables sont les suivantes:

- la durée moyenne de pathologie par animal (toutes pathologies confondues),
- la saison dominante de pathologie,
- la pathologie dominante de l'élevage.

Prenons l'exemple de l'éleveur DIAR: sont enregistrés 0,10 jours de "pathologie 6" en saison des cultures (SC6), 0,22 jours pour SS1, 0,80 jours pour SS7 . Au total 1,12 jour de pathologie par animal pendant l'année. Cette pathologie survient surtout en saison sèche. C'est la "pathologie 7" (boiterie, locomoteur) qui domine.

la durée moyenne de pathologie par animal (DUR)

L'histogramme de la figure 11 permet de distinguer 3 groupes d'éleveurs:

- 16 éleveurs n'ont pas de pathologie, (modalité D1)
- 16 éleveurs ont peu de pathologie, jusqu'à 3 jours en moyenne par animal sur l'année, (D2)
- 8 éleveurs ont plus de 3 jours de pathologie par animal en moyenne sur l'année, (D3).

la saison dominante (SCL)

La saison dont la durée moyenne totale de pathologie est la plus forte est en général la saison où se situe la pathologie dominante.

Pour DIAR, on observe 0,1 jour de pathologie en saison des cultures, et 1,02 jour de pathologie en saison sèche; dans cet exemple, la saison sèche est la saison où l'on rencontre la pathologie dominante (signes locomoteurs).

II arrive cependant que cette pathologie dominante soit représentée de façon équivalente sur l'année, ou que les durées totales de pathologie soient équivalentes. Nous

considérons que les 2 saisons diffèrent si l'écart de durée de pathologie est supérieur à 30% ($\frac{| \text{durée en SS} - \text{durée en SC} |}{\text{durée la plus faible}}$). Les 16 éleveurs qui ne présentent pas de pathologie n'ont bien sûr pas de saison dominante de pathologie.

La pathologie dominante (DOM)

Pour obtenir des classes d'élevages équilibrées en conservant des modalités cohérentes, nous avons retenu les 4 dominantes suivantes:

- RES: la pathologie respiratoire domine (rubrique 2),
- GAL: une autre pathologie générale domine chez ces éleveurs (rubrique 1, 3, 4, et 5),
- LCL: une pathologie à manifestations locales domine (rubrique 6 et 7)
- ODO: Il n'y a pas de dominante pathologique, ce qui est le cas notamment les 16 éleveurs sans pathologie.

II.1.2. LE JETAGE

Ce symptôme est relevé systématiquement, à l'occasion de l'inventaire bimensuel, sur tous les animaux présents, que l'animal soit malade ou non.

La prévalence du jetage (PJE)

Les données ont été agrégées par éleveur et la prévalence moyenne du jetage (PJE) a été calculée.

PJE est égal au nombre d'observations du jetage au cours de n visites rapporté au nombre total d'observations au cours de ces n visites.

Par exemple, si l'animal est observé 20 fois au cours de 20 visites successives (n=20) le nombre total d'observations est 20. S'il a présenté à 5 reprises du jetage, $PJE = (5 / 20) \times 100 = 25$ p. cent.

Nous avons défini 4 classes de jetage (Figure 12):

- JE1: jetage absent ou très faible (prévalence moyenne < 2 p. cent),
- JE2: jetage faible (entre 2 et 6 p. cent),
- JE3: jetage moyen (entre 6 et 14 p. cent),
- JE4: jetage fort (prévalence > 14 p. cent).

Saison dominante de jetage (SJE)

L'écart de prévalence du jetage entre les deux saisons doit être d'au moins 30% pour qu'une saison soit considérée comme dominante.

3 modalités ont été retenues pour cette variable:

- JES: la saison sèche est la saison dominante de jetage,
- JEC: la saison des cultures est la saison dominante de jetage,
- JEO: il n'y a pas de saison dominante de jetage.

II.1.3. PERTES ANIMALES ET ORIGINE

a. les données du suivi causes de pertes

Chez 28 des 40 éleveurs retenus, des animaux sont sortis pour une autre cause que l'exploitation (abattage, vente) ou le confiage. Ce sont des animaux morts ou disparus (tableau V).

Chez 16 éleveurs, des animaux ont disparus (DIS) ou sont morts de cause inconnue (INC). Chez ces éleveurs, 36 animaux ont disparu pendant l'année "Saison des Cultures 91 - Saison Sèche 92". Les animaux qui disparaissent sont des animaux en divagation qui ne sont pas rentrés le soir, soit des animaux volés, soit des animaux malades restés en retrait ou tués par des prédateurs. 8 de ces 16 éleveurs ont des pertes animales par disparition mais n'ont pas de pertes par mortalité observée.

Chez 20 éleveurs, des pertes par mortalité sont observées, pour différentes causes (Tableau VI):

- La mortalité par accident (ACC) touche 10 éleveurs et 12 animaux. Par définition, c'est une mortalité sans rapport avec l'état de l'animal. Il s'agit souvent d'un coup de sabot ou d'une morsure de cheval.

Tableau 5.

KOLDA OVINS 1991-1992 Animaux sortis pour Mort ou Disparition

	DIS	ACC	INC	MAL	MNT	TRC
AMSE		1		1		
ATDI			1	1		
BALL	1					
DEDI	1					
DIAL				1		
DIAR		1	1	1	2	
DIKA						1
DOBA		1				
FADY	3					
FODE	5					
GHAN	1		1			
HAWA				1		
IDAK				1		
KEBA				1		
MALO			1	1		
MAMB	1					
MAMO	4	1		1		
MASE	7			1		
MBEM	1			1		
NIAM		2			1	
OUSK	4	2		1		
OUSS	2					
SAMB		1				
SECO				1		
TIDI		1				
WAND	1	1		1		
YAKA		1				
YAMA	1					

Tableau 6.

KOLDA OVINS 1991-1992 Animaux morts pour maladie

	Diagnostic mort				
	2	3	6	7	9
ATDI					1
DIAL	1				
DIAR			1		
HAWA		1			
IDAK				1	
KEBA					1
MALO	1				
MAMO	1				
MASE			1		
MBEM		1			
OUSK		1			
SECO			1		
WAND				1	

Source PPR

- La mortalité par maladie (MAL) concerne 14 éleveurs et 14 animaux au cours de l'année étudiée. Elle se décompose comme suit:

. Chez 3 éleveurs, 3 animaux sont morts suite à une maladie respiratoire (diagnostic 2),

. Chez 3 éleveurs, 3 animaux sont morts de diarrhée non associée à des troubles respiratoires (diagnostic 3),

. Chez 3 éleveurs, 3 animaux sont morts d'indigestion ou de météorisation (diagnostic 6),

. Chez 2 éleveurs, 2 animaux sont morts d'intoxication (diagnostic 7),

. Chez 2 éleveurs, 2 animaux sont morts de maladie non identifiée (diagnostic 9).

- La mort par malnutrition (MNT) est la mort d'animaux consécutive à une alimentation insuffisante (par exemple cas des jeunes dont la mère n'a pas de lait). Chez 2 éleveurs, elle a été responsable de la mort de 3 animaux.

- La mort par troubles de croissance ou chétivité (TRC) correspond à la mort d'animaux jeunes de moins de 3 mois, pour une cause qui lui est propre (exemple, malformation congénitale). 1 cas a été observé chez 1 éleveur.

Ces constatations appellent les commentaires suivants:

- la cause de pertes la plus préoccupante est la disparition. Les observations faites par Monicat au Zimbabwe aboutissent au même constat (14).

- les pertes dues à la maladie sont également importantes puisqu'elles touchent presque autant d'éleveurs, mais moins d'animaux. Sur les 62 animaux perdus cette année-là, seuls 3 sont morts de maladie respiratoire et 3 de maladie digestive. L'effectif animal chez les 40 éleveurs retenus est de l'ordre de 450 animaux. La mortalité par maladie respiratoire n'est donc pas très importante en 91-92.

- les pertes par accidents sont presque aussi importantes que les pertes par maladie.

b. élaboration des variables

Comme pour les informations cliniques, compte-tenu de la fréquence faible de chaque cause de pertes pendant l'année d'étude chez les 40 éleveurs, nous avons élaboré les variables suivantes:

cause dominante de pertes (DPE)

Les modalités de cette variable sont les suivantes:

- DIS: disparition ou mortalité pour raison inconnue,
- ACC: accident,
- MAL: mortalité par maladie, malnutrition, trouble de croissance (MAL, MNT, TRC). Nous rassemblons dans cette modalité ces différentes causes de pertes car les effectifs trop faibles ne permettent pas de constituer des classes équilibrées pour une analyse factorielle.

Effectifs selon les différentes causes de pertes:

	DIS	ACC	MAL	MNT	TRC
nombre d'éleveurs	16	10	14	2	1
nombre d'animaux	36	12	14	3	1

- ODP: pas de cause dominante de pertes. On y retrouve les 12 éleveurs qui n'ont pas eu de pertes cette année-là.

saison dominante de perte (SPE)

- la Saison Sèche: PES,
- la Saison des Cultures: PEC,
- sans saison dominante: PEO.

Il paraît difficile d'évaluer l'importance des pertes sur l'année d'étude dans les élevages à petits effectifs. En effet, "1 animal disparu sur 5 animaux présents en moyenne sur une année" n'a pas la même signification que "10 animaux perdus sur 50 animaux". Nous ne disposerons pas de cette information, pourtant essentielle, pour l'analyse sanitaire sur une année. Cependant, ces données sont disponibles depuis

1985. En agrégeant ces données sur 5 ans, il est possible d'obtenir des paramètres fiables décrivant l'importance des pertes selon leur origine pour chaque élevage. Nous relierons ces informations à l'analyse zootechnique, elle aussi effectuée sur ces 5 mêmes années.

II.1.4 DISCUSSION

a. les données du suivi clinique

Un animal malade est déclaré comme tel par l'éleveur à l'agent. C'est là la principale difficulté à la réalisation d'un suivi exhaustif de la pathologie, car il dépend directement du comportement de l'éleveur. Certains éleveurs sont plus attentifs que d'autres. Certains éleveurs sont moins inquiets que d'autres, et ne signalent pas les cas bénins. Ce biais affectera surtout la variable durée totale de pathologie, peu la variable saison dominante de pathologie ou pathologie dominante.

De plus, en saison sèche, les animaux divaguent et parfois ne rentrent pas le soir dans la concession. Il semble probable qu'un certain nombre de cas cliniques échappent à l'agent. Le nombre élevé de disparitions peut dans ces conditions correspondre à des cas de pathologie non décelés, ayant entraîné la mort de l'animal en brousse.

Les animaux suivis en 91-92 dans la région de Kolda sont dans un contexte protégé. Un protocole de comparaison de différentes stratégies de vermifugation sépare les animaux en un lot vermifugé (traités 3 fois à l'IVOMEND en saison des pluies) et un lot témoin (traité une fois à l'EXHELMND en fin de saison des pluies). Tous les animaux sont vaccinés par le TISSUPEST (contre la peste) et par le PASTEURELLAD (contre la pasteurellose). Ainsi, la pathologie étudiée ne serait plus qu'une pathologie résiduelle.

Toutes ces raisons peuvent expliquer le nombre d'animaux malades relativement faible. On peut cependant penser qu'un passage tous les trois jours dans les élevages permet de limiter au mieux ces difficultés.

b. les modalités retenues

En raison du faible nombre de cas par modalité, la durée de pathologie ne peut être individualisée par catégorie de pathologie. En décidant de ne retenir que la durée totale de pathologie, on prend le risque de ne pas distinguer les élevages connaissant un nombre élevé de pathologies aiguës des élevages connaissant peu de cas de pathologie chronique. Dans ce cas, les conséquences sont probablement différentes sur le plan zootechnique (respectivement mortalité et mauvaise croissance) et les facteurs associés ne sont pas forcément les mêmes.

Le nombre de modalités entre les différentes variables est cependant relativement équilibré (3 à 4 modalités par variable).

La pathologie est décrite par 3 variables (10 modalités), les pertes et le jetage par 2 variables et 7 modalités chacun.

Certaines modalités sont très représentées, comme l'absence de cause dominante de pertes (18 éleveurs). D'autres sont peu représentées, comme les dominantes de pathologie RES (5 éleveurs) et GAL (4 éleveurs), les dominantes de pertes ACC (5 éleveurs) et MAL (7 éleveurs), la modalité prévalence du jetage nulle ou très faible JE1 (3 éleveurs).

Les individus sans pathologie sont caractérisés par trois modalités: D1, ODO, CLO. Les éleveurs sans pertes sont caractérisés par deux modalités : PEO et ND. Ils sont déjà à cette étape plus individualisés que les autres éleveurs.

II.2 ANALYSES

II.2.1. Etude des tableaux croisés

L'étude des variables cliniques nous donne déjà un certain nombre d'informations. Nous avons retenu et commenté certaines parties du tableau de Burt qui donne les effectifs en croisant ces variables qualitatives deux à deux.

Nous ne présentons ici que les 40 éleveurs de l'étude, mais il est intéressant de noter que les tableaux croisés sur les 84 éleveurs présents en 1991-1992 aboutissent exactement aux mêmes conclusions (annexe 16 à 18).

a. la pathologie

- durée de pathologie (DUR) et dominante pathologique (DOM):

	ODO	RES	GAL	LCL
D1	16	0	0	0
D2	1	2	3	10
D3	0	3	1	4

Beaucoup d'éleveurs chez qui la pathologie locale ou générale dominant ont une durée totale de pathologie faible. Les éleveurs chez qui la pathologie respiratoire (RES) domine ont

plutôt une durée de pathologie élevée (D3). Il est logique de constater que les éleveurs à durée de pathologie nulle (D1) n'ont pas de pathologie dominante (ODO).

- saison dominante de pathologie pathologie dominante:

	ODO	RES	GAL	LCL
CLS	1	4	2	5
CLO	16	0	1	1
CLC	0	1	1	8

Les éleveurs qui n'ont pas de pathologie n'ont pas de pathologie dominante et pas de saison de clinique dominante. La pathologie apparaît dominante en saison sèche (CLS), notamment RES et LCL. Les éleveurs chez lesquels la saison dominante de pathologie est la saison des cultures (CLC) ont souvent la pathologie locale (LCL) comme dominante.

b. les pertes

- saison dominante de pertes et cause dominante de pertes:

	PES	PEO	PEC
DIS	6	2	2
ACC	1	1	3
MAL	4	1	2
ND	2	13	3

Les éleveurs dont la disparition (DIS) ou la mort par maladie est la cause dominante de pertes sont souvent des éleveurs chez qui la saison dominante de pertes est la saison sèche (PES). C'est en effet la saison où les animaux divaguent. Les pertes par accident (ACC) dominent surtout chez les éleveurs où la saison dominante de perte est la saison des cultures. A cette saison, les animaux sont plus souvent dans la concession, rentrent le soir et repartent pour être mis au piquet le matin. Ils restent à proximité des chevaux et du matériel, souvent responsables d'accidents.

- pathologie dominante et cause dominante de pertes:

	DIS	ACC	MAL	ND
ODO	5	2	2	8
RES	1	0	1	3
GAL	1	0	3	0
LCL	3	3	1	7

Chez certains éleveurs où la pathologie locale domine, il n'y a pas de cause dominante de pertes. 5 éleveurs qui ont la disparition comme cause dominante de pertes n'ont pas de dominante pathologique. Les éleveurs qui ont une dominante pathologique générale perdent souvent leurs animaux par maladie.

- jetage et pathologie:

	JE1	JE2	JE3	JE4
D1	1	5	7	3
D2	1	8	5	2
D3	1	2	2	3

Une prévalence du jetage faible ou moyenne (JE2 JE3) s'observe souvent chez des éleveurs chez lesquels la durée de pathologie est faible ou nulle (D1 D2).

	JE1	JE2	JE3	JE4
ODO	1	5	8	3
RES	1	1	0	3
GAL	1	1	2	0
LCL	0	8	4	2

Les éleveurs chez qui la pathologie respiratoire domine, ont souvent une forte prévalence du jetage (JE4). Les prévalences du jetage faible et moyenne (JE2 JE3) ne sont probablement pas très spécifiques et se rencontrent chez beaucoup d'éleveurs sans dominante pathologique (ODO), ou à dominante pathologique locale (LCL).

c. Influence de la saisonsaison clinique et saison de pertes

	PES	PEO	PEC
CLS	5	2	5
CLO	4	11	3
CLC	4	4	2

La pathologie comme les pertes dominent soit en saison sèche, soit toute l'année.

saison de jetage

	JES	JEO	JEC
CLS	12	11	6
CLO	18	14	5
CLC	9	7	2

	JES	JEO	JEC
PES	5	8	0
PEO	8	6	3
PEC	8	1	1

Le jetage domine également en saison sèche ou toute l'année.

