

CIPEA Rapport de recherche No. 3

Evaluation des productivités des ovins Djallonke et des taurins N'Dama au Centre de recherches zootechniques de Kolda, Sénégal

A. Fall, Centre de recherches zootechniques de Kolda

M. Diop, Laboratoire national d'élevage et de recherches
vétérinaires Dakar-Hann

Jennifer Sandford, Y.J. Wissocq, J. Durkin et J.C.M. Trail

Centre international pour l'élevage en Afrique

Données rassemblées sous la direction de E. Gueye

Septembre 1982

CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE
ADDIS-ABEBA (ETHIOPIE)

PUBLICATIONS DU CIPEA

Le Centre international pour l'élevage en Afrique (CIPEA) est un centre de recherche et d'information autonome à but non lucratif dont la mission est d'améliorer la production animale en Afrique au sud du Sahara. Ses activités et ses publications sont financées par le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI). Les institutions et pays membres du GCRAI qui contribuent au budget du CIPEA sont les suivants: Centre de recherche pour le développement international, Programme des Nations Unies pour le développement, Banque mondiale, Australie, Arabie saoudite, Belgique, Etats-Unis, Danemark, France, Iran, Irlande, Italie, Nigéria, Norvège, Pays-Bas, République fédérale d'Allemagne, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

Toutefois, les publications du CIPEA relèvent uniquement de la responsabilité du Centre et des tiers éventuellement associés comme co-auteurs. Jusqu'en 1982, les deux principales publications scientifiques du Centre étaient les *Etudes de systèmes* et les *Monographies* aujourd'hui remplacées par les *Rapports de recherche*.

Evaluation des productivités des ovins Djallonke et des taurins N'Dama au Centre de recherches zootechniques de Kolda, Sénégal

A. Fall, Centre de recherches zootechniques de Kolda

M. Diop, Laboratoire national d'élevage et de recherches
vétérinaires Dakar-Hann

Jennifer Sandford, Y.J. Wissocq, J. Durkin et J.C.M. Trail

Centre international pour l'élevage en Afrique

Données rassemblées sous la direction de E. Gueye

Rapport de recherche No. 3

Centre international pour l'élevage en Afrique

Septembre 1982

RESUME SYNOPTIQUE

Les paramètres de reproduction, de viabilité et de croissance des ovins Djallonké et des bovins N'Dama élevés au Centre de Recherches zootechniques de Kolda au Sénégal ont été analysés. Ces paramètres ont alors été utilisés pour construire des index de productivité pour ces deux espèces.

MOTS-CLEFS

Paramètre de reproduction, viabilité, croissance, ovins Djallonké, bovins N'Dama, Sénégal, index de productivité.

TABLE DES MATIERES

PREFACE

LE CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES DE KOLDA

Introduction	1
Le Centre de Kolda	1
Les bovins et ovins	2
Conduite du troupeau	3
Alimentation	5
Soins vétérinaires	6
Méthode de collecte des données	6

PREPARATION ET ANALYSE DES DONNEES

Préparation des données	7
Analyse des données	8

PARAMETRE DE REPRODUCTION CHEZ LES OVINS

Introduction	10
Age au premier agnelage	10
Taux mensuel de conception	12
Intervalle entre agnelages	12
Taille de la portée	16
Taux de reproduction annuel	16
Carrière productrice des brebis	16

MORTALITE CHEZ LES OVINS

Mortalité des agneaux	17
Taux de mortalité en rapport avec l'amélioration génétique	20
Mortalité des brebis reproductrices	21
Causes de mortalité	21

POIDS CORPORELS CHEZ LES OVINS

Influences environnementales et génétiques sur le poids des agneaux	24
Poids corporel des brebis	31

MESURES LINEAIRES CHEZ LES OVINS

Influences environnementales et génétiques sur les agneaux	34
Corrélations entre les poids et les mesures linéaires	39
Répétabilité des mesures linéaires des jeunes agneaux	40

PRODUCTIVITE DES OVINS	
Index de productivité des brebis	41
Productivité du troupeau	43
PARAMETRES DE REPRODUCTION CHEZ LES BOVINS	
Introduction	44
Age au premier vêlage	44
Taux de conception par mois	45
Intervalle entre vêlages	46
Carrière productrice des vaches	48
MORTALITE CHEZ LES BOVINS	
Mortalité des veaux	49
Taux de mortalité en rapport avec l'amélioration génétique	51
Mortalité des vaches	51
Causes de mortalité	52
POIDS CORPORELS CHEZ LES BOVINS	
Influences environnementales et génétiques sur les poids de veaux	53
Poids corporel des vaches	60
MESURES LINEAIRES CHEZ LES BOVINS	
Influences environnementales et génétiques sur les mesures linéaires des veaux	62
Corrélations entre le poids et les mesures linéaires	62
PRODUCTIVITE DES BOVINS	
Index de productivité des vaches	70
Productivité du troupeau	72
RESUME	73

PREFACE

En Casamance, au Sénégal-Oriental et en Gambie, sont élevés près de 30% des effectifs totaux des bovins N'Dama et près de 9% des effectifs totaux d'ovins Djallonké d'Afrique. Le Centre de Recherches zootechniques de Kolda est situé au coeur de cette région et enregistre des informations sur la production de ces deux races depuis 1973.

En 1981, le Centre International pour l'Elevage en Afrique (CIPEA) a offert un stage de 5 mois à deux chercheurs de l'Institut sénégalais de Recherches agricoles (ISRA) pour extraire, analyser et interpréter les données disponibles en collaboration avec l'équipe de production animale et de trypanotolérance du CIPEA à Nairobi.

Ce rapport présente une analyse de ces données de productivité, qui ont été soigneusement enregistrées jusqu'en 1981. Cette collaboration a permis la mise au point de méthodes d'analyse de données qui permettront à leur tour l'utilisation rapide et optimale des informations enregistrées depuis lors.

LE CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES DE KOLDA

INTRODUCTION

Depuis sa création en 1972, le Centre de Recherches zootechniques de Kolda (CRZ) élève des troupeaux de bovins N'Dama et d'ovins Djallonké. Ces deux espèces trypanotolérantes sont élevées pour la production de viande. Des techniques améliorées d'élevage y sont utilisées telles que alimentation complémentaire, soins vétérinaires ainsi que des programmes de sélection destinés à l'amélioration génétique. L'information rassemblée porte sur des paramètres de reproduction, de poids corporels et de mortalité

LE CENTRE DE KOLDA

Le centre de Kolda est situé en Casamance dans le sud du Sénégal et dispose d'une surface de 2600ha., divisés en 18 parcs. L'altitude y est de 23m. Le climat est caractérisé par une saison de pluies de 5 mois, de juin à octobre, et une saison sèche de novembre à mai. Le Tableau 1 montre la pluviosité mensuelle de 1974 à 1980.