Tableau 7.

Analyse factorielle des correspondances sur les variables sanitaires:
Explication des axes:

	! J1 !	QLT	POID	INR!	1#F	COR	CTR!	2#F	COR	CTR!	3#F	COR	CTR!
1!D1 !	940	57	35!	1167	908	175!	-171	20	6!	65	3	1!	
2!D2 !	556	57	35!	-709	335	65!	240	38	11!	-491	161	49!	
3!D3 !	475	29	47!	-916	210	54!	-138	5	2!	851	181	73!	
4!CLS !	686	43	41!	-917	361	81!	-35	1	0!	488	102	36!	
5!CLO !	906	64	32!	1032	872	154!	-160	21	6!	55	2	1!	
6!CLC !	721	36	44!	-757	191	46!	330	36	13!	-684	156	59!	
7!ODO !	889	61	34!	1071	847	157!	-156	18	5!	42	1	0!	
8!RES !	714	18	51!	-927	123	35!	208	6	3!	1835	481	212!	
9!GAL !	608	14	53!	-965	103	30!	-2084	483	212!	-364	15	7!	
10!LCL !	771	50	38!	-693	259	54!	711	272	86!	-602	195	64!	
11!DIS !	390	36	44!	215	15	4!	-282	26	10!	366	45	17!	
12!ACC !	265	18	51!	-531	40	11!	571	47	20!	-445	28	12!	
13!MAL !	702	25	49!	-601	77	20!	-1319	369	149!	-155	5	2!	
14!ND !	718	64	32!	262	56	10!	511	214	57!	-19	0	0!	
15!PES !	614	46	40!	-392	74	16!	-935	421	139!	63	2	1!	
16!PEO !	766	61	34!	579	248	46!	391	113	32!	-288	61	18!	
17!PEC !	488	36	44!	-475	75	18!	550	101	37!	408	56	21!	
18!JE1 !	526	11	54!	-239	5	1!	-1049	89	40!	228	4	2!	
19!JE2 !	503	54	37!	-202	25	5!	346	72	22!	-602	217	68!	
20!JE3 !	452	50	38!	304	50	10!	-354	67	21!	-203	22	7!	
21!JE4 !	531	29	47!	-64	1	0!	364	33	13!	1399	489	197!	
22!JES !	548	75	28!	97	10	2!	378	158	37!	510	287	69!	
23!JEO !	503	54	37!	-187	21	4!	-629	237	72!	-463	129	40!	
24!JEC !	680	14	53!	193	4	1!	371	15	7!	-941	98	45!	
! !	1000!			1000!			1000!			1000!			

Contribution moyenne d'une modalité:

1000:24=41.7

41.7x2=83.4

Durée moyenne de pathologie: D1, D2, D3;
Saison dominante de clinique: CLS, CLO, CLS;
Dominante pathologique: ODO, RES, GAL, LCL;
Cause dominante de pertes: DIS, ACC, MAL, ND;
Saison dominante de pertes: PES, PEO, PEC;
Prévalence du jetage: JE1, JE2, JE3, JE4;
Saison dominante de jetage: JES, JEO, JEC.

II.2.2. Analyse factorielle des correspondances

Nous avons eu recours à une AFC sur les 24 modalités des 7 variables qualitatives. Toutes les modalités sont actives et de même poids.

Pour l'interprétation, nous avons conservé 3 axes factoriels. L'histogramme des valeurs propres indique que ces 3 axes expliquent 42% de la variabilité totale du modèle. En fait, dans une analyse factorielle des correspondances, cette valeur est sous-estimée. Dans notre cas, elle est proche de 62% (9) (annexe 19).

Les axes sont caractérisés par des variables dont la contribution est supérieure à la contribution moyenne (Tableau 7):

axe 1:

Il est caractérisé sur son côté positif par des individus qui n'ont pas de pathologie. En valeurs négatives sur l'axe 1, nous retrouvons les modalités suivantes: durée faible (D2) ou durée forte (D3) de pathologie, dominante en saison sèche (CLS) ou en saison des cultures (CLC), pathologie locale dominante (LCL) et pas de saison dominante de pertes (PEO).

axe 2:

Il oppose, du côté positif, des individus à pathologie dominante locale (LCL) et, du côté négatif, des individus à pathologie dominante générale (GAL), dont la cause dominante de pertes est la mort par maladie (MAL), et la saison dominante de pertes la saison sèche (PES). Le tableau de Burt montre que les éleveurs à pathologie dominante générale (pathologie de l'appareil digestif, de l'appareil reproducteur ou atteinte de l'état général) ont souvent la mort par maladie comme cause dominante de pertes.

axe 3:

Il caractérise du côté positif des éleveurs à pathologie dominante respiratoire. Chez ces éleveurs, la prévalence du jetage est forte, la durée de pathologie élevée (D3) et le jetage dominant en saison sèche (JES). Une prévalence du jetage forte semble donc associée à une pathologie respiratoire, comme l'avait montré Merlin dans son étude (13). A l'inverse, d'autres pathologies dominantes se dessinent du côté négatif (LCL) avec une durée faible (D2) et un jetage faible (JE2) plutôt en saison des cultures (JEC).

Les individus sont bien éclatés sur les plans (annexe 20).

II.2.3 classification

Trois classes d'individus ont été retenues. L'inertie expliquée par les deux premiers facteurs est estimée à 84% (annexe 22).

Les valeurs propres de la classification auraient plutôt conduit à choisir deux ou quatre classes. Dans une partition à deux classes, l'axe 2 différencie mal les classes et ne permet de distinguer que les éleveurs ayant de la pathologie de ceux n'en ayant pas. Une partition à quatre classes aurait constitué des groupes trop petits (en particulier un groupe de 3 individus répartis dans les trois groupes zootechniques). Il aurait été difficile de la mettre en relation avec la typologie zootechnique et les facteurs de risques.

II.2.4 partition et projection

La partition caractérise les différentes classes de la manière suivante (annexe 23 à 25):

classe 1 (figure 13):

Elle est située très à droite de l'axe 1. Elle est constituée de 16 éleveurs ayant tous une durée de pathologie nulle (D1). Ces éleveurs ont pour principale cause de pertes la disparition (DIS). La cause dominante de pertes "Maladie" (MAL) est peu représentée. La prévalence du jetage faible (JE2) à moyenne (JE3) semble la plus répandue dans ces élevages, surtout en saison sèche. Le jetage constitue un bruit de fond, même dans les élevages sans pathologie.

Les classes 2 et 3 comprenant des individus à pathologie ne s'individualisent pas nettement sur le plan constitué des axes 1-2 mais plus nettement sur les plans constitués des axes 1-3 et 2-3.(annexe 26 27)

classe 2:

Elle ne comporte que 5 individus placés du côté positif sur l'axe 2. La durée moyenne de pathologie est plutôt forte. La pathologie respiratoire domine, essentiellement en saison sèche. Les éleveurs, qui ont tous des pertes, n'ont pas de cause dominante de pertes ou des pertes surtout par disparition. La prévalence du jetage est élevée (JE4), surtout en saison sèche. Ce sont donc des éleveurs très caractéristiques isolés dans un petit groupe.

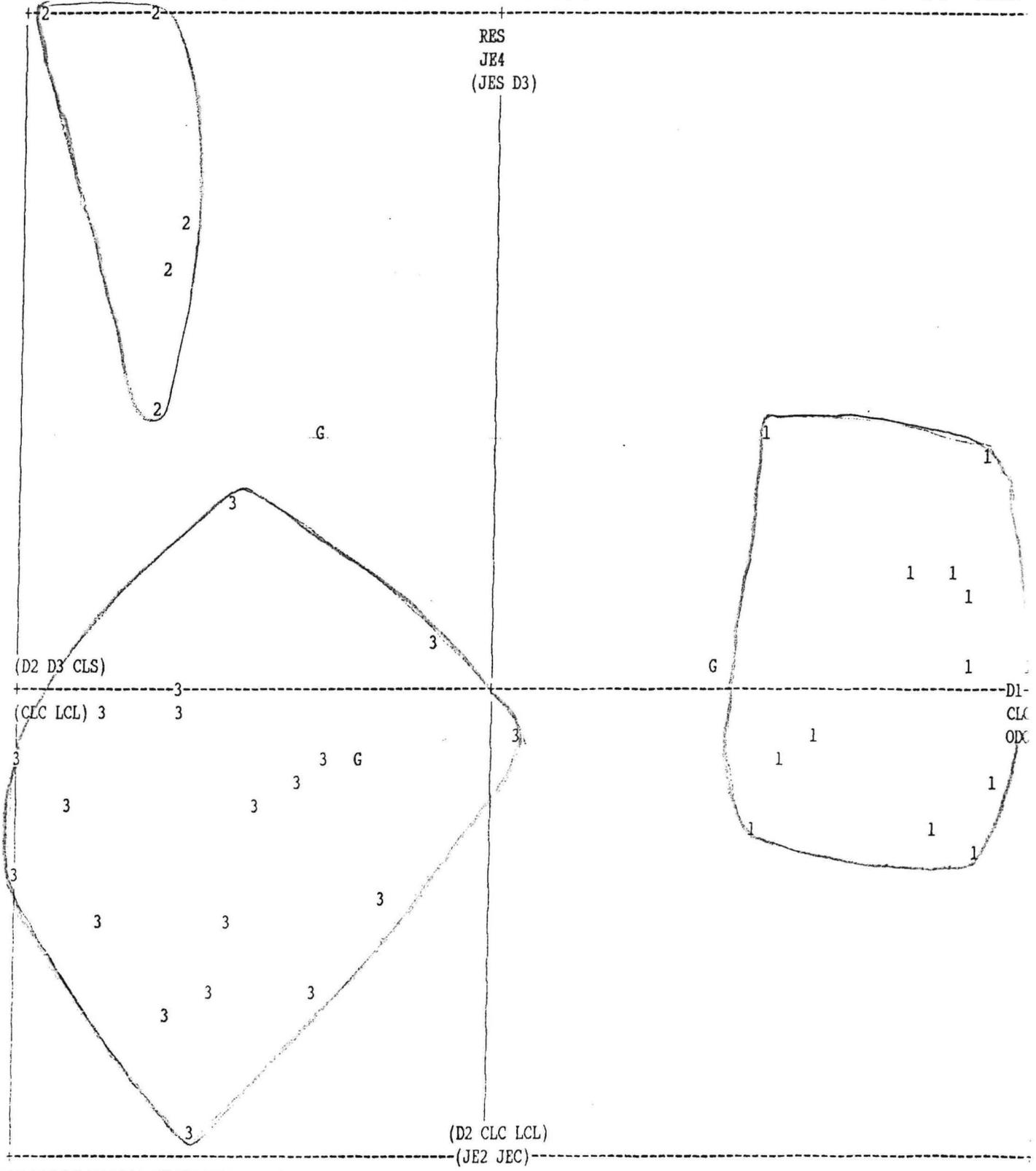
Figure 13.

PROJECTION DES CLASSES SANITAIRES:

 Deuxième plan factoriel.

AXE HORIZONTAL(1)--AXE VERTICAL(3)-

NOMBRE DE POINTS : 43; ECHELLE : 1 CM = .11975 1 CARACTERE(S) = .015 1 LIGNE = .051 --SOIT : 1 U = 8.3508



ONOMBRE DE POINTS SUPERPOSES : 3
 1 (1) 1 (1) 1 (1)

classe 3:

Elle est composée de 19 individus représentés du côté négatif de l'axe 1 et de l'axe 3. La durée de pathologie est faible chez la plupart de ces éleveurs (D2). La pathologie locale domine, en saison des cultures. La classe 3 regroupe aussi tous les individus dont la pathologie générale est dominante. Pertes et jetage ne sont pas très caractérisés.

CONCLUSION

Nous retiendrons une première classe caractérisée par l'absence de pathologie et peu de pertes, une seconde classe à pathologie respiratoire dominante et forte prévalence du jetage, en saison sèche, et une troisième classe à pathologie locale et générale.

III. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES ET PERFORMANCES SANITAIRES

Tout d'abord, nous allons décrire les relations existant entre les groupes zootechniques constitués et les informations sur les causes de pertes pendant cinq ans.

Puis nous vérifierons la stabilité des groupes zootechniques dans le temps, de manière à pouvoir les mettre en relation avec les classes sanitaires constituées sur l'année 1991 - 1992.

Enfin, nous décrirons les ensembles d'éleveurs issus des groupes zootechniques et des classes sanitaires.

III.1. GROUPES ZOOTECHNIQUES ET CAUSES DE PERTES

III.1.1. LES VARIABLES

La répartition des différentes causes de pertes enregistrées sur les 5 ans est la suivante: (Tableau 8)

	DIS	ACC	MAL	MNT ou TRC
nombre d'animaux	135	84	289	97
nombre d'éleveurs	42	39	50	46

La disparition et la maladie sont les deux principales causes de pertes.

Nous avons décomposé les pertes par maladie en 4 variables:

- RES: maladie respiratoire ou maladie respiratoire associée à des symptômes digestifs,
- DIG: diarrhée, indigestion, météorisation, intoxication à symptômes digestifs,
- MAL: maladie autre que les précédentes.
- MNC: mort par malnutrition ou troubles de croissance.

Tableau 8.

KOLDA OVINS MORTS ET DISPARUS ENTRE 1985 ET 1990

	DIS	ACC	INC	MAL	MNT	TRC
ADAM	16	2	1	8	2	4
ALBA	7	3		5		4
AMSE	4			8		1
ATDI	2	2		6		3
BALL		2		3		1
BOUG	1	3		4		2
DEDI	1		1	3		2
DESE	4	1		5		2
DIAL	1	1		8	1	1
DIAR	8	5		19		2
DIKA	16	3		5	1	3
FADY	4	2	1	4	1	1
FODE	4	2		8		2
GHAN	1	5		4	1	1
HAWA	1			3	2	
IDAK				11		1
KEBA	2	6		9	1	6
MAKA	2	1		9		3
MALO	2	2		10	1	1
MAMA	2	2		7	1	4
MAMB		2		5		2
MAMO	3		1	11		1
MASE		4	1	5	1	3
MBEM		1		9	1	
NIAM	4	5	1	18	1	3
NIOR				1		
OMBA		1	2	1		2
OUSK	13	2		3		2
OUSS	2	7		14		2
SAMB	2	3		4	1	
SAMS	2			4		5
SASA	5	3		6		1
SECO	1			7		1
TIDI	3			11	1	2
WAND	14	9		42	1	4
YAKA		2		1	1	1
YAMA		3		12		3

Source PPR

Pour juger de l'importance des pertes, nous rapportons le "nombre de mort par ..." ou "nombre de disparus" au "nombre d'années de présence d'animal".

exemple:

3 animaux présents en moyenne pendant 5 ans représentent 15 années de présence. Si 1 animal disparaît au cours des 5 ans, 1/15 sera le taux de disparition annuel.

La vaccination contre la peste a été reprise fin 1988. Or, nous observons que sur la période 1985-1990, la part de la mortalité par maladie dans les causes de pertes est plus importante que sur l'année 91-92. Ceci accrédite l'hypothèse selon laquelle le contexte protégé de cette dernière année est peut être à l'origine de la plus faible part de la mortalité par maladie dans les causes de pertes.

III.1.2. L'ANALYSE

Les variables causes de pertes ont été projetées en supplémentaires dans l'analyse zootechnique. (Figure 14)

Sur l'axe 1, les variables RES (taux de mortalité associée à une pathologie respiratoire) et DIG (taux de mortalité associée à une maladie digestive) ont des coordonnées négatives qui s'écartent nettement de l'origine. Le côté négatif de l'axe 1 caractérise les mauvaises performances zootechniques. DIG est positif sur l'axe 2, qui caractérise les fortes croissances par opposition aux fortes prolificités (Tableau 9).

Par des analyses de variance, nous vérifions si les pertes par maladie respiratoire et les pertes par maladie digestive caractérisent certains groupes zootechniques. Les tableaux caractéristiques des groupes sont présentés pour l'ensemble des variables. Les tableaux d'analyse de variance ne sont présentés que pour RES et DIG:

- Variable DIS

GROUPE	effectif	moyenne	écart-type	intervalle de confiance 95%	
Grp 1	11	.0648	.0465	.0336 To	.0960
Grp 2	15	.0531	.0467	.0273 To	.0790
Grp 3	14	.0324	.0475	.0050 To	.0599

Tableau 9.

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION

DES COLONNES SUPPLEMENTAIRES.

GR	COL	QLT	POID	INR	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	
5	!EFR	!	30	502	58!	-74	5	1!	-157	24	8!
5	!EF	!	43	502	58!	-15	0	0!	-207	42	14!
6	!DIS	!	69	452	52!	-262	69	13!	11	0	0!
6	!ACC	!	9	452	52!	69	4	0!	71	5	1!
6	!RES	!	<u>316</u>	452	52!	<u>-561</u>	315	61!	-34	1	0!
6	!DIG	!	<u>402</u>	452	52!	<u>-585</u>	342	66!	<u>244</u>	59	18!
6	!MAL	!	73	452	52!	-261	68	13!	-70	5	1!
6	!MNC	!	175	452	52!	-315	99	19!	276	76	23!

- Variable ACC

GROUPE	effectif	moyenne	écart-type	intervalle de confiance 95%		
Grp 1	11	.0388	.0438	.0132	.0094 To	.0682
Grp 2	15	.0425	.0455	.0117	.0173 To	.0677
Grp 3	14	.0351	.0390	.0104	.0126 To	.0577

Les pertes par disparition ou par accident ne touchent pas significativement plus un groupe qu'un autre.

- Variable RES

Analyse de Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Entre Groupes	2	.0097	.0048	2.8018	.0736
A l'intérieur des Groupes	37	.0638	.0017		
Total	39	.0735			

Pour les pertes par maladies respiratoires, l'analyse de variance ne montre pas de différence significative entre groupes.

GROUPE	effectif	moyenne	écart-type	intervalle de confiance 95%	
Grp 1	11	.0788	.0394	.0524 To	.1053
Grp 2	15	.0575	.0469	.0315 To	.0834
Grp 3	14	.0392	.0368	.0180 To	.0605

C'est dans le groupe 1 que le taux de mortalité associée à une maladie respiratoire est le plus élevé.

- Variable DIG

Analyse de Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Entre Groupes	2	.0128	.0064	6.1756	.0048
A l'intérieur des Groupes	37	.0383	.0010		
Total	39	.0511			

La variable DIG, elle, est significativement différente entre les groupes zootechniques. L'effet "Groupe" est significatif à 5 p. mille.

GROUPE	effectif	moyenne	écart-type	intervalle de confiance 95%	
Grp 1	11	.0620	.0360	.0378 To	.0862
Grp 2	15	.0193	.0171	.0098 To	.0288
Grp 3	14	.0259	.0404	.0025 To	.0492

Le groupe 1 a un taux de mortalité par maladie digestive plus élevé que celui des deux autres groupes, le groupe 2 ayant le taux le plus faible.

Moyenne	Groupe	Groupe	
		2	3 1
.0193	Grp 2		
.0259	Grp 3		
.0620	Grp 1	*	*

L'analyse de variance des groupes 2 à 2 montre une différence significative à 5% (*) entre le groupe 1 et le groupe 2 et entre le groupe 1 et le groupe 3. Le groupe zootechnique 1, qui a de mauvaises performances se distingue donc significativement des autres groupes zootechniques par le taux de mortalité associée à une maladie digestive. La pathologie digestive a été placée dans la rubrique "GAL", pathologie générale, pour décrire les pathologies dominantes dans l'analyse sanitaire. Un lien entre les élevages à pathologie dominante générale et les élevages à cause dominante de pertes par maladie avait déjà été noté.

- Variable MAL

GRUPE	effectif	moyenne	écart-type	intervalle de confiance 95%	
Grp 1	11	.0621	.0416	.0342	To .0900
Grp 2	15	.0403	.0311	.0231	To .0575
Grp 3	14	.0305	.0475	.0031	To .0579

- Variable MNC

GRUPE	effectif	moyenne	écart-type	intervalle de confiance 95%	
Grp 1	11	.0565	.0334	.0340	To .0789
Grp 2	15	.0397	.0221	.0274	To .0519
Grp 3	14	.0469	.0460	.0204	To .0735

La moyenne pour MAL et MNT est légèrement plus élevée dans le groupe 1, mais aucun groupe ne diffère significativement d'un des deux autres.

Conclusion:

La mort par maladie digestive est significativement plus élevée dans le groupe zootechnique 1.

III.1.3. DISCUSSION

La variable (RES) comprend la mortalité liée à des symptômes respiratoires associés ou non à des symptômes digestifs, alors que la variable (DIG) ne prend en compte que des animaux morts suite à des symptômes digestifs seuls, mais qui ne sont pas nécessairement de la diarrhée. La variable RES est ainsi légèrement surreprésentée par rapport à la variable DIG. Cependant elle peut correspondre à ce que Leforban avait qualifié de "syndrome pestique".

III.2. STABILITE DES GROUPES ZOOTECHNIQUES

Avant d'étudier la liaison entre la typologie sanitaire 1991 - 1992 et la typologie zootechnique 1985 - 1990, il faut vérifier la stabilité des groupes zootechniques dans le temps.

Pour cela, nous avons réalisé des analyses de variance en plan factoriel (facteur "groupe" et facteur "année"), pour chaque variable zootechnique.

Modèle de l'analyse en plan factoriel

Groupe	Eleveurs	Années				
		1	2	3	4	5
G1	1					
	2					
	...					
	11					
G2	1					
	2					
	...					
	15					
G3	1					
	2					
	...					
	14					

S'il n'y a pas d'interaction, une différence significative entre groupes signifie qu'il y a plus de différence entre les groupes zootechniques qu'à l'intérieur des groupes au cours de ces 5 ans.

Nous avons réalisé ces analyses de variance sur les variables zootechniques qui interviennent dans la définition des 2 premiers axes: FE PR PM IM GQ1 GQ2 GQ3 M1 M2 et PPM5 (annexe 28 à 30).

L'effet groupe est significatif pour toutes ces variables hormis la fertilité. Pour cette dernière, du fait de l'interaction significative entre groupes et années, nous ne concluons pas. Cependant, l'effet groupe est significatif pour PPM5, variable synthétique qui prend en compte la fertilité.

La confrontation des deux typologies semble donc possible et justifiée.

III.3. GROUPEZ ZOOTECHNIQUES ET CLASSES SANITAIRES

Un tableau croisant les deux typologies nous permet de constater que tous les groupes zootechniques ne se retrouvent pas dans toutes les classes sanitaires. (Figure 15)

Hormis 4 élevages particuliers, les ensembles issus de cette confrontation se définissent de la manière suivante:

- Les éleveurs de la classe 2 à pathologie respiratoire importante et prévalence du jetage forte, dominant en saison sèche, se retrouvent dans le groupe zootechnique 1 à mauvaises performances, du point de vue fertilité, qualités maternelles, mortalité et croissance.
- On retrouve d'autres éleveurs du groupe zootechnique 1 à mauvaises performances dans la classe 3, à pathologie locale et générale.
- Les éleveurs à bonnes performances zootechniques grâce à une prolificité élevée, groupe zootechnique 2, se retrouvent chez les éleveurs qui n'ont pas de pathologie, classe 1, et chez les éleveurs qui ont de la pathologie locale ou générale, classe 3.
- De même, les éleveurs du groupe zootechnique 3 qui ont de bonnes performances, notamment grâce à une bonne croissance, se distribuent entre les éleveurs des classes 1 et 3.

Il semble donc qu'une pathologie respiratoire marquée soit très caractéristique d'élevages à mauvaises performances.

Les élevages qui font partie de la classe 3, à pathologie dominante locale et générale, sont peu discriminés sur le plan des performances zootechniques. Les élevages qui ont de bonnes performances zootechniques ne se distinguent pas par des tableaux pathologiques différents selon qu'ils sont caractérisés par une forte prolificité ou une forte croissance.

L'étude des facteurs de risques nous amènera peut-être (non envisagé dans ce rapport) à regrouper certaines de ces 6 intersections sous-groupes.

Figure 15.

TYPOLOGIE ZOOTECHNIQUE ET TYPOLOGIE SANITAIRE:

sanitaire zootechnie	classe 1	classe 2	classe 3
Groupe 1	DEDI ALBA	MALO OUSS DIAL	MAMA MAMO TIDI WAND DESE IDAK
Groupe 2	ALKA HAWA SAMB ATDI ADAM DIKA BOUG MAKI	MBEM	DIAR NIAM AMSE GHAN KEBA SASA
Groupe 3	FADY YAMA DAOU FODE NIOR MASE	MAMB	OUSK BALL DOBA SAMS YAKA OMBA SECO

6 intersections sous-groupes:

G1,C2
 G1,C3
 G2,C1
 G2,C3
 G3,C1
 G3,C3

CONCLUSION

Les élevages de moutons de la région de Kolda présentent des performances très variables:

Sur le plan des performances zootechniques,

- on observe jusqu'à 30% d'écart en terme de productivité pondérale moyenne à 5 mois entre le groupe d'élevages ayant les moins bonnes performances et les groupes d'élevages ayant les meilleures performances.
- au sein des élevages à bonnes performances, on distingue un groupe d'élevages caractérisé par une bonne croissance, et un groupe caractérisé par une bonne prolificité.

Sur le plan des performances sanitaires,

- un type d'élevages est caractérisé par l'absence de pathologie.
- un type d'élevages est caractérisé par une pathologie dominante respiratoire associée à une forte prévalence du jetage, dominant en saison sèche.
- un type d'élevages est caractérisé par une pathologie dominante locale ou générale.

Le croisement de ces résultats aboutit aux conclusions suivantes:

- la classe d'éleveurs à dominante pathologique respiratoire et forte prévalence du jetage se retrouve dans le groupe d'éleveurs à mauvaises performances zootechniques.
- on retrouve également dans ce groupe à mauvaises performances zootechniques, des éleveurs caractérisés par de la mortalité associée à une pathologie digestive.
- les deux groupes d'éleveurs qui ont de bonnes performances zootechniques sont composés soit d'éleveurs sans pathologie, soit d'éleveurs à dominante pathologique locale ou générale.

RESUME

Après avoir abordé le contexte général de l'élevage des petits ruminants dans la zone de KOLDA, nous avons décrit l'organisation des données utilisées au cours de ce travail.

La méthode est ensuite envisagée.

Dans un premier temps, une typologie des élevages effectuée sur la base des performances zootechniques enregistrées de 1985 à 1990 a été réalisée. Trois groupes d'élevages se distinguent, un groupe présentant de mauvaises performances, un groupe présentant une bonne prolificité et un groupe présentant une bonne croissance chez les jeunes animaux.

Dans un deuxième temps, une autre typologie des élevages a été effectuée sur la base des performances sanitaires enregistrées de 1991 à 1992. Une première classe d'élevages sans pathologie s'oppose à une seconde classe d'élevages à pathologie respiratoire dominante et forte prévalence du jetage et à une troisième classe à pathologie dominante locale ou générale.

Ces deux typologies ont été finalement confrontées. La classe d'éleveurs à dominante pathologique respiratoire et à forte prévalence du jetage se retrouve dans le groupe des éleveurs à mauvaises performances zootechniques. On y retrouve également des éleveurs caractérisés par une mortalité associée à une pathologie digestive plus élevée. Les deux groupes d'éleveurs à bonnes performances zootechniques sont composés soit d'éleveurs sans pathologie, soit d'éleveurs à pathologie dominante locale ou générale.

GLOSSAIRE:

finage, terroir:

Le terroir est le territoire exploité par un village, par une communauté rurale.

Le finage est une circonscription sur laquelle un chef ou un village a un droit de juridiction.

concession:

Terrain, le plus souvent clos, regroupant autour d'une cour un ensemble d'habitations occupées par une famille.

soudure:

Fin d'une période comprise entre deux récoltes pendant laquelle il devient difficile de subvenir aux besoins. Dans la région de Kolda, elle se situe généralement en août.

confiage:

Pratique qui consiste à prêter un animal reproducteur à quelqu'un pour lui permettre de reconstituer son troupeau en conservant le ou les produits de cet animal.

intrans:

Élément entrant dans la production d'un bien.

taux de renouvellement des femelles:

Nombre de femelles primipares rapporté au nombre total de femelles ayant reproduit.***

fécondité/fertilité/prolificité:

Il existe plusieurs définitions de ces termes, qui représentent toutes les qualités de reproduction des femelles. Nous utiliserons:

Fécondité: nombre de mises bas ou d'avortement par femelle et par an.

Fertilité (apparente): nombre de mise bas par femelle et par an.

Prolificité: nombre de produits nés vivants par mise bas à terme.

prévalence du jetage:

Nombre de cas de jetage observés au cours de n visites rapporté au nombre d'observations (1 observation pour 1 animal et 1 visite) au cours des n visites.

quotient de mortalité:

Nombre de morts observés pendant une période donnée rapporté au nombre d'individus exposés pendant cette même période.

taux de mortalité annuel:

Nombre de morts pendant une année rapporté à l'effectif moyen pendant cette année.

soudanoguinéenne:

Zone caractérisée par un climat où la pluviométrie est de 800 à 1000 mm et la végétation de type savane boisée, transition entre la zone soudanienne et la zone guinéenne.

végétation climacique:

végétation naturelle en l'absence de l'intervention de l'homme.

ANNEXE

Préambule

- 1: fiche inventaire
- 2: fiche entrée
- 3: fiche mise bas
- 4: fiche sortie
- 5: fiche pesée
- 6: fiche symptômes
- 7: fiche autopsie

I. Zootechnie

- 8 à 12: Variabilité des élevages pour quelques variables retenues:
Histogramme des fréquences des élevages selon les variables:
- 8: fertilité, prolificité
- 9: poids des mères à la mise bas, GQ1
- 10: GQ2, GQ3 et GQ6
- 11: TM, M0
- 12: M1, M2
- 13: - classification: histogramme des indices de niveau de la hiérarchie
- les 3 groupes d'éleveurs
- 14 à 15 Analyse des 3 groupes de la partition zootechnique:
- 14: EFR, FE, PR, A1, IM, PM, GQ1, GQ2
- 15: GQ3, GQ4, GQ5, GQ6, TM, M0, M1, M2

II. Sanitaire

- 16 à 18: Tableau de Burtz sur 84 éleveurs
- 19 à 21: Analyse factorielle des correspondances:
- 19: histogramme des valeurs propres de la matrice
- 20: projection des éleveurs et variables sur le plan 1,2
- 21: projection des éleveurs et variables sur le plan 1,3
- 22: Classification: histogramme des indices de niveau de la hiérarchie
- 23 à 25: Analyse des 3 classes de la partition sanitaire:
composition des classes,
- 23 D1, D2, D3, CLS, CLO, CLC
- 24: ODO, RES, GAL, LCL, DIS, ACC, MAL, ND, PES, PEO
- 25: PEC, JE1, JE2, JE3, JE4, JES, JEO, JEC
- 26: Projection sur le plan 1,2
- 27: Projection sur le plan 1,3

III. Zootechnie et Sanitaire:

- 28 à 30 Analyses de variance:
- 28: PR, PM, IM
- 29: GQ1, GQ2, GQ3, M1
- 30: M2, PPM5



Espèce : OV / CA / BO

Observateur : _____ Département _____

Date de saisie sur
 → Fichier manuel :
 → Fichier inform. :

Village : Nom responsable du troupeau : NUMERO FEMELLE

Numéro Père : Date contrôle : Note d'état :

MISE BAS Date : Rang : Type : (1) A avortement | M mortinatalité | N normale

Poids à la mise bas : NB produits nés : Dont vivants à la naissance :

PRODUITS Type génétique : Ovins : T / P / W / D / M Caprins : S / G Bovins : G / M / D / N / W

POUR LES PRODUITS NES VIVANTS SEULEMENT (2)	1	Numéro boucle posée : <input type="text"/>	Sexe : M / F	AU CONTROLE	Animal : <input type="checkbox"/> V vivant <input type="checkbox"/> M mort
	* si mort	Date : <input type="text"/>	Cause (3) : MAL MNT TRC	maladie malnutrition trouble de croissance	ACC INC
	* si vivant	Poids : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Kg			
	2	Numéro boucle posée : <input type="text"/>	Sexe : M / F	AU CONTROLE	Animal : <input type="checkbox"/> V vivant <input type="checkbox"/> M mort
* si mort	Date : <input type="text"/>	Cause (3) : MAL MNT TRC	maladie malnutrition trouble de croissance	ACC INC	
* si vivant	Poids : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Kg				
3	Numéro boucle posée : <input type="text"/>	Sexe : M / F	AU CONTROLE	Animal : <input type="checkbox"/> V vivant <input type="checkbox"/> M mort	
* si mort	Date : <input type="text"/>	Cause (3) : MAL MNT TRC	maladie malnutrition trouble de croissance	ACC INC	
* si vivant	Poids : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Kg				
4	Numéro boucle posée : <input type="text"/>	Sexe : M / F	AU CONTROLE	Animal : <input type="checkbox"/> V vivant <input type="checkbox"/> M mort	
* si mort	Date : <input type="text"/>	Cause (3) : MAL MNT TRC	maladie malnutrition trouble de croissance	ACC INC	
* si vivant	Poids : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Kg				

PROPRIETAIRE DES JEUNES PRODUITS

Lien de parenté avec resp. : LM | EP | FL | FR | PR | AP | TP | IN
 lui-même | époux | fils-fille | frère-sœur | parent direct | autre parenté | tierce personne | inconnu

Lieu de résidence : MC | AC | AV | IN
 même concession | autre concession | autre village | inconnu

Activité : ME | CO | FO | CU | PA | AP | DP | AU | IN
 ménagère | commerçant | fonctionnaire | cultivateur | pasteur | agropasteur | dépendant | autre | inconnue

(1) **Avortement** : expulsion de produits non à terme.
Mortinatalité : mise bas de produits parmi lesquels il y a des **morts-nés**. Ceci n'exclut pas qu'il puisse y avoir des produits nés vivants aussi.
Normale : tous les produits mis bas sont nés vivants.