La température moyenne annuelle est de 27,7°C, avec un maximum de 34,9°C aux mois d'avril, mai et octobre, et un minimum de 20,4°C en janvier et août. L'humidité relative moyenne est de 88%, avec un maximum de 97% en septembre et un minimum de 21% en février et mars.

On trouve trois types principaux de végétation au CRZ: la forêt claire et la savane sèche sans nappe d'eau souterraine près de la surface; des jachères et des zones marécageuses (lits de rivières, rizières et pâturages humides de *Cyperaceae* et *Vetiveria nigritana*). Les graminées les plus courantes sont: *Andropogon gayanus*, *A. pseudapricus*, *Anadelphia arrecta* et le *Pennisetum subangustum*. Les prairies de *Vetiveria* sp, de *Cyperaceae* et *Anadelphia* sp. produisent peu de fcurraçe de qualité mais

restent vertes pendant un temps considérable en saison sèche. La présence de légumineuses telles que *Stylosanthes gracilis* et *S. humilis* améliore quelque peu le pâturage naturel disponible. Des enquêtes sur l'infestation glossinaire ont été réalisées et le risque de trypanosomiase peut être considéré comme faible à moyen.

Tableau 1. Pluviosité mensuelle à Kolda de 1974 à 1980 (mm)

Mois	Année							\bar{x}
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	
Janvier	-	-	-	-	-	-	-	-
Février	-	-	-	-	-	-	23	3,2
Mars	-	-	-	-	-	-	-	-
Avril	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai	15	-	21	-	12	-	1	7,0
Juin	43	14	72	92	98	139	37	70,7
Juillet	412	411	192	105	220	269	203	258,8
Août	274	199	283	149	395	278	175	250,4
Septembre	206	463	317	259	209	126	159	248,4
Octobre	89	25	42	56	139	35	27	59,0
Novembre	10	-	13	-	24	24	-	11,6
Décembre	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1049	1112	940	661	1097	871	625	

LES BOVINS ET OVINS

Les bovins

La race N'Dama est de taille moyenne et compacte avec une ossature plutôt légère. Au Centre, la robe est habituellement couleur fauve. Le troupeau de fondation comprenait 123 génisses et 8 taureaux achetés aux éleveurs traditionnels en Casamance et au Sénégal-Oriental. Le troupeau a été constitué de mars 1972 à octobre 1974. Au 31 décembre 1980 le troupeau comportait 362 animaux: 18 taureaux, 5 boeufs, 63 taurillons, 145 vaches, 85 génisses, 28 veaux mâles et 18 femelles.

Les ovins

Le Djallonké est un mouton à poil ras, à queue fine et mesure de 40 à 50cm au garrot. La robe varie entre le blanc, le blanc et noir ou le blanc et rouge. Les béliers ont une crinière couvrant l'encolure, le

garrot, les épaules et le poitrail. Le troupeau de fondation a été constitué de novembre 1974 à septembre 1975 et était composé de 91 brebis 30 agnelles, 2 agneaux et de 2 béliers tous de robe blanche. Au 31 décembre 1980 le nombre total des animaux s'élevait à 248 têtes: 12 béliers, 57 agneaux, 104 brebis et 75 agnelles.

CONDUITE DU TROUPEAU

Bovins

L'organisation générale du troupeau est présentée dans la Figure 1. Il y a 5 troupeaux de reproduction, chacun ayant 1 taureau. Les vaches entamant leurs derniers mois de gestation sont rassemblées en un seul troupeau placé dans des enclos proches des étables. Après le vêlage, les vaches rejoignent un troupeau de vaches et veaux dans les étables où les veaux reçoivent tout le lait maternel. Au sevrage (à 6 mois), les veaux entrent dans deux troupeaux, séparés selon le sexe. Les veaux sont marqués au fer dès le sevrage. Les jeunes femelles restent dans le troupeau des génisses jusqu'à l'âge de 18-23 mois. A ce moment elles rejoignent un troupeau de reproduction, différent cependant de celui de leur progéniteur. Les génisses trop petites ou trop faibles sont réformées. Les veaux mâles rejoignent un troupeau collectif de pré-sélection jusqu'à l'âge de 18 mois. Les taurillons choisis (d'après des normes de croissance et de conformation) sont alors conduits dans des enclos individuels où l'on prend soigneusement note de leur croissance. Les autres sont castrés et sont soit employés comme animaux de trait, soit engraisés. A l'âge de 24 mois, le ou les deux meilleurs taureaux du groupe de sélection individuelle (sélectionnés selon des normes de croissance, conformation et spermologie) passent dans le troupeau de reproduction. Les autres sont cédés comme géniteurs afin d'améliorer la race en dehors du Centre.

Ovins

Chaque troupeau de reproduction a un bélier et l'agnelage a lieu à l'intérieur du troupeau. A 4 mois les agneaux sont sevrés, placés dans des troupeaux différents selon le sexe et marqués à l'oreille. A l'âge de 9 mois les brebis qui ont atteint le poids de 16kg rejoignent le troupeau de reproduction. Celles qui n'atteignent pas ce poids à 12 mois sont réformées. Jusqu'en 1979 les béliers étaient sélectionnés à l'âge de