(2) Créer une carte individuelle manuelle pour les produits nés vivants uniquement, et ceci même s'ils sont morts avant le 1^{er} contrôle.

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

Observateur : _____ Département _____

Date saisie sur :

Fichier manuel : Fichier inform. :

Espèce : OV/CA/BO

Numéro boucle : Sexe : M / F Numéro mère/rang dans la portée : Date de naissance : /

estimation

Village : Nom du responsable troupeau : DATE SORTIE :

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

CIRCONSTANCE : MOR | ABA | VEN | VSM | VMS | DIS | DON
 mort | abattage | vente | vente sous mère | vente mère suitée | disparition | don

DOT | TRO | HER | DEC | FIC | ARS | INC
 dot | troç | héritage | départ confiage | fin confiage | arrêt suivi | inconnue

DESTINATION GEOGRAPHIQUE VI | CO | DE | RE | PA | AU | IN
 même village | m comm. | m dép | m région | m pays | autres pays | inconnue

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

ABATTAGE RAISON : FUN | AHO | CIR | UML | UAC | AUT | AUC | INC
 cérémonie fun. | accueil hôte | circoncision | urg. maladie | urg. accident | autopsie | autre cérém. | inconnue

VENTE RAISON : BAG | DST | REA | ARE | INC
 besoin argent | destockage | réforme animale âgée | autre réforme | inconnue

TYPE ACQUEREUR : SOD | ELT | AUE | BOU | COB | AUT | INC
 société dével. | élev. trad. | autre élev. | boucher | com. bétail | autre | inconnue

PRIX DE VENTE : F. CFA

DESTINATION : ECO | APA | AAN | APD | AVI | INC
 économie | ach. prod. agri. | ach. animaux | ach. prod. divers | ach. vivres | inconnue

TROC Nature : PRU | BOT | BOE | EQU | POR | AUT | INC
 petits rum. | bovins trait | bovins extensifs | équins | porcins | autre | inconnue

Complément d'argent : L'éleveur a-t-il reçu de l'argent en plus : O / N
 L'éleveur a-t-il versé de l'argent en plus : O / N

MORT CAUSE : (1) MAL | MNT | TRC | ACC | INC
 maladie | malnutrition | trouble de croissance | accident | inconnue

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

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

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

--> Pour les animaux morts, essayez de préciser le diagnostic:

Animal malade depuis (J)	Fiche AUTOPSIE:	0 / N
Cette maladie avait-elle déjà fait l'objet de fiche SYMPTOME:		0 / N

A REMPLIR SUR LE TERRAIN - Barrer les appareils ne présentant aucun signe clinique -		CODES
ETAT GENERAL	TEMPERATURE: °C FREQUENCE RESPIRATOIRE --> Norm <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> ++ <input type="checkbox"/> MUQUEUSES: pâles <input type="checkbox"/> congestionnées <input type="checkbox"/> jaunes <input type="checkbox"/> EMBONPOINT: maigre <input type="checkbox"/> cachexie <input type="checkbox"/> oedème <input type="checkbox"/> anorexie <input type="checkbox"/> MOTRICITE: abattement <input type="checkbox"/> décubitus <input type="checkbox"/> coma <input type="checkbox"/>	_____ _____ _____
APP. RESPIRATOIRE	TOUX <input type="checkbox"/> DIFFICULTES RESPIRATOIRES --> + <input type="checkbox"/> ++ <input type="checkbox"/> +++ <input type="checkbox"/> JETAGE: séreux <input type="checkbox"/> purulent <input type="checkbox"/> sang <input type="checkbox"/>	_____
APP. DIGESTIF	BOUCHE: hypersalivation <input type="checkbox"/> congestion <input type="checkbox"/> ulcères <input type="checkbox"/> RUMINATION: diminuée <input type="checkbox"/> météorisation <input type="checkbox"/> DIARRHEE: pâteuse <input type="checkbox"/> liquide --> + <input type="checkbox"/> ++ <input type="checkbox"/> sang <input type="checkbox"/> parasites <input type="checkbox"/>	_____
SYST. NERVEUX	TREMBLEMENTS <input type="checkbox"/> TOURNIS <input type="checkbox"/> CONVULSIONS <input type="checkbox"/> ATAXIE <input type="checkbox"/> PARALYSIE <input type="checkbox"/> TETANIE <input type="checkbox"/> AUTRES: <input type="checkbox"/> -->	_____
YEUX	LARMOIEMENTS <input type="checkbox"/> KERATO-CONJONCTIVITE <input type="checkbox"/> CECITE <input type="checkbox"/>	_____
PEAU	POIL: piqué-sale <input type="checkbox"/> dépilation <input type="checkbox"/> --> PEAU: boutons-croûtes <input type="checkbox"/> plaies-abcès <input type="checkbox"/> --> PRURIT <input type="checkbox"/> ECTOPARASITES <input type="checkbox"/> GANGLIONS <input type="checkbox"/> -->	_____
APP. LOCOMOTEUR	BOITERIE - DOULEUR <input type="checkbox"/> --> ACCIDENT <input type="checkbox"/> ARTICULATION <input type="checkbox"/> FRACTURE <input type="checkbox"/>	_____
APP. REPRODUCTEUR	AVORTEMENT <input type="checkbox"/> METRITE <input type="checkbox"/> NON DELIVRANCE <input type="checkbox"/> DYSURIE <input type="checkbox"/> HEMATURIE <input type="checkbox"/>	_____
MAMELLE	INFLAMMATION MAMMAIRE <input type="checkbox"/> LESIONS DES TRAYONS <input type="checkbox"/> LAIT: jaune <input type="checkbox"/> pus <input type="checkbox"/> sang <input type="checkbox"/> agalactie <input type="checkbox"/>	_____

ENTOUREZ VOTRE DIAGNOSTIC		CODES
PETITS RUMINANTS	BOVINS	
1 - Syndrome Peste (pneumo-entérite)	1 - Charbon bactérien	DIAGNOSTIC TECHNICIEN
2 - Pneumopathies et maladies respiratoires	2 - Charbon symptomatique	_____
3 - Diarrhée (sans signes respiratoires)	3 - Botulisme	DIAGNOSTIC VETERINAIRE
4 - Clavelée	4 - Cowdriose	_____
5 - Maladies cutanées et ectoparasites	5 - Indigestion - météorisation	DIAGNOSTIC LABORATOIRE
6 - Indigestion - météorisation	6 - Intoxication	_____
7 - Intoxication	7 - Diarrhée	
8 - Autre maladie -->	8 - Pneumopathies et maladies respiratoires	
9 - Maladie non identifiée	9 - Trypanosomiase et autres syndromes anémiques	
	10 - Maladies cutanées et ectoparasites	
	11 - Autre maladie -->	
	12 - Maladie non identifiée	_____

--> Si des remarques vous paraissent utiles, notez les ICI:

.....

.....

Département : <input type="text"/> Comm. rurale : <input type="text"/> Village : <input type="text"/>				PESEES SUCESSIVES						Arrêt de pesée		Saisie informatique	
										Sortie	Plus d'un an		
	Boucle	N° mère et rang	Sexe	Date naissance									
5 Troupeau :	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
Troupeau :	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												
	<input type="text"/>												

(1) Classe 0-90 jours : peser chaque quinzaine dans cette classe les jeunes animaux ayant entre 0 et 90 jours. Procéder à une pesée supplémentaire au-delà de 90 jours.

Classe 90 jours : peser chaque mois dans cette classe.

L.N.E.R.V. PROGRAMME PETITS RUMINANTS FICHE DE PESEE

ESPECE :

Offset Imprimerie Saint-Paul

Département : <input type="text"/> Comm. rurale : <input type="text"/> Village : <input type="text"/>					PESEES SUCESSIVES										Arrêt de pesée		Saisie informatique
Boucle	N° mère et rang	Sexe	Date naissance													Sortie	
Troupeau :	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Troupeau :	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
	<input type="text"/>																
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			

(1) Classe 0-90 jours : peser chaque quinzaine dans cette classe les jeunes animaux ayant entre 0 et 90 jours. Procéder à une pesée supplémentaire au-delà de 90 jours.

Observateur: _____ Département: _____

Date de saisie: _____

- clinique → fichier manuel [] [] []
 → fichier inform. [] [] []

- laboratoire → fichier inform. [] [] []



Espèce: OV / CA / BO

DATE DE LA VISITE PRECEDENTE: [] [] [] [] ANIMAL MALADE DEPUIS (J)

LOCALISATION Village: [] [] [] Resp. Troupeau: [] [] []

IDENTIFICATION Numéro: [] [] [] [] Numéro mère/rang: [] [] [] [] / []

Date de naissance: [] / [] [] [] Sexe: M / F

Sevré: 0 / N
 Gestation: 0 / N
 Lactation: 0 / N
 Date dernière mise bas:
 [] [] []

DATE DE VISITE: [] [] [] []

A REMPLIR SUR LE TERRAIN - Barrer les appareils ne présentant aucun signe clinique -		CODES
ETAT GENERAL	TEMPERATURE: °C FREQUENCE RESPIRATOIRE --> Norm <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> ++ <input type="checkbox"/> MUQUEUSES: pâles <input type="checkbox"/> congestionnées <input type="checkbox"/> jaunes <input type="checkbox"/> EMBOMPOINT: maigre <input type="checkbox"/> cachexie <input type="checkbox"/> oedème <input type="checkbox"/> anorexie <input type="checkbox"/> MOTRICITE: abattement <input type="checkbox"/> décubitus <input type="checkbox"/> coma <input type="checkbox"/>	[] [] [] [] [] [] [] [] [] []
APP. RESPIRATOIRE	TOUX <input type="checkbox"/> DIFFICULTES RESPIRATOIRES --> + <input type="checkbox"/> ++ <input type="checkbox"/> +++ <input type="checkbox"/> JETAGE: séreux <input type="checkbox"/> purulent <input type="checkbox"/> sang <input type="checkbox"/>	[] [] [] []
APP. DIGESTIF	BOUCHE: hypersalivation <input type="checkbox"/> congestion <input type="checkbox"/> ulcères <input type="checkbox"/> RUMINATION: diminuée <input type="checkbox"/> météorisation <input type="checkbox"/> DIARRHÉE: pâteuse <input type="checkbox"/> liquide --> + <input type="checkbox"/> ++ <input type="checkbox"/> sang <input type="checkbox"/> parasites <input type="checkbox"/>	[] [] [] []
SYST. NERVEUX	TREMBLEMENTS <input type="checkbox"/> TOURNIS <input type="checkbox"/> CONVULSIONS <input type="checkbox"/> ATAXIE <input type="checkbox"/> PARALYSIE <input type="checkbox"/> TETANIE <input type="checkbox"/> AUTRES: <input type="checkbox"/> -->	[] [] [] []
YEUX	LARMOIEMENTS <input type="checkbox"/> KERATO-CONJONCTIVITE <input type="checkbox"/> CECITE <input type="checkbox"/>	[] [] [] []
PEAU	POIL: piqué-sale <input type="checkbox"/> dépilation <input type="checkbox"/> --> PEAU: boutons-croûtes <input type="checkbox"/> plaies-abcès <input type="checkbox"/> --> PRURIT <input type="checkbox"/> ECTOPARASITES <input type="checkbox"/> GANGLIONS <input type="checkbox"/> -->	[] [] [] []
APP. LOCOMOTEUR	BOITERIE - DOULEUR <input type="checkbox"/> --> ACCIDENT <input type="checkbox"/> ARTICULATION <input type="checkbox"/> FRACTURE <input type="checkbox"/>	[] [] [] []
APP. REPRODUCTEUR	AVORTEMENT <input type="checkbox"/> METRITE <input type="checkbox"/> NON DELIVRANCE <input type="checkbox"/> DYSURIE <input type="checkbox"/> HEMATURIE <input type="checkbox"/>	[] [] [] []
MAMELLE	INFLAMMATION MAMMAIRE <input type="checkbox"/> LESIONS DES TRAYONS <input type="checkbox"/> LAIT: jaune <input type="checkbox"/> pus <input type="checkbox"/> sang <input type="checkbox"/> agalactie <input type="checkbox"/>	[] [] [] []

PRELEVEMENTS SANG: tube sec anti-coagulant SELLES PLACENTA FOETUS
 LAIT ECOUVILLON -->

FICHE D'AUTOPSIE

Observateur : _____ Département : _____ Espèce OV / CA

Mort ou Sacrifié : date Heure _____

Autopsie : date heure _____ Saisie fichier manuel

Refrigéré ou Congelé heure _____

Village Responsable du troupeau

Numéro boucle Sevré Oui / Non

Numéro mère / rang / Gestation Oui / Non

Age _____ Sexe M / F Mise bas il y a jours

Malade depuis jours Lactation Oui / Non

Fiche sanitaire individuelle Oui / Non Fiche foyer Oui / Non

EXTERIEUR

Etat d'entretien : normal, maigre, cachectique

PEAU	N	dépilation, croute, clavelée, abcès, traumatisme, gale, tiques, poux.
ORIFICES	N	jetage, larmoiement, diarrhée très liquide, avec sang.
MUQUEUSES	N	{ buccale, nasale, oculaire, vaginale. anémie, ictère, pétéchies, hémorragies, excoriation, ulcère.

OUVERTURE

TISSU S/CUTANE	N	œdème, hémorragie.
MUSCLES	N	décoloré, rouge sombre.
CAVITES PLEURALE	N	liquide clair, jaune, brun, sang, pus, pétéchies, adhérences.
PERITONEALE	N	liquide clair, jaune, brun, sang, pus, pétéchies, adhérences.

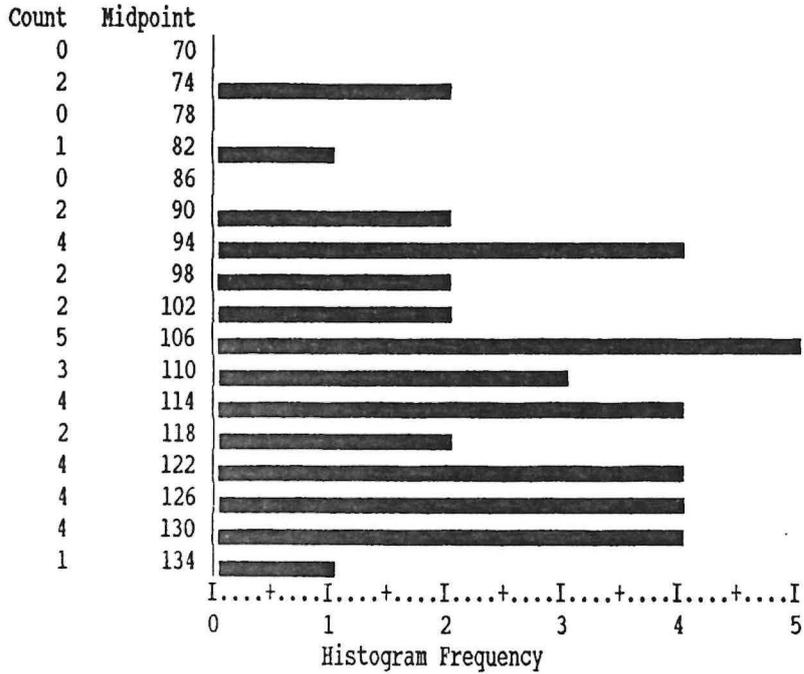
CAVITE THORAXIQUE

		hypertrophié, pale, foncé, ferme, élastique hépatisation (zone foncé, dure, en dépression), abcès, adhérences.
POUMONS	N	{ coupe : mousse, liquide, sang, pus, vers, nodules. proportion atteinte : 1/10, 1/4, 1/2, 3/4, tout. ganglions : œdematié, congestionné, hémorragique.
TRACHEE	N	mousse, bol alimentaire, sang, pétéchies, hémorragies, vers.
PERICARDE	N	liquide clair, orange, sang, adhérence, épaissement.
CŒUR	N	décoloration, pétéchies, tache hémorragique.

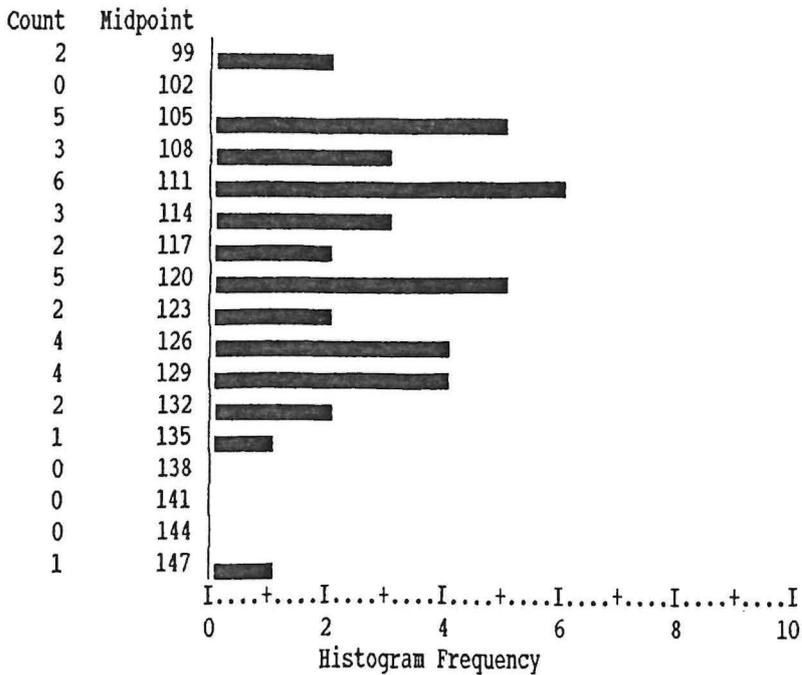
Entourez le N quand l'organe est normal

Variabilité des élevages pour quelques variables retenues:

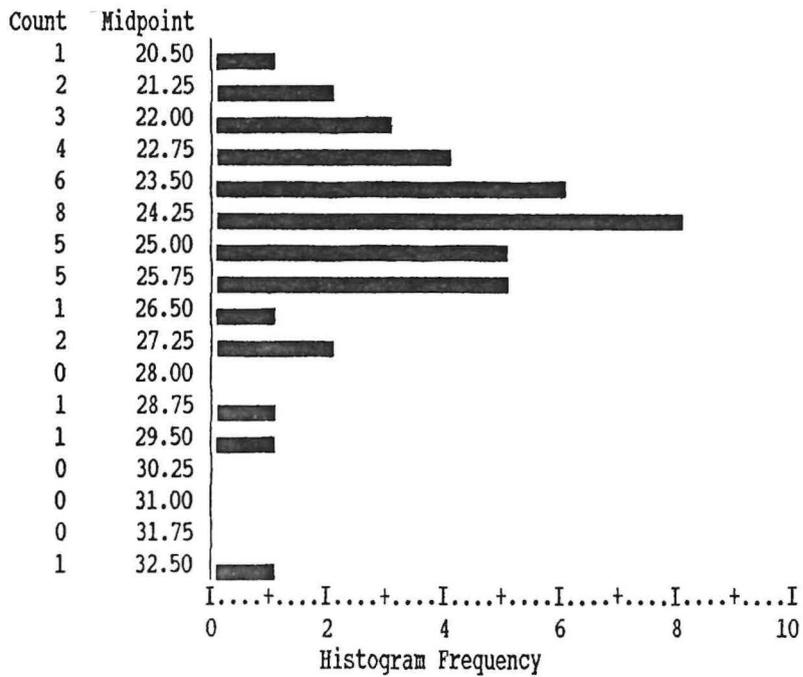
FERTILITE



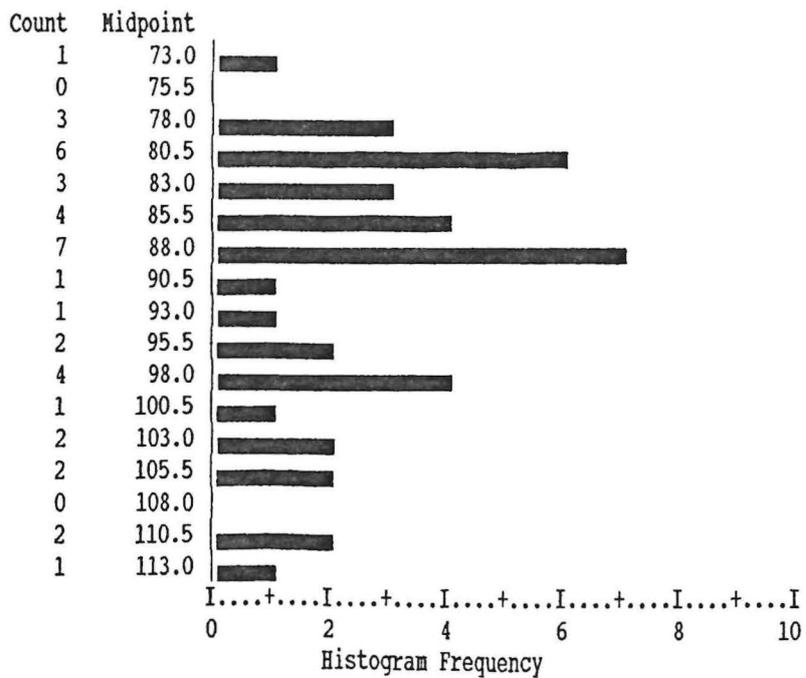
PROLIFICITE:



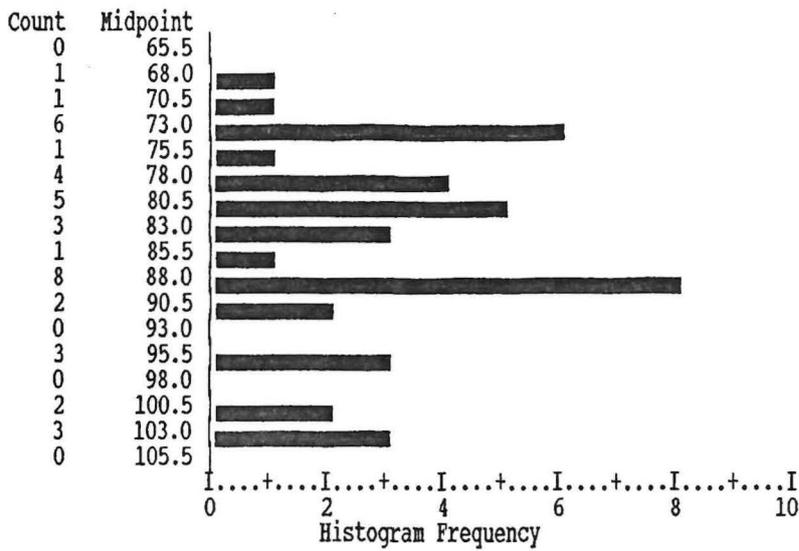
POIDS DES MERES A LA MISE BAS:



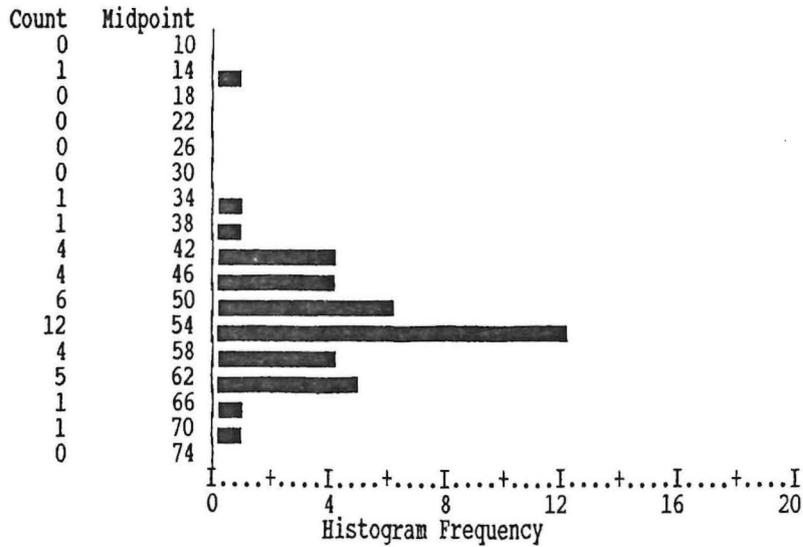
GQ1 (15 jours - 1 mois):



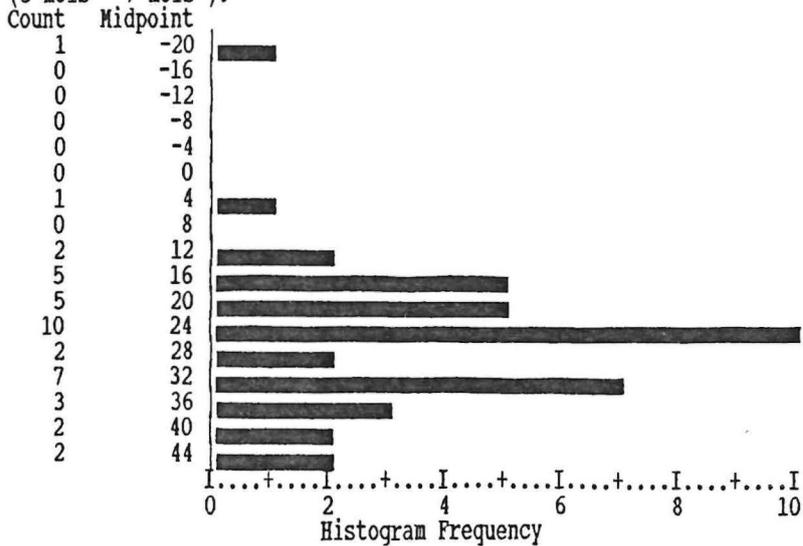
GQ2 (1mois - 3 mois):



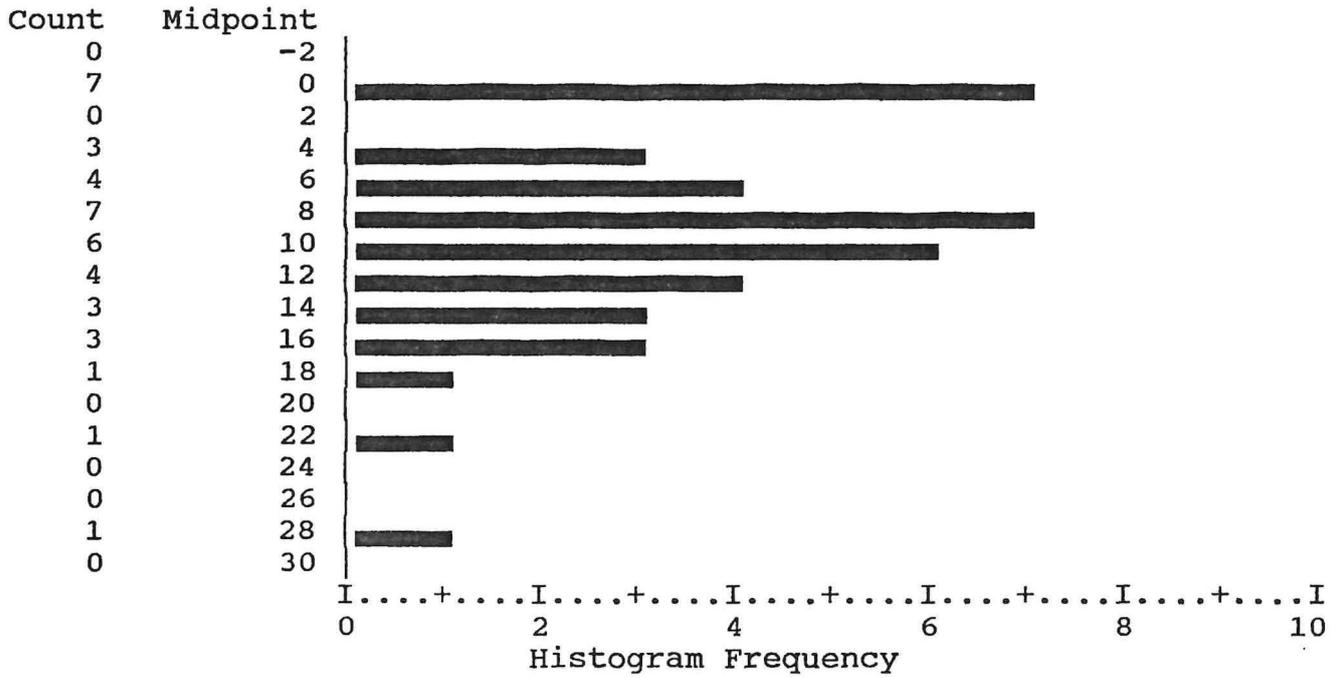
GQ3 (3 mois - 5 mois):



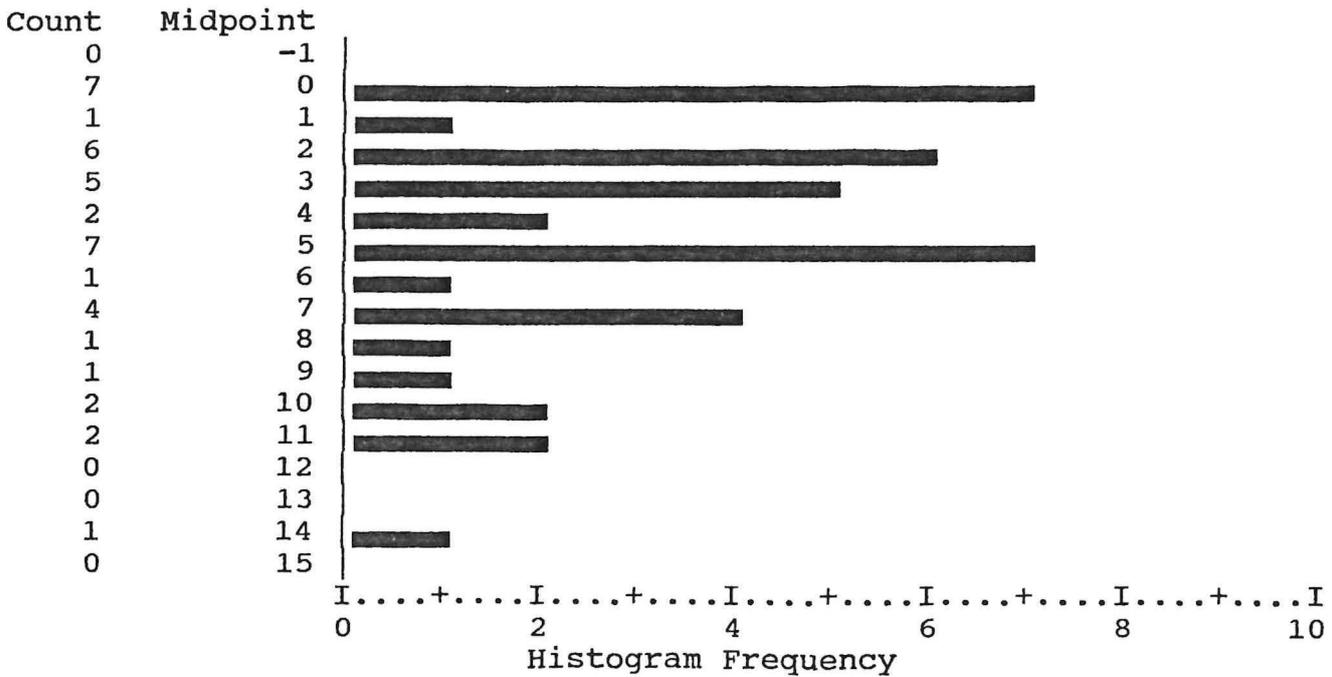
GQ6 (5 mois - 7 mois):