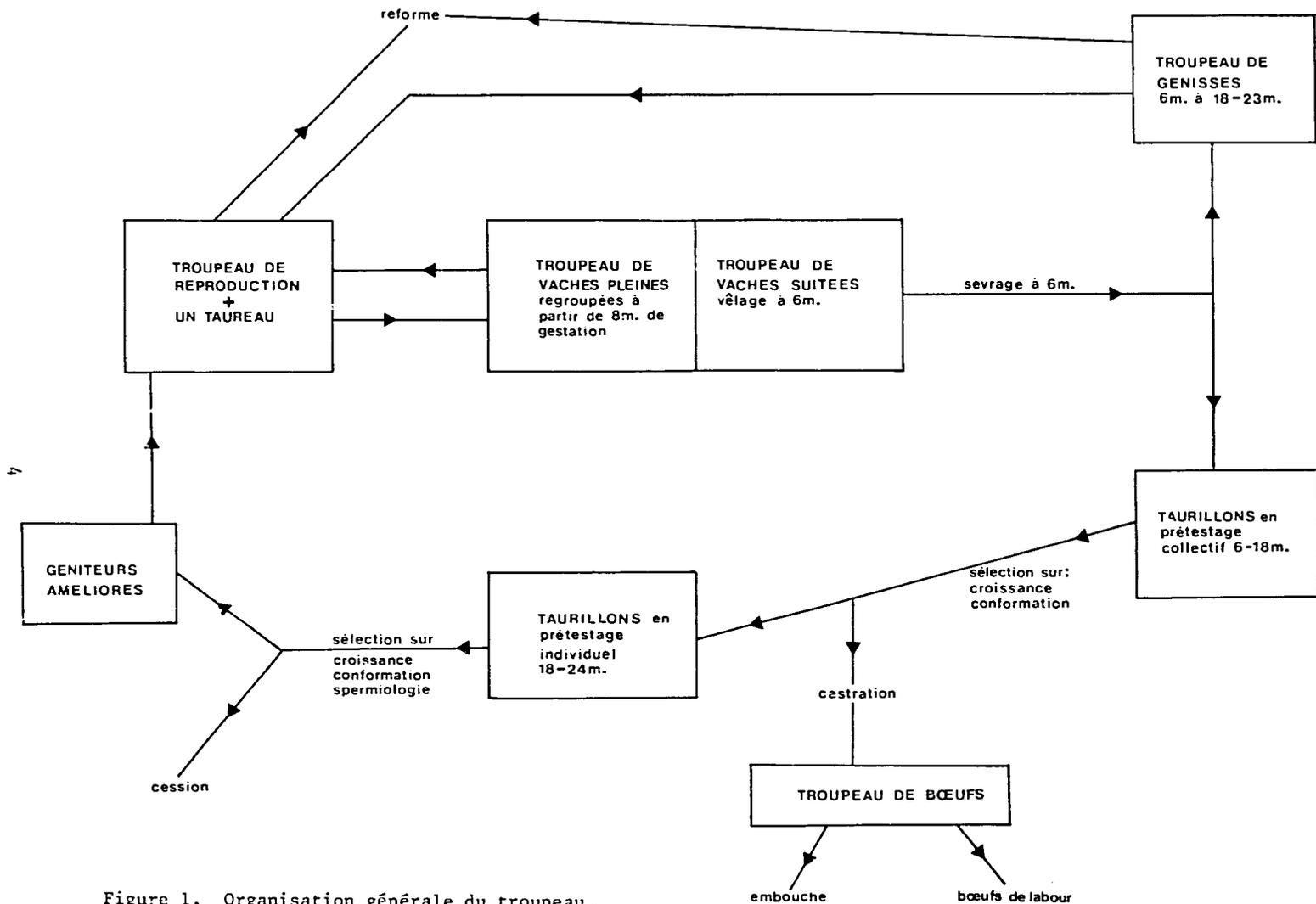


Figure 1. Organisation générale du troupeau.

2 ans selon des normes de croissance et de conformation, les meilleurs gardés comme reproducteurs, les autres engraisés et vendus. Depuis 1979, la sélection est faite à l'âge de 6 mois, les meilleurs rejoignent un troupeau de pré-sélection, les autres sont castrés, engraisés et vendus. A l'âge de 12 mois on effectue une nouvelle sélection sur la base du poids, du gain de poids journalier, sur leur conformation et couleur de la robe. Les meilleurs passent dans les troupeaux de reproduction et les autres sont engraisés ou cédés comme géniteurs afin d'améliorer la race en dehors du Centre.

ALIMENTATION

Les animaux broutant dans les pâturages naturels. La qualité et la quantité de fourrage disponible sont optimales pendant la saison des pluies, mais les pâturages se détériorent pendant la saison sèche. Les mois de mai et de juin offrent le moins de fourrage.

La supplémentation alimentaire varie au cours de l'année et selon le groupe auquel appartient l'animal. Le Tableau 2 indique les quantités normales de tourteaux d'arachides et de concentrés de graines de coton fournis pendant la saison sèche (d'avril à juin).

Tableau 2. Niveaux de supplémentation alimentaire en saison sèche.

Aliment	Catégorie d'animaux	Quantité (kg/j)
Tourteau d'arachide	Bovin adulte	1,0
	Sevré	0,5
	Ovin	0,2
Graine de coton	Vache suitée	2,0
	Ovin	0,2

Les animaux reçoivent des fanes d'arachides si elles sont disponibles. On leur distribue également des pierres à lécher contenant des sels minéraux. Les animaux recevant une supplémentation spéciale sont les vaches et brebis en gestation et en lactation, et les jeunes taureaux dans le groupe de pré-sélection, et surtout dans la dernière phase de sélection. Par le passé, les fournitures d'aliments étaient souvent difficiles et il a donc fallu interrompre, à l'occasion, la supplémentation.

SOINS VETERINAIRES

Les bovins sont régulièrement vaccinés contre la pasteurellose, la peste bovine, la péripneumonie et les charbons.

Les moutons sont vaccinés contre la pasteurellose ovine, la clavelée et la peste des petits ruminants.

Les parasites internes et externes sont combattus régulièrement.

METHODE DE COLLECTE DES DONNEES

Des données climatiques et des données sur la productivité animale sont recueillies régulièrement. A la naissance on enregistre: la date, les numéros des père et mère, le sexe et le poids du nouveau-né. On attribue un numéro aux ovins et aux bovins au moment du sevrage. Les dates des saillies, des avortements, des décès, des données sur la supplémentation, les maladies et leur traitement, les vaccinations, etc. c.à.d. toutes les activités journalières sont consignées. On note régulièrement les poids et les mesures linéaires. Les mesures linéaires pour les bovins sont: la longueur et la largeur de la tête, la hauteur au garrot, la longueur scapulo-ischiale, le périmètre thoracique, la longueur de la croupe, la largeur des hanches, et la hauteur au sternum. Les mesures linéaires des ovins sont: la hauteur au garrot, la longueur scapulo-ischiale et le périmètre thoracique. La fréquence des collectes des poids et mesures linéaires est:

pour les bovins:	0 - 3 mois	1 fois par semaine
	3 - 6 mois	1 fois par quinzaine
	6 - 24 mois	1 fois par mois
	2 - 6 ans	1 fois par trimestre
pour les ovins:	0 - 3 mois	1 fois par semaine
	3 - 6 mois	1 fois par quinzaine
	6 mois	1 fois par mois

PREPARATION ET ANALYSE DES DONNEES

PREPARATION DES DONNEES

Ovins

Des fiches individuelles ont été établies pour chaque brebis en rapport avec chaque agnelage. Ces fiches indiquent: le numéro, la date de naissance, l'origine et le type de naissance (simple ou gémellaire) de la brebis elle-même ainsi que le numéro de la dernière parturition et la date de l'agnelage précédent, le type de naissance, le sexe du ou des agneaux, la viabilité du ou des agneaux à 4 stades jusqu'à l'âge de 12 mois, les poids des agneaux et les 3 mesures linéaires à la naissance, à 2, 4, 6,8,10, et 12 mois; le poids de la brebis elle-même et trois mesures linéaires à l'agnelage et 4 mois après l'agnelage. A partir de ces données on a calculé l'âge au premier agnelage, l'intervalle entre les agnelages, le poids moyen de la brebis et trois index de productivité. Des renseignements sur le père et la mère de la brebis, ainsi que des renseignements sur le père de la progéniture ont été rassemblés chaque fois que cela a été possible. On a consigné également le sort ultérieur ou le décès éventuel de la brebis. Toutes les causes de décès proviennent de rapports périodiques et des livres-journaux.