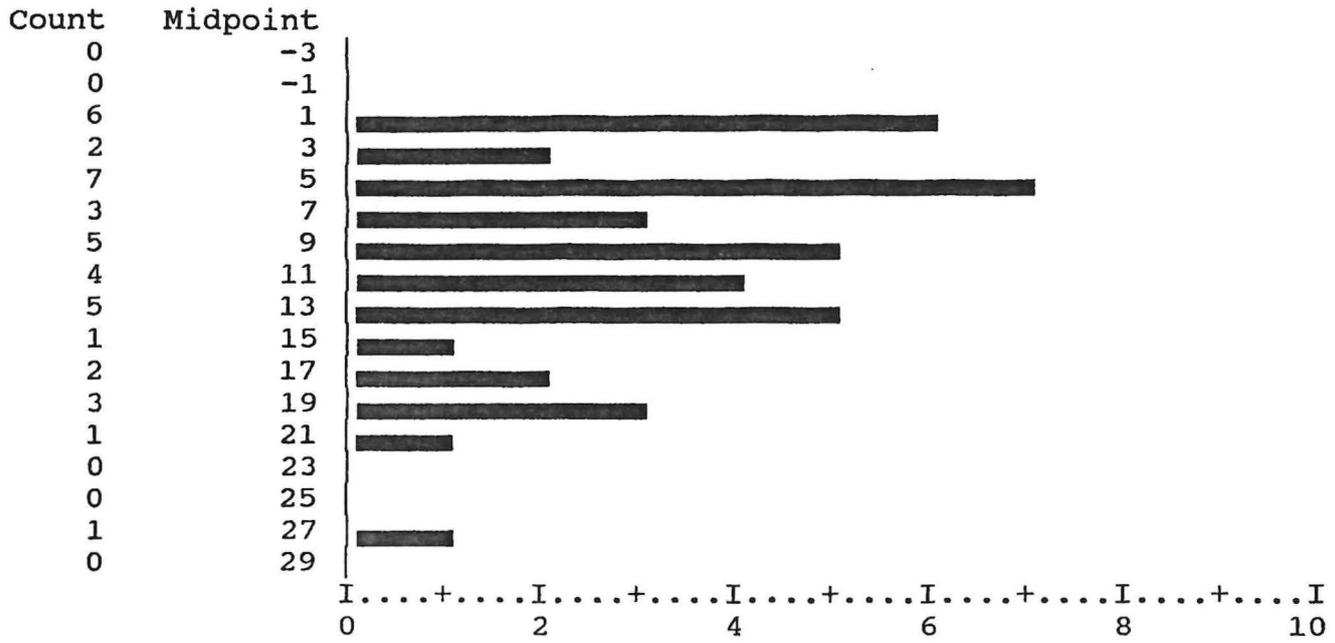
TAUX DE MORTALITE DES FEMELLES ADULTES:



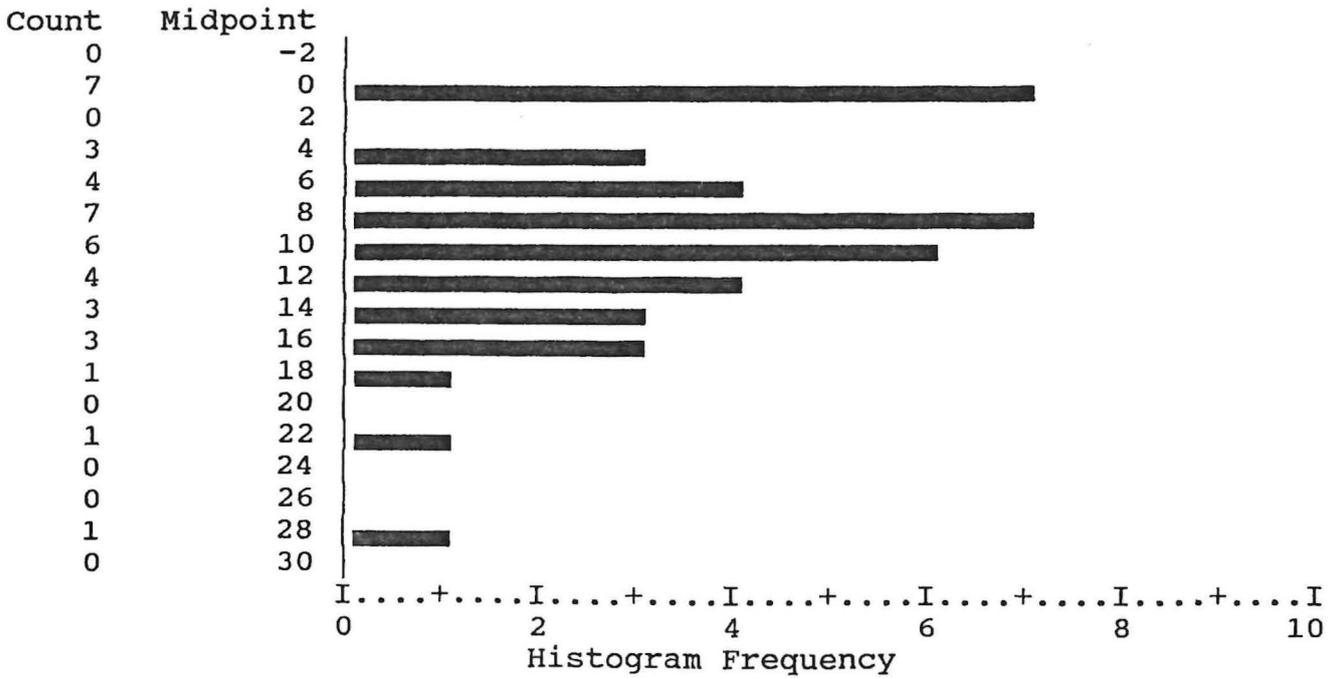
MORTALITE 0 - 1 mois:



MORTALITE 1 - 5 mois:



MORTALITE 5 - 12 mois:



Classification hiérarchique ascendante sur 2 facteurs de l'analyse factorielle multiple sur les variables zootechniques:

 ! J ! I(J) ! A(J)! B(J)!T(J)!T(Q)! HISTOGRAMME DES INDICES DE NIVEAU DE LA HIERARCHIE

! 79! 95! 78! 74! 374! 374!*****
 ! 78! 57! 76! 77! 225! 600!*****
 ! 77! 20! 73! 75! 79! 679!*****
 ! 76! 20! 69! 70! 78! 756!*****
 ! 75! 12! 72! 8! 49! 805!*****
 ! 74! 11! 71! 66! 44! 849!*****
 ! 73! 7! 63! 60! 26! 876!****
 ! 72! 6! 67! 65! 23! 898!***
 ! 71! 4! 57! 7! 16! 914!**
 ! 70! 4! 35! 58! 15! 930!**
 ! 69! 3! 68! 51! 13! 943!**
 ! 68! 2! 64! 59! 8! 951!*
 ! 67! 2! 10! 62! 7! 958!*

Partition à trois classes des éleveurs d'après les performances zootechniques:

LA CLASSE 1 (74) EST COMPOSEE DES 11 INDIVIDUS SUIVANTS

DEDI MAMA MAMO TIDI WAND MALO OUSS DIAL DESE ALBA IDAK

LA CLASSE 2 (76) EST COMPOSEE DES 15 INDIVIDUS SUIVANTS

DIAR ALKA HAWA NIAM SAMB SASA ATDI AMSE ADAM DIKA BOUG GHAN MAKI MBEM
 KEBA

LA CLASSE 3 (77) EST COMPOSEE DES 14 INDIVIDUS SUIVANTS

MAMB FADY YAMA OUSK BALL DAOU DOBA FODE NIOR SAMS YAKA OMBA MASE SECO

ANALYSE DES 3 CLASSES DE LA PARTITION SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES:

EFR

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	6.25455	3.10000	17.7000	3.98551	63.7218	3.85119	8.65790
2	15	7.09333	1.90000	16.9000	4.58991	64.7074	4.72311	9.46355
3	14	5.23571	2.10000	12.5000	3.11347	59.4661	3.57149	6.89994

FE

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	97.6364	83.0000	118.000	9.54679	9.77790	91.8794	103.393
2	15	110.800	75.0000	131.000	13.7025	12.3669	103.724	117.876
3	14	117.286	73.0000	132.000	15.7046	13.3900	108.891	125.680

PR

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	114.000	104.000	125.000	7.38549	6.47850	109.546	118.454
2	15	126.600	112.000	147.000	8.62402	6.81202	122.147	131.053
3	14	110.357	100.000	128.000	7.15754	6.48579	106.531	114.183

A1

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	479.364	390.000	550.000	53.8368	11.2309	446.899	511.828
2	15	453.000	387.000	555.000	36.7967	8.12290	433.998	472.002
3	14	436.286	359.000	499.000	30.2902	6.94275	420.095	452.477

IN

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	271.909	244.000	331.000	22.3748	8.22876	258.417	285.402
2	15	246.000	208.000	284.000	23.7094	9.63795	233.757	258.243
3	14	247.500	224.000	278.000	17.0995	6.90889	238.360	256.640

PM

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	22.5000	20.7000	24.6000	1.25839	5.59284	21.7412	23.2588
2	15	25.9467	23.6000	32.3000	2.14133	8.25282	24.8409	27.0524
3	14	24.5071	21.7000	29.3000	1.79624	7.32946	23.5470	25.4673

GQ1

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	85.1818	73.0000	103.000	8.09961	9.50861	80.2976	90.0661
2	15	84.7333	78.0000	94.0000	4.46425	5.26858	82.4280	87.0387
3	14	100.643	85.0000	113.000	7.76993	7.72030	96.4897	104.796

GQ2

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	78.8182	67.0000	102.000	9.73108	12.3462	72.9501	84.6862
2	15	81.0667	71.0000	90.0000	5.17001	6.37749	78.3969	83.7365
3	14	92.5714	77.0000	104.000	7.76178	8.38464	88.4226	96.7203

G03								
CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	42.1818	14.0000	59.0000	11.3042	26.7988	35.3651	48.9985
2	15	52.8000	40.0000	71.0000	7.45833	14.1256	48.9485	56.6515
3	14	56.1429	48.0000	63.0000	4.42166	7.87573	53.7794	58.5063

G04								
CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	29.0000	13.0000	43.0000	7.93153	27.3501	24.2171	33.7829
2	15	35.4000	26.0000	45.0000	5.21279	14.7254	32.7081	38.0919
3	14	36.8571	28.0000	49.0000	5.55308	15.0665	33.8889	39.8254

G05								
CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	24.1818	6.00000	33.0000	7.56569	31.2867	19.6195	28.7441
2	15	32.8000	23.0000	44.0000	5.76426	17.5740	29.8233	35.7766
3	14	29.3571	-1.00000	46.0000	11.1778	38.0753	23.3823	35.3319

G06								
CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	19.0909	10.0000	31.0000	6.02200	31.5438	15.4595	22.7223
2	15	25.1333	-20.0000	37.0000	13.0326	51.8539	18.4033	31.8633
3	14	27.5714	5.00000	44.0000	11.3497	41.1648	21.5047	33.6381

TH								
CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	12.9818	2.30000	30.3000	8.52652	65.6805	7.84014	18.1235
2	15	9.84000	.000000	18.7000	5.65530	57.4725	6.91962	12.7604
3	14	8.41429	.000000	27.4000	7.90134	93.9039	4.19084	12.6377

H0								
CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	4.40000	.000000	11.1000	3.69545	83.9875	2.17156	6.62844
2	15	3.55333	.000000	7.40000	2.20026	61.9211	2.41712	4.68954
3	14	5.40714	.000000	13.8000	4.27776	79.1131	3.12058	7.69370

H1								
CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	14.3091	1.50000	26.1000	6.58213	45.9996	10.3399	18.2783
2	15	8.33333	.000000	15.2000	4.04470	48.5364	6.24466	10.4220
3	14	6.02857	.000000	19.4000	5.80977	96.3706	2.92312	9.13403

H2								
CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	11	14.7727	4.40000	27.1000	5.76085	38.9965	11.2988	18.2467
2	15	7.42667	.000000	13.3000	3.97802	53.5639	5.37243	9.48091
3	14	5.58571	.000000	15.4000	4.79998	85.9331	3.02002	8.15141

Tableau de Burt sur 84 éleveurs

Nous avons retenu et commenté certaines parties du tableau de Burtz qui croise les variables qualitatives deux à deux, sur l'ensemble des éleveurs présents en 1991-1992, qu'ils soient ou non présents entre 1985 et 1990.

*La pathologie:

- quel lien entre la durée de pathologie (DUR) et la dominante pathologique (DOM)?

	ODO	RES	GAL	LCL
D1	34	0	0	0
D2	3	7	7	13
D3	1	10	2	7

Remarque: nous retrouvons que les éleveurs qui n'ont pas de pathologie (D1), n'ont pas de pathologie dominante (ODO). Les éleveurs chez qui la pathologie respiratoire (RES) domine ont plutôt une durée de pathologie élevée (D3). Beaucoup d'éleveurs chez qui la pathologie locale domine ont une durée totale de pathologie faible (D2). C'est aussi le cas chez les éleveurs chez qui la pathologie générale (GAL) domine.

- La saison dominante de pathologie a-t-elle un lien avec la pathologie dominante?

	ODO	RES	GAL	LCL
CLS	2	13	7	7
CLO	34	1	1	1
CLC	2	3	1	12

Remarque: nous retrouvons de nombreux éleveurs (34) qui n'ont pas de saison dominante de clinique et qui n'ont pas de dominante de pathologie: il s'agit des éleveurs qui n'ont pas eu de pathologie pendant la période.

La clinique apparaît dominante en saison sèche (CLS) et beaucoup de ces éleveurs ont une pathologie dominante respiratoire.

Chez les éleveurs chez qui la saison dominante est la saison des cultures (CLC), la pathologie locale (LCL) est souvent dominante.

*Les pertes:

-lien entre saison dominante de pertes et cause dominante de pertes:

	DIS	ACC	MAL	ND
PES	11	4	8	4
PEO	3	1	4	33
PEC	4	5	4	3

Remarque: les éleveurs qui n'ont pas de pertes se retrouvent sans cause dominante de pertes (ND) et sans saison dominante de pertes (PEO).

Les éleveurs qui ont la disparition (DIS) comme cause dominante de pertes sont souvent des éleveurs chez qui la saison dominante de pertes est la saison sèche (PES). C'est en effet la saison où les animaux divaguent.

De même les éleveurs chez qui la cause dominante de pertes est la mort par maladie (MAL) ont souvent la saison sèche comme saison dominante de pertes. Nous avons aussi vu que la clinique dominait à cette saison.

La plupart des éleveurs qui perdent surtout des animaux par accident (ACC) perdent des animaux surtout en saison des cultures. A cette saison les animaux sont plus souvent dans la concession, rentrent le soir et repartent pour être mis au piquet le matin. Ils sont notamment plus souvent à proximité des chevaux et du matériel, souvent responsables d'accidents.

- Peut-on trouver des points communs entre la pathologie dominante et la cause dominante de pertes?

	DIS	ACC	MAL	ND
ODO	10	5	7	16
RES	2	1	1	13
GAL	3	0	4	2
LCL	3	4	4	9

Beaucoup d'éleveurs qui n'ont pas de cause dominante de pertes n'ont pas de cause dominante de pathologie. On y retrouve les 15 éleveurs qui n'ont eu ni pertes ni pathologie. On y retrouve aussi un certain nombre d'éleveurs chez qui domine la pathologie respiratoire, qui est la dominante la plus courante.

Par ailleurs, ceux qui n'ont pas de dominante pathologique ont pour un certains nombre la disparition comme cause dominante de pertes.

Les éleveurs qui ont une dominante pathologique générale perdent le plus souvent leurs animaux par maladie ou par disparition.

*Comment le jetage est-il représenté en fonction de la pathologie ou des pertes?

- jetage et pathologie:

	JE1	JE2	JE3	JE4
D1	6	12	11	5
D2	4	13	10	3
D3	2	3	7	8

Le jetage fréquent (JE4) se retrouve une fois sur deux chez des éleveurs qui ont une durée de pathologie importante (D3).

Le jetage faible et moyen (JE2 JE3) se retrouve souvent chez des éleveurs qui ont pas ou peu de pathologie (D1 D2).

Le jetage absent ou très faible (JE1) se retrouve une fois sur deux chez des éleveurs qui n'ont pas eu de pathologie (D1). Et on le retrouve donc plus souvent chez des éleveurs qui n'ont pas de dominante pathologique (ODO).

	JE1	JE2	JE3	JE4
ODO	6	13	14	5
RES	4	2	3	8
GAL	1	3	4	1
LCL	1	10	7	2

Paradoxalement on y retrouve aussi un certain nombre d'éleveurs chez qui la pathologie respiratoire domine. Cependant ces derniers sont plus nombreux à avoir un jetage important (JE4).

Les jetages faible et moyen (JE2 JE3) ne sont sans doute pas très spécifiques et se rencontrent chez beaucoup d'éleveurs sans dominante pathologique (ODO), ou à dominante pathologique locale.

-concernant les pertes, la prévalence du jetage ne donne pas d'informations bien spécifique:

	JE1	JE2	JE3	JE4
DIS	1	6	8	3
ACC	1	4	3	2
MAL	1	7	6	2
ND	9	11	11	9

C'est surtout le jetage faible à moyen qui domine, quel que soit la cause dominante de pertes.

*Influence de la saison:

La pathologie comme les pertes dominant soit en saison sèche, soit toute l'année.

	PES	PEO	PEC
CLS	10	13	6
CLO	11	20	6
CLC	6	8	4

Il en est de même pour le jetage:

	JES	JEO	JEC
CLS	12	11	6
CLO	18	14	5
CLC	9	7	2

Ainsi même chez les éleveurs chez qui la clinique est dominante en saison des cultures, le jetage est le plus souvent dominant en saison sèche ou sans saison dominante, et inversement.

	JES	JEO	JEC
PES	11	15	1
PEO	18	14	9
PEC	10	3	3

On ne peut tirer plus de conclusions de la saison dominante de jetage et de la saison dominante de pertes.

Analyse factorielle des correspondances sur les variables sanitaires:

!NUM !	ITER !	VAL PROPRE !	POURCENT!	CUMUL !	!*!	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
! 2 !	0 !	.44412 !	18.287 !	18.287 !	!*!	*****
! 3 !	0 !	.29242 !	12.041 !	30.328 !	!*!	*****
! 4 !	2 !	.28375 !	11.684 !	42.012 !	!*!	*****
! 5 !	2 !	.24262 !	9.990 !	52.002 !	!*!	*****
! 6 !	2 !	.22379 !	9.215 !	61.217 !	!*!	*****
! 7 !	2 !	.18693 !	7.697 !	68.914 !	!*!	*****
! 8 !	2 !	.14546 !	5.989 !	74.904 !	!*!	*****
! 9 !	2 !	.12364 !	5.091 !	79.995 !	!*!	*****
! 10 !	2 !	.10752 !	4.427 !	84.422 !	!*!	*****
! 11 !	2 !	.08957 !	3.688 !	88.110 !	!*!	*****
! 12 !	2 !	.08116 !	3.342 !	91.453 !	!*!	*****
! 13 !	2 !	.06061 !	2.496 !	93.948 !	!*!	*****
! 14 !	3 !	.05588 !	2.301 !	96.249 !	!*!	*****
! 15 !	5 !	.04839 !	1.992 !	98.242 !	!*!	*****
! 16 !	3 !	.02631 !	1.083 !	99.325 !	!*!	****
! 17 !	3 !	.01337 !	.551 !	99.876 !	!*!	**
! 18 !	2 !	.00302 !	.124 !	100.000 !	!*!	
! 19 !	0 !	.00000 !	.000 !	100.000 !	!*!	
! 20 !	2 !	.00000 !	.000 !	100.000 !	!*!	
! 21 !	4 !	.00000 !	.000 !	100.000 !	!*!	
! 22 !	3 !	.00000 !	.000 !	100.000 !	!*!	
! 23 !	2 !	.00000 !	.000 !	100.000 !	!*!	
! 24 !	2 !	.00000 !	.000 !	100.000 !	!*!	

estimation de l'inertie expliquée par les trois premiers axes:

$$(18.29^2 + 12.04^2 + 11.68^2) : (18.29^2 + \dots + 0.55^2 + 0.12^2) = 62\%$$

Analyse factorielle des correspondances sur les performances sanitaires:
 Représentation des éleveurs sur le premier plan:

AXE HORIZONTAL(1)--AXE VERTICAL(2)-

NOMBRE DE POINTS : 64 - LIMITES IMPOSEES : -.96464 ET 1.08827 SUR L'AXE HORIZONTAL
 -.88719 ET .82589 SUR L'AXE VERTICAL

+-----TIDI-----+										0	0	1		
!		WAND								!	0	0	1	
!	LCL		MAMASASA							!	0	0	1	
!		GHAN								!	0	0	1	
!		MBEMACC	PEC	OMBA						!	0	0	1	
!		NIAM				ND				!	0	0	1	
!		MAMB				SAMSJES	JEC		PEO	!	0	0	1	
!	CLC			JE2	JE4			SAMB		!	0	0	1	
!	RES	D2							ADAM	!	0	0	1	
!		MALODIAR								!	1	0	1	
!		MAMO							FODE	NIOR	!	3	0	1
!			DOBA						ALKAMAKA		!	0	0	1
+-----DIAL-----+										0	0	1		
!	CLS								BOUG	!	0	0	1	
!	D3	OUSS	DESE				DIKA			!	0	0	1	
!		YAKA	BALL						DAOU	D1	!	2	0	1
!						DIS					!	0	0	1
!						JE3					!	0	0	1
!					OUSK					DEDI	!	1	0	1
!							YAMA				!	0	0	1
!					JEO						!	0	0	1
!											!	0	0	1
!											!	0	0	1
!											!	0	0	1
!	GAL	SECO	IDAK	MAL	PES	JE1		HAWA			!	1	0	1
+-----+										0	0	1		

ONOMBRE DE POINTS SUPERPOSES : 8

AMSE(MALO) ATDI(NIOR) MASE(FODE) ALBA(NIOR) CLO (D1) ODO (D1) FADY(DEDI) KEBA(SECO)

Classification hiérarchique ascendante sur 3 facteurs de l'analyse
factorielle des correspondances sur les variables sanitaires:

```

-----
! J ! I(J) ! A(J)! B(J)!T(J)!T(Q)! HISTOGRAMME DES INDICES DE NIVEAU DE LA HIERARCHIE
-----
! 79! 410! 78! 75! 401! 401!*****
! 78! 199! 73! 77! 195! 597!*****
! 77! 178! 76! 57! 175! 771!*****
! 76! 59! 74! 70! 58! 829!*****
! 75! 33! 72! 71! 32! 861!****
! 74! 20! 61! 68! 19! 881!**
! 73! 18! 63! 50! 18! 898!**
! 72! 18! 69! 67! 17! 916!**
! 71! 11! 58! 56! 11! 926!*
! 70! 10! 65! 64! 9! 936!*
! 69! 8! 41! 18! 8! 944!*
! 68! 8! 22! 66! 8! 952!*
! 67! 7! 53! 59! 7! 959!*
! 66! 5! 51! 62! 5! 964!*
! 65! 5! 60! 14! 5! 968!*
! 64! 4! 29! 12! 4! 973!*
! 63! 4! 52! 38! 4! 977!*
! 62! 4! 5! 54! 3! 980!*
! 61! 3! 45! 19! 3! 983!*
! 60! 3! 55! 24! 3! 986!*
! 59! 2! 32! 11! 2! 988!*
! 58! 2! 31! 21! 2! 990!*
! 57! 2! 49! 39! 2! 992!*
! 56! 2! 47! 48! 1! 993!*
! 55! 1! 4! 16! 1! 994!*
! 54! 1! 6! 46! 1! 996!*
! 53! 1! 15! 44! 1! 997!*
! 52! 1! 7! 8! 1! 997!*
! 51! 1! 23! 25! 1! 998!*
! 50! 1! 9! 27! 1! 999!*
! 49! 1! 36! 40! 1! 999!*
! 48! 0! 30! 43! 0! 999!*
! 47! 0! 34! 37! 0!1000!*
! 46! 0! 3! 35! 0!1000!*
! 45! 0! 1! 28! 0!1000!*
! 44! 0! 13! 17! 0!1000!*
! 43! 0! 33! 42! 0!1000!*
! 42! 0! 20! 26! 0!1000!*
! 41! 0! 2! 10! 0!1000!*

```

1

Estimation de l'inertie expliquée par les deux premiers axes:

$$(40.1^2 + 19.5^2) : (40.1^2 + \dots + 0.1^2) \approx 84\%$$

ANALYSE DES 3 CLASSES DE LA PARTITION SUR LES PERFORMANCES SANITAIRES:

LA CLASSE 1 (75) EST COMPOSEE DES 16 INDIVIDUS SUIVANTS

DEDI FADY YAMA ALKA DAOU FODE HAWA NIOR SAMB ATDI MASE ADAM DIKA
ALBA BOUG MAKI

LA CLASSE 2 (73) EST COMPOSEE DES 5 INDIVIDUS SUIVANTS

MALO MAMB OUSS DIAL MBEM

LA CLASSE 3 (77) EST COMPOSEE DES 19 INDIVIDUS SUIVANTS

DIAR MAMA MAMO TIDI WAND OUSK BALL DOBA NIAN SAMS SASA YAKA OMBA
AMSE DESE GHAN IDAK SECO KEBI

D1

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	1.00000	1.00000	1.00000	.000000	.000000	1.00000	1.00000
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000

D2

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
2	5	.400000	.000000	1.00000	.489898	122.474	-.381780E-01	.838178
3	19	.736842	.000000	1.00000	.440347	59.7614	.534797	.938887

D3

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
2	5	.600000	.000000	1.00000	.489898	81.6497	.161822	1.03818
3	19	.263158	.000000	1.00000	.440347	167.332	.611127E-01	.465203

CLS

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
2	5	1.00000	1.00000	1.00000	.000000	.000000	1.00000	1.00000
3	19	.368421	.000000	1.00000	.482376	130.931	.147092	.589751

CLO

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	1.00000	1.00000	1.00000	.000000	.000000	1.00000	1.00000
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.105263	.000000	1.00000	.306892	291.548	-.355486E-01	.246075

CLC

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.526316	.000000	1.00000	.499307	94.8683	.297218	.755414

ODO

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	1.00000	1.00000	1.00000	.000000	.000000	1.00000	1.00000
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.526316E-01	.000000	1.00000	.223297	424.264	-.498241E-01	.155087

RES

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
2	5	.800000	.000000	1.00000	.400000	50.0000	.442229	1.15777
3	19	.526316E-01	.000000	1.00000	.223297	424.264	-.498241E-01	.155087

GAL

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.210526	.000000	1.00000	.407682	193.649	.234688E-01	.397584

LCL

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
2	5	.200000	.000000	1.00000	.400000	200.000	-.157771	.557771
3	19	.684211	.000000	1.00000	.464830	67.9366	.470932	.897489

DIS

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.312500	.000000	1.00000	.463512	148.324	.807438E-01	.544256
2	5	.400000	.000000	1.00000	.489898	122.474	-.381780E-01	.838178
3	19	.157895	.000000	1.00000	.364642	230.940	-.941463E-02	.325204

ACC

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.625000E-01	.000000	1.00000	.242061	387.298	-.585307E-01	.183531
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.210526	.000000	1.00000	.407682	193.649	.234688E-01	.397584

MAL

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.125000	.000000	1.00000	.330719	264.575	-.403595E-01	.290359
2	5	.200000	.000000	1.00000	.400000	200.000	-.157771	.557771
3	19	.210526	.000000	1.00000	.407682	193.649	.234688E-01	.397584

ND

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.500000	.000000	1.00000	.500000	100.000	.250000	.750000
2	5	.400000	.000000	1.00000	.489898	122.474	-.381780E-01	.838178
3	19	.421053	.000000	1.00000	.493728	117.260	.194515	.647591

PES

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.250000	.000000	1.00000	.433013	173.205	.334937E-01	.466506
2	5	.400000	.000000	1.00000	.489898	122.474	-.381780E-01	.838178
3	19	.368421	.000000	1.00000	.482376	130.931	.147092	.589751

PEO

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.625000	.000000	1.00000	.484123	77.4597	.382939	.867061
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.368421	.000000	1.00000	.482376	130.931	.147092	.589751

PEC

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.125000	.000000	1.00000	.330719	264.575	-.403595E-01	.290359
2	5	.600000	.000000	1.00000	.489898	81.6497	.161822	1.03818
3	19	.263158	.000000	1.00000	.440347	167.332	.611127E-01	.465203

JE1

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.625000E-01	.000000	1.00000	.242061	387.298	-.585307E-01	.183531
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.105263	.000000	1.00000	.306892	291.548	-.355486E-01	.246075

JE2

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.312500	.000000	1.00000	.463512	148.324	.807438E-01	.544256
2	5	.200000	.000000	1.00000	.400000	200.000	-.157771	.557771
3	19	.473684	.000000	1.00000	.499307	105.409	.244586	.702782

JE3

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.437500	.000000	1.00000	.496078	113.389	.189461	.685539
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.368421	.000000	1.00000	.482376	130.931	.147092	.589751

JE4

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.187500	.000000	1.00000	.390312	208.167	-.765619E-02	.382656
2	5	.800000	.000000	1.00000	.400000	50.0000	.442229	1.15777
3	19	.526316E-01	.000000	1.00000	.223297	424.264	-.498241E-01	.155087

JES

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.562500	.000000	1.00000	.496078	88.1917	.314461	.810539
2	5	1.00000	1.00000	1.00000	.000000	.000000	1.00000	1.00000
3	19	.368421	.000000	1.00000	.482376	130.931	.147092	.589751

JEO

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.312500	.000000	1.00000	.463512	148.324	.807438E-01	.544256
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.526316	.000000	1.00000	.499307	94.8683	.297218	.755414

JEC

CLASSE	EFFECTIF	MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM	ECART-TYPE	COEFF VARIA	LIMITES DE CONFIANCE 95 %	
1	16	.125000	.000000	1.00000	.330719	264.575	-.403595E-01	.290359
2	5	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
3	19	.105263	.000000	1.00000	.306892	291.548	-.355486E-01	.246075