Bovins

Des fiches individuelles ont été établies pour chaque vache en rapport avec chaque vêlage. Elles fournissent le numéro, la date de naissance et l'origine de la vache, la date du dernier vêlage, la date du vêlage précédent, le sexe du veau, la viabilité du veau pour 4 stades jusqu'à l'âge de 12 mois, le poids du veau et trois mesures linéaires à la naissance, à 3,6,9,12,15,18,21,24, et 30 mois, le poids de la vache elle-même et trois mesures linéaires prises à la naissance et 6 mois plus tard.

A partir de ces données on a en outre calculé l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre vêlages, le poids moyen de la vache et trois index de productivité. Des renseignements sur le père et la mère de la vache, et le père du veau ont été consignés. Toutes les causes de décès ont été obtenues dans les rapports périodiques et livres-journaux.

ANALYSES DES DONNEES

Tous les paramètres ont été analysés par la méthode des moindres carrés (Harvey, 1972) en utilisant des modèles fixes et mixtes. Dans les analyses, certains paramètres ont été étudiés pour permettre leur analyse plus détaillée, certains ont été mesurés pour pouvoir éliminer les variations dont ils étaient responsables afin d'augmenter la précision des estimations d'autres paramètres. Des effectifs inégaux et non-proportionnels de données donnaient un schéma expérimental factoriel non-équilibré pour lequel les techniques conventionnelles d'analyse de variance ne pouvaient être utilisées.

On ne possède aucune donnée pour les père et mère d'un nombre considérable d'animaux de fondation, autant chez les ovins que chez les bovins. En plus, l'utilisation et la rotation des géniteurs étaient telles que leurs effets génétiques ont été confondus avec les effets du mois et de l'année où ils étaient utilisés, de sorte qu'il était impossible, dès lors, de se servir de l'ascendance paternelle dans les analyses. Les modèles typiques utilisés comprennent les effets fixes de l'origine des animaux (achetés ou nés à la station), le numéro de parturition dans le groupe d'origine, l'année de naissance ou de parturition, le mois de naissance ou de parturition, le sexe du veau, le type de naissance (simple ou gémellaire) et les effets dûs au hasard, imputables à une vache ou une brebis particulière classée dans son groupe d'origine. Les facteurs spécifiques inclus dans le modèle utilisé deviendront évidents quand les résultats seront présentés pour chaque paramètre analysé.

Le carré moyen résiduel a été utilisé pour tester la signification de toutes les différences évaluées, excepté pour l'effet de l'origine, quand vaches ou brebis, classées par origine, étaient utilisées pour tester cet effet. Les contrastes linéaires des moyennes calculées par la méthode des moindres carrés ont été calculés pour déterminer la signification des

différences entre les groupes pour tous les paramètres pour lesquels la différence entre groupes s'est révélée significative dans l'analyse de variance. On a effectué plus de comparaisons en se servant des moyennes calculées par la méthode des moindres carrés qu'il n'y a de degrés de liberté pour les paramètres où les différences entre groupes étaient significatives dans l'analyse de variance. Par conséquent toutes les comparaisons ne sont pas indépendantes et le taux d'erreur pour l'ensemble des comparaisons peut différer de celui indiqué par le niveau de probabilité. Des tests de signification associés aux contrastes linéaires, quoique non-indépendants, peuvent être pris comme guides pour déterminer si les valeurs observées auraient pu être un effet du hasard. Les répétabilité ont été calculées en utilisant les composantes de variance inter et intra vaches ou brebis.

PARAMETRES DE REPRODUCTION CHEZ LES OVINS

INTRODUCTION

Les paramètres de reproduction revêtent une importance essentielle pour les élevages de moutons, surtout si le but principal est la production de viande de jeunes animaux. Plus le système de production de viande est intensif, plus il est souhaitable d'assurer la production d'un grand nombre de jeunes par femelle reproductrice. Dans des conditions d'élevage difficiles, on atteint des productions optimales en maintenant des niveaux acceptables de production chez les jeunes tout en évitant d'épuiser les ressources des femelles reproductrices. Les paramètres de reproduction les plus importants chez les brebis sont l'âge au premier agnelage, la durée de l'intervalle entre agnelages, le nombre d'agneaux par portée et la durée de la carrière productrice des femelles.

AGE AU PREMIER AGNELAGE

Pour 115 femelles nées à la station, de 1974 à 1980, l'âge moyen au premier agnelage est de $18,8 \pm 0,8$ mois. La signification des influences environnementales sur l'âge au premier agnelage pour cette période est présentée dans le Tableau 3.

Tableau 3. Analyse de variance pour l'âge au premier agnelage

Source de variation	d.l.	Carrés moyens
Année de la naissance	6	33912
Mois de la naissance	11	19460
Type d'agnelage	1	30382
Variation résiduelle	96	18746

Ni l'année de naissance, ni le mois de naissance, ni le type de naissance n'ont une influence significative sur l'âge au premier agnelage. Les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour l'âge au premier agnelage sont indiquées au Tableau 4. Le coefficient de variation est de 24,4%.

Tableau 4. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour l'âge (en jours) au premier agnelage.

Variable	Nombre	âge au premier agnelage
Moyenne générale	115	575
<u>Année de la naissance</u>		
1974	4	545
1975	16	572
1976	16	624
1977	31	546
1978	20	638
1979	21	622
1980	7	473
<u>Mois de la naissance</u>		
Janvier	11	615
Février	8	603
Mars	12	608
Avril	6	527
Mai	11	568
Juin	4	630
Juillet	5	625
Août	4	515
Septembre	5	620
Octobre	10	546
Novembre	18	479
Décembre	21	560
<u>Type d'agnelage</u>		
Simple	96	551
Double	19	598

TAUX MENSUEL DE CONCEPTION

La Figure 2 montre la répartition de 663 conceptions, calculé d'après les dates des agnelages enregistrées de 1975 à 1980 ainsi que la pluviosité moyenne mensuelle pour ces 6 années.