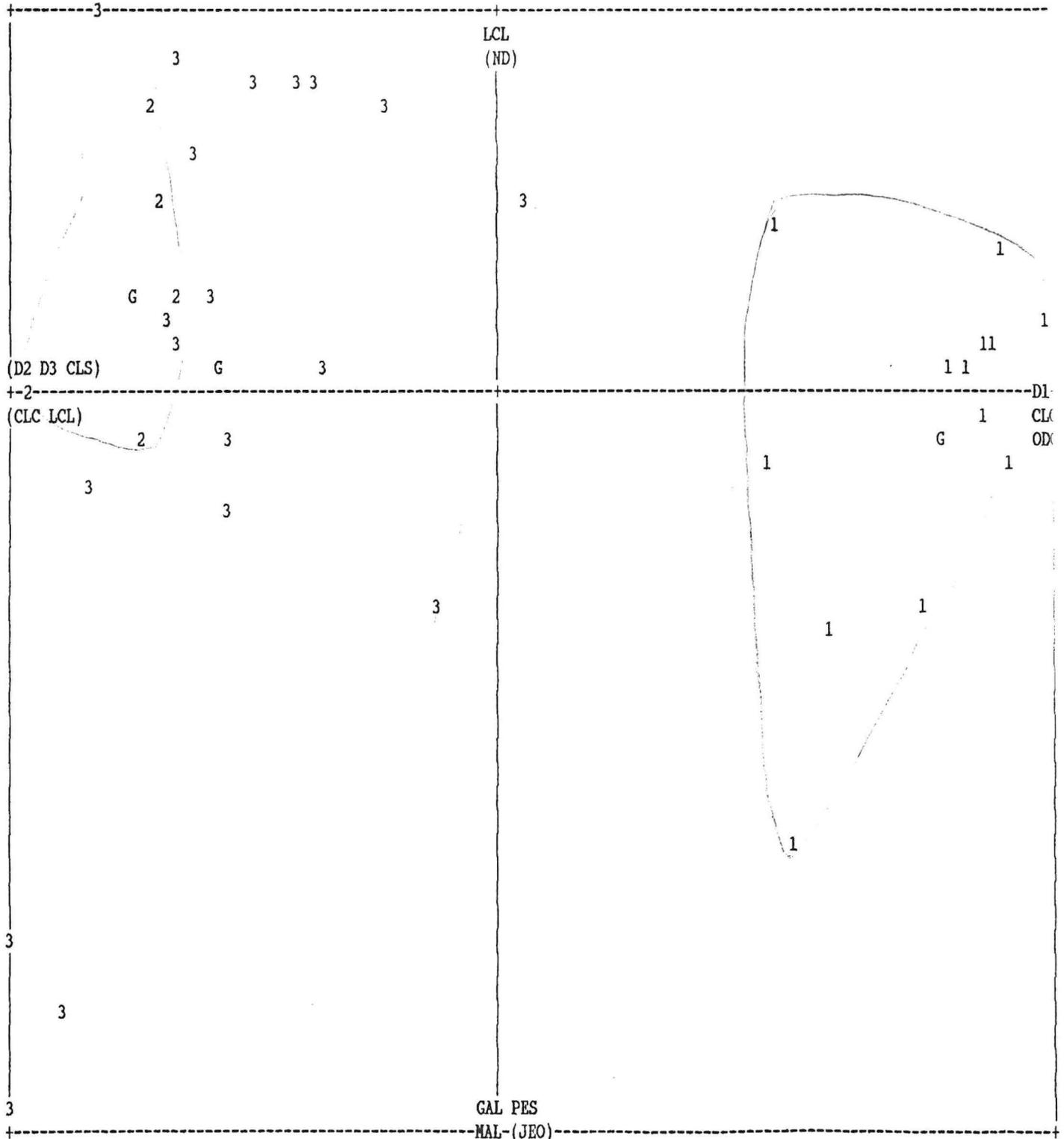
PROJECTION DES CLASSES SANITAIRES:

Premier plan factoriel

AXE HORIZONTAL(1)--AXE VERTICAL(2)-

NOMBRE DE POINTS : 43

--ECHELLE : 1 CM = .11975 1 CARACTERE(S) = .015 1 LIGNE = .051 --SOIT : 1 U = 8.35089 CM



ONOMBRE DE POINTS SUPERPOSES : 3

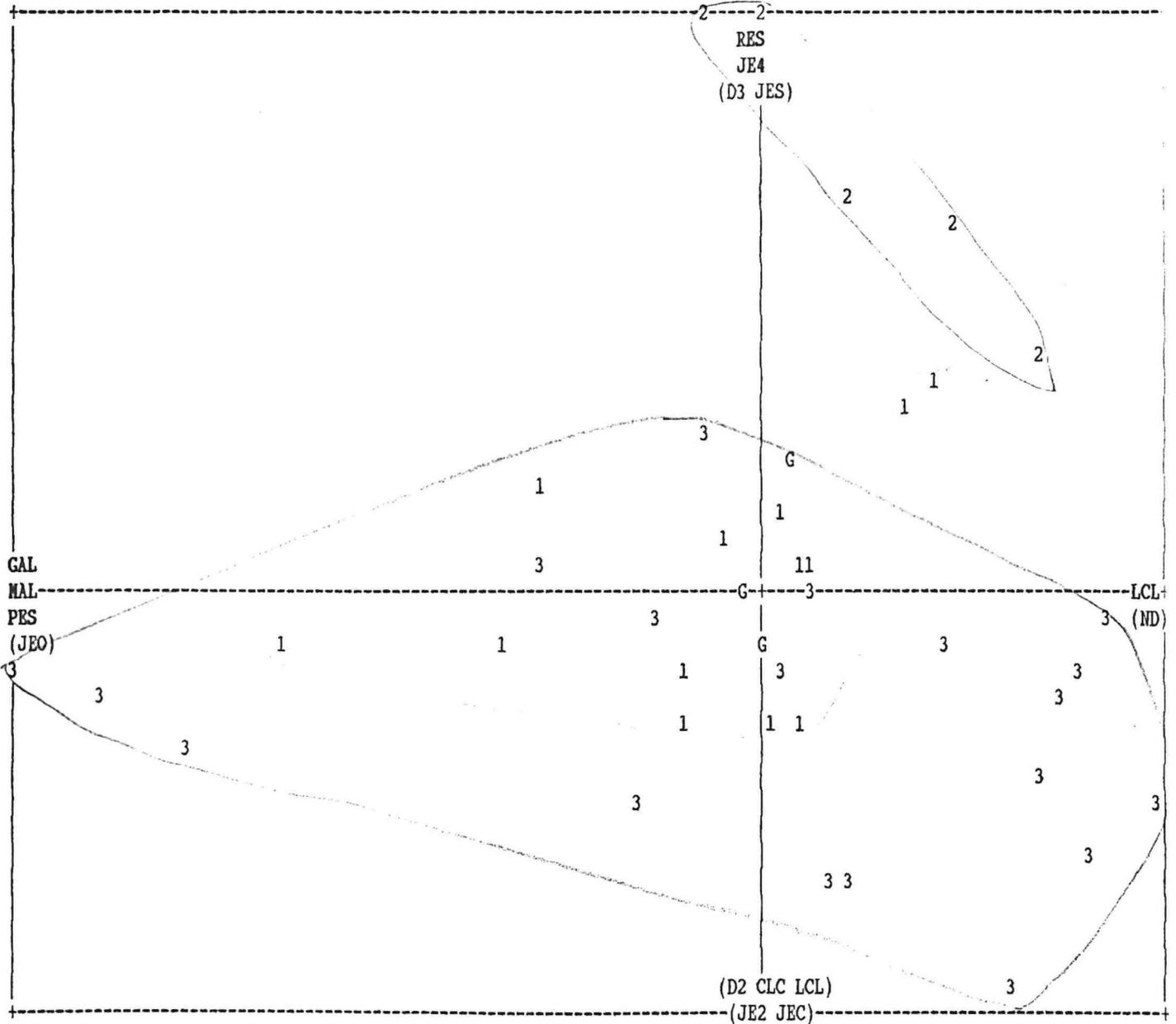
PROJECTION DES CLASSES SANITAIRES:

Troisième plan factoriel.

AXE HORIZONTAL(2)--AXE VERTICAL(3)-

NOMBRE DE POINTS : 43

--ECHELLE : 1 CM = .15478 1 CARACTERE(S) = .020 1 LIGNE = .066 --SOIT : 1 U = 6.46087 CM



ONOMBRE DE POINTS SUPERPOSES : 3

1 (1) 1 (1) 1 (1)

1

***** * ANALYSES DE VARIANCE * *****

en plan factoriel en fonction des 3 groupes zootechniques (GR) et des 5 années de suivi (AN).

* PROLIFICITE:

Tests of Significance for PROL using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	5.46	178	.03		
CONSTANT	256.95	1	256.95	8375.01	.000
GR	1.26	2	.63	20.48	.000
AN	.41	4	.10	3.34	.012
GR BY AN	.27	8	.03	1.09	.375

L'interaction entre groupes et années est non significative.
L'effet groupe est significatif.

* POIDS DES FEMELLES A LA MISE BAS:

Tests of Significance for PMB using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1232.04	176	7.00		
CONSTANT	110588.64	1	110588.64	15797.87	.000
GR	350.29	2	175.14	25.02	.000
AN	12.53	4	3.13	.45	.774
GR BY AN	29.89	8	3.74	.53	.830

L'interaction entre groupes et années est non significative.
L'effet groupe est significatif.

* INTERVALLE ENTRE MISES BAS:

Tests of Significance for IMB using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	350363.51	170	2060.96		
CONSTANT	11735250.15	1	11735250	5694.06	.000
GR	32081.64	2	16040.82	7.78	.001
AN	24854.10	4	6213.53	3.01	.020
GR BY AN	20665.66	8	2583.21	1.25	.271

L'interaction entre groupes et années est non significative.
L'effet groupe est significatif.

*GAIN MOYEN QUOTIDIEN DE 15 JOURS A 1 MOIS:

Tests of Significance for GQ1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	.07	177	.00		
CONSTANT	1.58	1	1.58	4140.36	.000
GR	.01	2	.01	16.14	.000
AN	.01	4	.00	4.07	.004
GR BY AN	.00	8	.00	.64	.747

L'interaction entre groupes et années est non significative.

L'effet groupe est significatif.

L'effet année est également significatif, mais moins que l'effet groupe.

* GAIN MOYEN QUOTIDIEN ENTRE 1 MOIS ET 3 MOIS:

Tests of Significance for GQ2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	.05	174	.00		
CONSTANT	1.33	1	1.33	4609.42	.000
GR	.01	2	.00	14.34	.000
AN	.01	4	.00	8.91	.000
GR BY AN	.00	8	.00	1.25	.275

L'interaction entre groupes et années est non significative.

L'effet groupe est significatif.

L'effet année est également significatif.

* GAIN MOYEN QUOTIDIEN ENTRE 3 MOIS ET 5 MOIS:

Tests of Significance for GQ3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	.04	171	.00		
CONSTANT	.47	1	.47	1897.13	.000
GR	.01	2	.00	13.47	.000
AN	.00	4	.00	.98	.419
GR BY AN	.00	8	.00	1.40	.198

L'interaction entre groupes et années est non significative.

L'effet groupe est significatif.

* QUOTIENT DE MORTALITE ENTRE 1 ET 5 MOIS:

Tests of Significance for QM15 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	42941.61	164	261.84		
CONSTANT	36017.76	1	36017.76	137.56	.000
GR	4041.67	2	2020.83	7.72	.001
AN	2089.92	4	522.48	2.00	.098
GR BY AN	858.99	8	107.37	.41	.914

L'interaction entre groupes et années est non significative.
L'effet groupe est significatif.

* QUOTIENT DE MORTALITE ENTRE 5 ET 12 MOIS:

Tests of Significance for QM12 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	63306.35	163	388.38		
CONSTANT	41728.80	1	41728.80	107.44	.000
GR	6103.87	2	3051.94	7.86	.001
AN	1604.80	4	401.20	1.03	.392
GR BY AN	3011.34	8	376.42	.97	.462

L'interaction entre groupes et années est non significative.
L'effet groupe est significatif.

* PRODUCTIVITE PONDERALE MOYENNE A 5 MOIS:

Tests of Significance for PP5 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	5849.60	159	36.79		
CONSTANT	34583.16	1	34583.16	940.02	.000
GR	1510.39	2	755.20	20.53	.000
AN	746.46	4	186.62	5.07	.001
GR BY AN	473.87	8	59.23	1.61	.126

L'interaction entre groupes et années est non significative.
L'effet groupe est significatif.
L'effet année est également significatif, mais moins que l'effet groupe.

BIBLIOGRAPHIE

1. DERVIN (C.) - Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances? - INRA-INA.PG - Mathématiques Informatique, Biométrie, STATITCF, déc. 88.
2. ESCOPIER (B.), PAGES (J.) - L'analyse factorielle multiple. - Cahiers du bureau universitaire de recherche opérationnelle. Série recherche, cahier n°42. Université P. et M. Curie. Paris, 1984.
3. FAUGERE (O.), DOCKES (A.C.), PERROT (C.), FAUGERE (B.) - L'élevage traditionnel des petits ruminants au Sénégal . I.Pratiques de conduite et d'exploitation des animaux chez les éleveurs de la région de Kolda. - Document de travail du programme PPR n°24, mars 1990.
4. FAUGERE (O.), FAUGERE (B.), MERLIN (P.), DOCKES (A.C.), PERROT (C.) - L'élevage traditionnel des petits ruminants dans la zone de Kolda (Haute-Casamance). Référentiel technicoéconomique (données recueillies sur 20 villages de 1984 à 1987) - Document de travail du programme PPR n°10, mars 1988.
5. FAYE (B.), GRELET (Y.), LANDAIS (E.) - Ecopathologie et systémique. Profils sanitaires en élevage bovin laitier, mise en relation avec une typologie d'exploitation. - Etudes et recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, juin 1991, INRA (Département Recherche sur Systèmes Agraires et Développement).
6. FRANCILLON (G.), SICARD (J.C.), SADA-TAILLY (P.) - Manuel d'utilisation de LISA (Logiciel Intégré des Systèmes Agraires). - Laboratoire informatique du Département des Systèmes Agraires. Version n°3, fév. 89.
7. IEMVT CIRAD - Enquêtes sur la productivité du cheptel: approche pluridisciplinaire basée sur le suivi individuel des animaux. - Fiches techniques d'élevage tropical. Productions animales. Fiche n°11, décembre 1990.
8. IEMVT CIRAD - Enquêtes sur le suivi individuel du cheptel. II.Exemples de résultats obtenus sur petits ruminants au Sénégal. - Fiches Techniques d'élevage tropical. Productions animales. Fiche n°4, juin 1991.
9. JAMBU (M.) - Exploration informatique et statistique des données - Dunod informatique. Bordas et CNET-ENST Paris 1989, 492 p.

10. JENICEK (M.), CLEROUX(R.) - Epidémiologie. Principes. Techniques. Applications. - Maloine S.A. Paris 4ème tirage. 1987.
11. LANCELOT (R.) et coll. - Programme petits ruminants. Typologie opérationnelle des élevages de petits ruminants en zone sahélienne du Tchad. -Rapport technique IEMVT CIRAD Programme Epidémiologie et Economie de la Santé. 20 mars 1991.
12. MASSON (C.), THOME (G.) - Pratiques de conduite des petits ruminants et systèmes de production dans la région de Kolda (Haute-Casamance, Sénégal) - Mémoire de fin d'étude ingénieurs ISARA. 16 octobre 1991.
13. MERLIN (P.), NDIAYE (M.), FAUGERE (O.) - Facteurs de risque des pneumopathies des petits ruminants au Sénégal. I. Zone soudanienne, saison sèche 1988-1989. - Programme PPR (ISRA/IEMVT CIRAD). Document de référence n°2, janvier 1990.
14. MONICAT (F.) - Conception et mise en place d'une enquête écopathologique sur la mortalité des chevreux dans les zones communales du Zimbabwe - Projet vétérinaire caprin. Rapport d'activité 1990, Harare.
15. MOULIN (C.H.) - Analyse multivariée pour l'étude des relations pratiques performances (l'exemple des wolofs de Ndiagne, Sénégal). - Document de travail provisoire. Octobre 1991.
16. NDIAYE (M.) - Etude épidémiologique de la mortalité des petits ruminants à Kolda -Document de travail du programme PPR n°16, décembre 1989.
17. PELISSIER (P.) - Atlas du Sénégal, 2ème édition, 1980, Paris Ed. Jeune Afrique, Les Atlas Jeune Afrique, 72 p.**
18. PHILIPPEAU (G.) - Comment interpréter les résultats d'une analyse en composantes principales? - Services des Etudes Statistiques, STATITCF, nov.86.
19. SCHWARTZ (D.) - Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes - Flammarion Médecine Science . Paris, 3ème édition (1969), 12ème tirage 1989.**
20. TILLARD (E.) - Evaluation technicoéconomique des effets de la prophylaxie en milieu villageois chez les petits ruminants de la région de Kolda (Sénégal). - Thèse ppour le doctorat vétérinaire, 1991.
21. TILLON (J.P.) - Facteurs de risque et pathologie d'élevage: étude des correspondances en élevage intensif porcin.
22. TILLON (J.P.) - Les études épidémiologiques à la station porcine de Ploufragan.