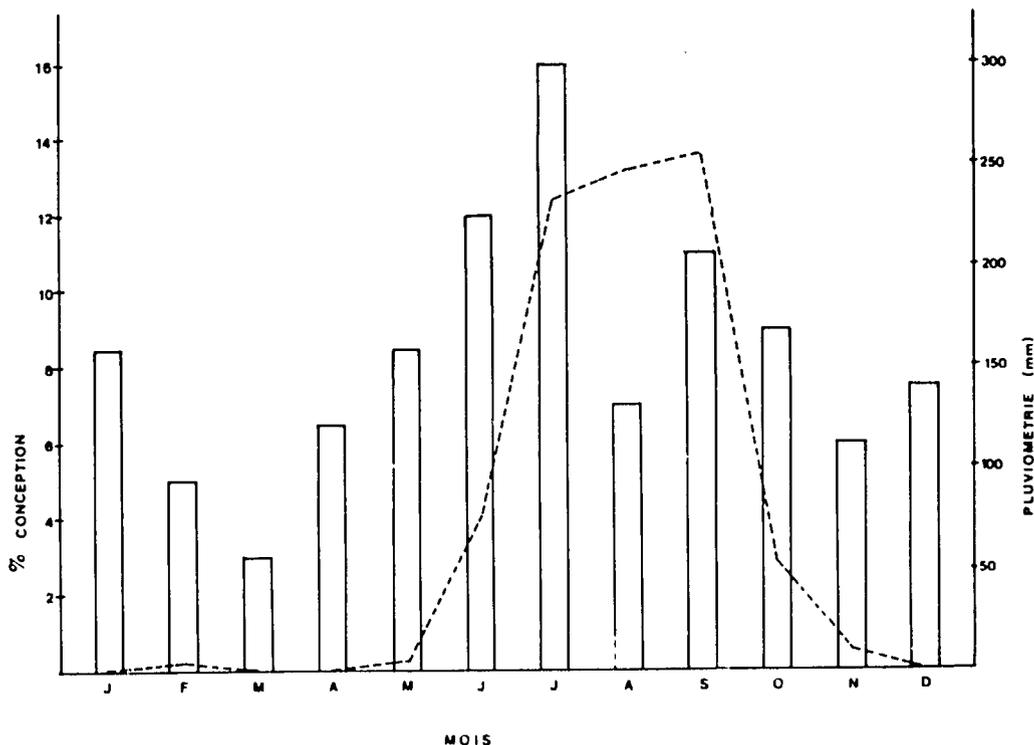


Figure 2. Influence du mois sur les taux de conception.

55% des conceptions, soit 11% par mois, ont lieu pendant la saison des pluies, c'est-à-dire pendant les cinq mois allant de juin à octobre. Les 45% restants, soit 6,5% par mois, se situent au cours des 7 autres mois de l'année.

INTERVALLE ENTRE AGNELAGES

L'intervalle moyen entre agnelages calculé sur 663 agnelages enregistrés entre 1975 et 1980, est de 307 ± 14 jours. La signification des influences environnementales et génétiques sur l'intervalle entre agnelages pour cette période de 6 ans est indiquée dans le Tableau 5.

Tableau 5. Analyse de variance de l'intervalle entre agnelages.

Source de variation	d.l.	Carrés moyens
Origine	1	48441*
Brebis	190	7706**
Année d'agnelage	5	7409
Mois d'agnelage	11	27767**
Type d'agnelage	1	1110
Numéro d'agnelage/fondation	1	43841**
Numéro d'agnelage/née au centre	2	5469
Variation résiduelle	451	5485

* = P < 0.05 ** = P < 0.01

L'influence de l'origine de la brebis, des capacités individuelles des brebis, du mois d'agnelage et, pour les brebis de la fondation seulement, l'influence du numéro d'agnelage, se sont révélées significatives. Le Tableau 6 indique les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour l'intervalle entre agnelages.

L'influence de l'année d'agnelage n'est pas importante. Par contre le mois d'agnelage exerce une influence significative sur l'intervalle entre agnelages. Les intervalles sont plus longs que l'intervalle moyen chez les femelles ayant mis bas aux mois de décembre, janvier, février et mars, tandis qu'ils sont plus courts chez les brebis ayant mis bas pendant les autres mois.

Les pluviosités mensuelles de 1975 à 1980 sont indiquées dans le Tableau 1: la période de décembre à avril constitue la grande saison sèche. La corrélation entre l'intervalle entre agnelages et la pluviosité pour la période s'étalant de 1 mois avant la date de l'agnelage à 1 mois avant la conception suivante, est de -0,51, tandis que l'intervalle entre agnelages diminue de 4 jours pour chaque centaine de millimètres de pluie supplémentaire.

En ce qui concerne les brebis de fondation dont la date de naissance est inconnue, on constate que leurs quatre premiers intervalles entre agnelages à la station étaient significativement plus courts que les intervalles suivant leur cinquième agnelage et leurs agnelages ultérieurs. Le numéro d'agnelage n'a aucune influence significative chez

les brebis nées au Centre.

La répétabilité de l'intervalle entre agnelages (c'est-à-dire la corrélation entre les performances successives d'un individu) est obtenue à partir des composantes de la variance intra-femelles. La valeur de $0,11 \pm 0,04$ se situe dans la marge des valeurs généralement citées pour ce paramètre.

Tableau 6. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour l'intervalle entre agnelages (en jours)

Variable	Nomère	Intervalle entre agnelages
Moyenne générale	663	307
<u>Origine</u>		
Fondation (1)	474	296
Née au centre (2)	189	318
<u>Année d'agnelage</u>		
1975	66	318
1976	122	319
1977	123	305
1978	146	313
1979	107	304
1980	99	280
<u>Mois d'agnelage</u>		
Janvier	45	330
Février	73	351
Mars	59	324
Avril	40	264
Mai	51	301
Juin	57	306
Juillet	32	301
Août	21	296
Septembre	42	280
Octobre	58	287
Novembre	80	297
Décembre	105	343
<u>Type d'agnelage</u>		
Simple	583	304
Double	80	309
<u>Numéro d'agnelage/origine 1</u>		
1-4	353	274
5 et plus	121	316
<u>Numéro d'agnelage/origine 2</u>		
1	77	305
2	55	313
3 et plus	57	333

TAILLE DE LA PORTEE

Le Tableau 6 montre que les 663 agnelages enregistrés entre 1975 et 1980 se composent de 583 naissances simples et de 80 naissances gémellaires, la taille moyenne de la portée étant de 1, 12.

TAUX DE REPRODUCTION ANNUEL

On calcule le taux de reproduction en prenant la taille moyenne de la portée x 365: l'intervalle entre agnelages, ce qui nous donne 1,33 agneaux par brebis reproductrice par an.

CARRIERE PRODUCTRICE DES BREBIS

Comme les premières données relevées sur les brebis nées au centre ne commencent que pour des animaux nés en novembre 1974, il est encore trop tôt pour évaluer ce paramètre. En août 1981, les premières 40 brebis, nées entre novembre 1974 et janvier 1977, ont réalisé une moyenne de 3,7 agnelages; 17 d'entre elles, soit 42% sont encore en production. Les 23 restantes, soit 58%, sont soit mortes, soit réformées ou perdues. Par conséquent, jusqu'à ce que l'on obtienne de plus amples informations, on peut suggérer, sur la base des données disponibles actuellement, que chaque brebis pourrait atteindre une moyenne de 5 agnelages. Si on utilise l'intervalle moyen de 307 jours entre agnelages, les brebis resteraient en production pendant 4,2 ans en moyenne. Le remplacement complet du troupeau de reproduction tous les 4,2 ans représenterait une rotation de 24%. Si l'âge au premier agnelage est ajouté à la carrière productrice, l'âge moyen d'une brebis à la fin de sa carrière reproductrice serait donc de 5,8 ans.

MORTALITE CHEZ LES OVINS

MORTALITE DES AGNEAUX

Les données sur la mortalité nous sont fournies à partir de 897 naissances sur une période de six années. La signification des influences environnementales et génétiques sur la mortalité avant sevrage (période subdivisée en 2 parties: de la naissance à 3 jours et de 3 jours à 4 mois) et sur la mortalité après sevrage (de 4 mois à 12 mois) est indiquée au Tableau 7.

Tableau 7. Analyse de variance des taux de mortalité.

Source de variation	d.l.	Mortalité			
		0-3j $\times 10^4$	3j - 4 m $\times 10^3$	0 - 4 m $\times 10^3$	4 - 12 m $\times 10^3$
Origine	1	80	596	468	11
Mères	227	504***	174	185	158
Année de la naissance	5	452	1688**	2023**	1173**
Mois de la naissance	11	373	387**	426**	311*
Type d'agnelage	1	2976**	151	906*	23
Sexe	1	85	26	1	759*
Numéro d'agnelage/fondation	1	227	87	192	69
Numéro d'agnelage/née au centre	2	190	1386**	1198**	19
Variation résiduelle	647	279	164	179	146

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$

Le Tableau 8 présente les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour la mortalité au cours de ces périodes.

La mortalité avant sevrage. Le taux moyen de mortalité de la naissance au sevrage à 4 mois est de 33%. Les influences de l'année et du mois

de naissance, du type d'agnelage et du numéro d'agnelage de la brebis sont significatives (Tableau 7).

Tableau 8. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les taux de mortalité.

Variable	Nombre	Taux de mortalité (%)			
		Naissance - 3 jours	3 jours - sevrage	Naissance - sevrage	Sevrage - 12 m
Moyenne générale	897	5,14	28,08	33,09	19,39
<u>Origine</u>					
Fondation (1)	652	5,52	24,84	30,22	18,96
NÉ au centre (2)	245	4,77	31,31	35,96	19,86
<u>Année de la naissance</u>					
1975	86	1,38	13,96	14,98	15,73
1976	170	6,49	38,15	43,69	40,46
1977	154	5,31	26,56	31,49	13,41
1978	189	7,10	46,89	54,07	23,22
1979	145	3,47	28,83	32,53	18,62
1980	153	7,12	14,28	21,79	4,91
<u>Mois de la naissance</u>					
Janvier	73	0,07	20,77	20,96	26,32
Février	92	3,79	13,41	17,48	31,16
Mars	86	9,62	25,75	35,16	20,31
Avril	56	5,26	19,83	22,75	32,92
Mai	58	4,95	15,11	20,25	25,23
Juin	73	2,63	41,07	43,45	24,41
Juillet	41	9,96	29,62	39,73	9,45
Août	24	5,86	45,78	51,79	7,03
Septembre	51	3,43	33,48	36,70	18,37
Octobre	72	4,99	35,41	40,60	10,45
Novembre	123	5,14	31,99	37,17	14,34
Décembre	148	6,17	24,70	31,05	12,69
<u>Type d'agnelage</u>					
Simple	691	2,04	25,87	27,67	18,52
Double	206	8,25	30,29	38,51	20,26
<u>Sexe</u>					
Mâle	456	5,51	27,44	32,96	22,84
Femelle	441	4,78	28,72	33,22	15,94
<u>Numéro d'agnelage/origine 1</u>					
1-4	464	4,25	22,36	26,54	21,17
5 et plus	188	6,79	27,32	33,91	16,75
<u>Numéro d'agnelage/origine 2</u>					
1	93	2,79	51,57	54,48	19,56
2	71	6,38	27,57	34,05	21,79
3 et plus	81	5,13	14,80	19,34	18,11

L'année de naissance exerce un effet important sur la mortalité avant le sevrage. Le taux de mortalité varie de 15% en 1975 à 54% en 1978. Le mois de naissance a une influence significative, les agneaux nés aux mois de mars, juin, juillet, août, septembre, octobre et novembre ont un taux de mortalité au-dessus de la moyenne, les individus nés pendant les cinq mois restants ont un taux inférieur à la moyenne. La corrélation entre la mortalité avant sevrage et la pluviosité pour les 4 mois considérés est de 0,42, le taux de mortalité augmentant de 1,4% pour chaque centaine de millimètres de pluie supplémentaire.

Les taux de mortalité sont de 54% chez les agneaux nés d'une primoparturition, de 34,1% pour les agneaux nés d'un deuxième agnelage et de 19,3% pour les agneaux issus d'un troisième agnelage et d'agnelages ultérieurs.

Dans la mortalité avant sevrage, lorsqu'on considère séparément celle qui frappe les animaux âgés de 0 à 3 jours et celle qui frappe les animaux entre l'âge de 3 jours et le sevrage, on obtient des résultats très divergents. Le Tableau 7 montre que l'année et le mois de naissance n'exercent aucune incidence sur la mortalité pour la période de la naissance à 3 jours, mais qu'ils ont un effet considérable sur la période de 3 jours au sevrage. Le numéro d'agnelage de la brebis n'intervient pas dans le taux de mortalité pour la période naissance - 3 jours, par contre il a une importance capitale pour la période 3 jours-sevrage. Enfin on constate des différences significatives entre brebis pour la période naissance-3 jours, mais aucune pour la période 3 jours-sevrage.

Le taux de mortalité des agneaux pendant les 3 premiers jours de la vie (5,1%) est donc affecté par le type de naissance: 2% de mortalité pour les naissances simples contre 8% pour les naissances gémellaires. Les différences individuelles entre brebis sont significatives et conduisent à une estimation de la répétabilité de cette mortalité précoce de $0,18 \pm 0,04$. Le numéro d'agnelage de la brebis, donnant une indication de l'âge de la brebis, l'année et le mois de naissance de l'agneau reflétant l'environnement ainsi que les conditions climatiques, n'ont aucune influence.

Par contre le type de naissance n'influence pas de façon significative la mortalité des agneaux pour la période de 3 jours-sevrage (28,1%

en moyenne) et la répétabilité n'est pas significative pour ce paramètre ($0,02 \pm 0,10$). Le numéro d'agnelage des brebis nées au centre a un effet important, le taux de mortalité étant de 51,6% chez les agneaux nés d'une primo-parturition, de 27,6% pour le deuxième agnelage et de 14,8% pour le troisième agnelage et les agnelages ultérieurs. L'année et le mois de naissance ont tous deux un effet significatif important: chez les agneaux nés pendant la saison des pluies, de juin à novembre, le taux de mortalité (36% en moyenne) est supérieur à la moyenne générale, chez les agneaux nés pendant la saison sèche de décembre à mai le taux de mortalité (20% en moyenne) est inférieur à la moyenne générale. La corrélation entre la mortalité pendant la période de 3 jours au sevrage et la pluviosité pendant les 4 mois concernés est de 0,40, la mortalité augmentant de 1,3% pour chaque centaine de millimètres de pluie supplémentaire.

Mortalité après sevrage. Le taux de mortalité entre 4 et 12 mois est de 19,4%. L'année et le mois de naissance, reflétant les conditions environnementales et climatiques, ont des effets hautement significatifs. Le taux de mortalité après sevrage, très faible pour l'année 1980, est biaisé du fait que, lorsqu'on a recueilli les données pour cette analyse, une partie des animaux, nés fin 1980, n'avaient pas encore atteint l'âge de 12 mois. Le taux de mortalité chez les mâles est significativement plus élevé ($P < 0,05$) que les femelles. Les influences associées aux capacités maternelles, telles que type de naissance, numéro d'agnelage et capacités individuelles des brebis, n'ont, comme on pouvait s'y attendre, aucune incidence sur la mortalité après sevrage.

TAUX DE MORTALITE EN RAPPORT AVEC L'AMELIORATION GENETIQUE

Le taux de mortalité en terme de progrès génétique, peut être défini de façon adéquate par le pourcentage de femelles qui meurent avant d'avoir agnelé. Dans ce cas, en prenant en considération les proportions réelles de naissances simples et gémellaires, ce pourcentage est d'environ 51% (43% jusqu'à 12 mois, 8% de 12 mois à 18,8 mois). La proportion d'animaux élevés est le nombre de naissances nécessaires pour produire une femelle qui survive et soit fertile. Cette proportion est ici d'environ 0,27. Cela signifie que seul un agnelage sur 3,6 donnera un produit femelle qui reproduira à son tour dans le troupeau. Si on suppose que la carrière reproductrice moyenne est de 5 agnelages, environ 72% des femelles nées

sont nécessaires pour le renouvellement du troupeau. Les taux de mortalité élevés s'opposent donc au progrès génétique, et ce n'est que quand ils diminueront qu'une sélection plus intensive pourra être réalisée.

L'amélioration génétique par unité de temps est plus importante que celle par génération animale, et des taux élevés de mortalité ont une influence marquée sur l'intervalle entre les générations. L'âge moyen au premier agnelage est de 18,8 mois, et l'intervalle moyen entre agnelages est de 10 mois. Pour pourvoir à son propre remplacement une brebis doit mettre bas environ 3,6 fois; ainsi l'intervalle moyen entre les générations est de 54,8 mois ou 4,5 années.

MORTALITE DES BREBIS REPRODUCTRICES

Les données sur la mortalité des brebis pendant une période de 6 ans, de 1975 à 1980, apparaissent au Tableau 9. La moyenne générale des taux de mortalité est de 14,8% par an.

Tableau 9. Mortalité des brebis

Année	Effectif moyen de brebis	Nbre de Mortalités	Mortalité des brebis (%)
1975	89	5	5,6
1976	139	19	13,7
1977	122	12	9,8
1978	110	21	19,1
1979	120	19	15,8
1980	123	28	22,8
Total	703	104	14,8

CAUSES DE MORTALITE

Les causes de mortalité ont été groupées en cinq classes: troubles d'origine alimentaire; troubles du système respiratoire; autres troubles (par ex.: nutritionnels, reproductifs); accidents, abcès, etc; et non identifiés.

Les pourcentages d'animaux mourants ont été examinés dans les deux groupes d'âge enregistrés: les jeunes (0 à 8 mois) et les adultes (plus de 8 mois). Les mortalités liées à chacune des cinq classes sont présentées dans le Tableau 10.

30,5% des mortalités sont dues à des troubles d'origine alimentaire, 27,5% à des troubles respiratoires, 12% à d'autres maladies, 6,3% à des accidents, abcès et maladies de la peau, et les 23,7% restants à des causes non identifiées.

Tableau 10. Mortalités et leurs causes.

Cause	0-8 mois		>8 mois		Total %
	Nbre de mortalités	%	Nbre de mortalités	%	
Digestive	129	28,5	35	32,5	30,50
Respiratoire	123	27	30	28	27,50
Autres maladies	64	14	11	10	12,00
Accidents, abcès, etc.	19	4	9	8,5	6,25
Causes non-identifiées	119	26,5	23	21	23,75
Total	454	100	108	100	

Les Tableaux 11 et 12 donnent les nombres totaux d'animaux, les nombres et pourcentages d'animaux traités dans les deux groupes d'âge pour chaque classe de problèmes sanitaires, par an et par mois.

Tableau 11. Traitements par classe de maladies par an et par mois (animaux de 0 à 8 mois)

Période	Nbre total d'animaux	Troubles alimentaires		Troubles respiratoires		Autres		Accidents		Total	
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
1975	51	14	27,4	1	1,9	8	15,6	19	37,2	42	82,3
1976	110	25	22,7	62	56,3	12	10,9	18	16,3	117	106,4
1977	116	46	39,6	79	68,1	20	17,2	23	18,8	168	144,8
1978	158	101	63,9	93	58,8	22	13,9	14	8,8	230	145,6
1979	96	41	42,7	142	147,9	45	46,8	33	34,3	261	271,9
1980	133	48	36,0	154	40,6	10	7,5	22	16,5	134	100,7
Janvier	104	4	3,8	6	5,7	2	1,9	2	1,9	14	13,5
Février	111	6	5,4	3	2,7	1	0,9	2	1,8	12	10,8
Mars	117	6	5,1	6	5,1	2	1,7	2	1,7	16	13,7
Avril	111	2	1,8	4	3,6	4	3,6	1	0,9	11	9,9
Mai	109	2	1,8	5	4,5	2	1,8	2	1,8	11	10,1
Juin	114	2	1,7	11	9,6	1	0,8	2	1,7	16	14,0
Juillet	109	3	2,7	16	14,6	2	1,8	1	0,9	21	19,3
Août	105	2	1,9	14	13,3	0	0	3	2,8	19	18,1
Septembre	108	4	3,7	3	2,7	2	1,8	2	1,8	11	10,2
Octobre	106	4	3,7	2	1,8	2	1,8	7	6,6	15	14,1
Novembre	113	5	4,4	1	0,8	2	1,7	1	0,8	9	7,9
Décembre	120	6	5,0	2	1,6	1	0,8	2	1,6	11	9,1

Tableau 12. Traitements par chaque classe de maladies par an et par mois (animaux de plus de 8 mois)

Période	Nbre total d'animaux	Troubles alimentaires		Troubles respiratoires		Autres		Accidents		Total	
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
1975	86	15	17,4	12	13,9	16	18,6	34	39,5	77	89,5
1976	138	23	16,6	13	9,4	15	10,8	27	19,5	78	56,5
1977	122	14	11,4	41	33,6	13	10,6	16	15,5	84	68,8
1978	109	18	16,5	68	62,3	11	10,0	22	20,1	119	109,2
1979	108	19	16,1	206	174,5	16	13,5	14	11,8	255	216,1
1980	122	33	27,0	41	33,6	1	0,8	16	13,1	91	74,6
Janvier	105	1	0,9	10	9,5	0	0	1	0,9	12	11,4
Février	106	1	0,9	8	7,5	1	0,9	1	0,9	11	10,3
Mars	105	1	0,9	7	6,6	1	0,9	2	1,9	11	10,4
Avril	112	2	1,7	6	5,3	1	0,8	1	0,8	10	8,9
Mai	116	1	0,8	4	3,4	1	0,8	1	0,8	7	6,0
Juin	117	2	1,7	5	4,2	1	0,8	1	0,8	9	7,7
Juillet	123	1	0,8	10	8,1	1	0,8	2	1,6	14	11,4
Août	125	1	0,8	5	4,0	1	0,8	2	1,6	9	7,2
Septembre	124	4	3,2	2	1,6	1	0,8	3	2,4	10	8,1
Octobre	121	1	0,8	3	2,4	1	0,8	4	3,2	9	7,4
Novembre	122	2	1,6	3	2,4	2	1,6	1	0,8	8	6,5
Décembre	120	4	3,3	3	2,5	1	0,8	2	1,6	10	8,3

POIDS CORPORELS CHEZ LES OVINS

INFLUENCES ENVIRONNEMENTALES ET GENETIQUES SUR LE POIDS DES AGNEAUX A 7 AGES DIFFERENTS

Les poids à la naissance, à 2 et 4 mois étaient disponibles pour 360 agneaux; à 4,6 et 8 mois pour 298 agneaux; et à 8, 10, 12 mois pour 209 agneaux, nés entre 1977 et 1980. Les analyses de variance présentées dans le Tableau 13, montrent que l'origine de la mère, l'année et le mois de naissance, le type de naissance, le sexe, l'âge de la mère, et les capacités individuelles des brebis ont une influence significative sur le poids des agneaux aux différents âges.

Tableau 13. Analyses de variance des poids à sept âges différents en utilisant les données disponibles de la naissance jusqu'à 12 mois.

Source de variation	d.l.	Carrés moyens			d.l.	Carrés moyens			d.l.	Carrés moyens		
		Naissance	2m ₂ x10 ²	4m ₂ x10 ²		4m ₂ x10 ²	6m ₂ x10 ²	8m ₂ x10 ²		8m ₂ x10 ²	10 x10 ²	12 x10 ²
Origine	1	5010**	4186**	11013**	1	10451**	10866**	8732**	1	7261**	11493**	7189*
Mères	145	181*	333*	928*	141	779*	94*	1211**	116	877*	1121**	1392**
Année de la naissance	3	367*	2117**	15064**	3	7917**	16674**	22456**	3	19542**	26590**	28154**
Mois de la naissance	10	258*	266*	1252*	11	1032*	1885*	1078**	11	2203*	1982*	2186*
Type d'agnelage	1	3186**	8391**	12402**	1	10476**	12521**	9960**	1	2390*	1543*	791*
Sexe	1	996**	466*	2430*	1	2952*	11142**	17965**	1	1505*	5695*	11912**
Numéro d'agnelage/fondation	1	129	213	375	1	1150	1038	254	1	5157*	2362	119
Numéro d'agnelage/mère au Centre	2	573**	676*	1101	2	768	93	182	2	387	185	313
Variation résiduelle	195	110	222	475	136	542	636	731	72	820	967	1193

* = P < 0,05 ** = P < 0,01

Les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour le poids corporel à 7 âges différents sont indiquées dans le Tableau 14.

La Figure 3 montre la croissance moyenne de tous les agneaux de la naissance à 12 mois. Les coefficients de variation du poids à la

Tableau 14. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour le poids à sept âges différentes.

Variable	Nombres	Nais- sance	2 m	4 m	Nombres	4 m	6 m	8 m	Nombres	8 m	10 m	12 m
Moyenne générale	360	1,59	6,06	8,71	298	8,70	11,33	13,53	209	14,03	15,93	17,90
<u>Origine</u>												
Fondation	(1) 225	1,74	6,48	9,39	188	9,48	12,13	14,24	143	14,77	16,85	18,63
Né au centre	(2) 135	1,45	5,65	8,03	110	7,92	10,54	12,82	66	13,30	15,01	17,17
<u>Année de la naissance</u>												
1977	45	1,48	6,33	10,15	58	8,45	11,15	13,32	72	11,26	13,74	16,08
1978	86	1,71	5,40	6,12	53	6,67	8,18	8,99	38	9,11	9,78	11,76
1979	102	1,54	5,57	7,81	76	8,77	11,08	14,46	51	15,84	18,07	19,21
1980	127	1,65	6,95	10,75	111	11,23	14,93	17,36	48	19,92	22,11	24,56
<u>Mois de la naissance</u>												
Janvier	26	1,74	5,59	6,95	18	7,46	9,64	11,87	18	10,71	11,71	14,08
Février	34	1,75	6,12	9,09	28	8,73	11,27	12,08	23	12,04	13,91	16,17
Mars	38	1,48	6,14	9,53	30	9,64	11,71	13,55	33	12,88	15,35	18,31
Avril	21	1,38	5,81	9,01	9	8,17	10,40	11,73	9	12,80	16,92	19,49
Mai	28	1,45	6,50	9,11	15	8,41	10,26	12,59	14	12,04	15,90	18,61
Juin	29	1,60	6,31	8,36	34	7,18	9,00	12,64	25	13,87	16,77	19,27
Juillet	6	1,49	5,01	7,53	7	6,33	9,61	13,08	6	11,75	14,41	13,59
Août	-	-	-	-	3	11,86	15,49	19,37	3	21,66	17,29	21,80
Septembre	16	1,74	6,80	9,64	12	9,62	13,57	14,93	11	15,28	18,70	21,11
Octobre	39	1,56	5,53	7,40	33	8,45	11,81	13,12	17	13,81	14,98	14,88
Novembre	64	1,70	6,64	9,66	55	8,88	11,67	13,84	21	15,78	18,70	20,03
Décembre	59	1,62	6,26	9,51	54	9,68	11,58	13,56	29	15,78	16,40	19,49
<u>Type d'agnelage</u>												
Simple	272	1,78	7,01	9,85	225	9,90	12,65	14,70	170	14,89	16,61	18,39
Double	88	1,41	5,12	7,56	73	7,50	10,02	12,36	39	13,18	15,24	17,41
<u>Sexe</u>												
Mâle	198	1,66	6,22	9,06	151	9,20	12,31	14,77	96	14,53	16,90	19,30
Femelle	162	1,52	5,91	8,35	147	8,20	10,36	12,29	113	13,54	14,96	16,50
<u>Numéro d'agnelage/origine 1</u>												
1-4	93	1,79	6,69	9,66	80	10,06	12,68	14,52	78	16,44	17,98	18,88
5 et plus	132	1,69	6,29	9,13	108	8,90	11,58	13,97	65	13,10	15,72	18,38
<u>Numéro d'agnelage/origine 2</u>												
1	32	1,17	4,88	6,89	21	6,47	10,09	12,12	13	12,23	14,93	15,00
2	39	1,52	5,54	8,11	30	8,36	10,56	12,99	19	14,42	14,56	17,77
3 et plus	64	1,66	6,54	9,10	59	8,94	10,97	13,35	34	13,26	15,52	18,75

naissance, à 2, 4, 6, 8, 10 et 12 mois sont respectivement de 19%, 22%, 22%, 20%, 18%, 19%, et 19%.

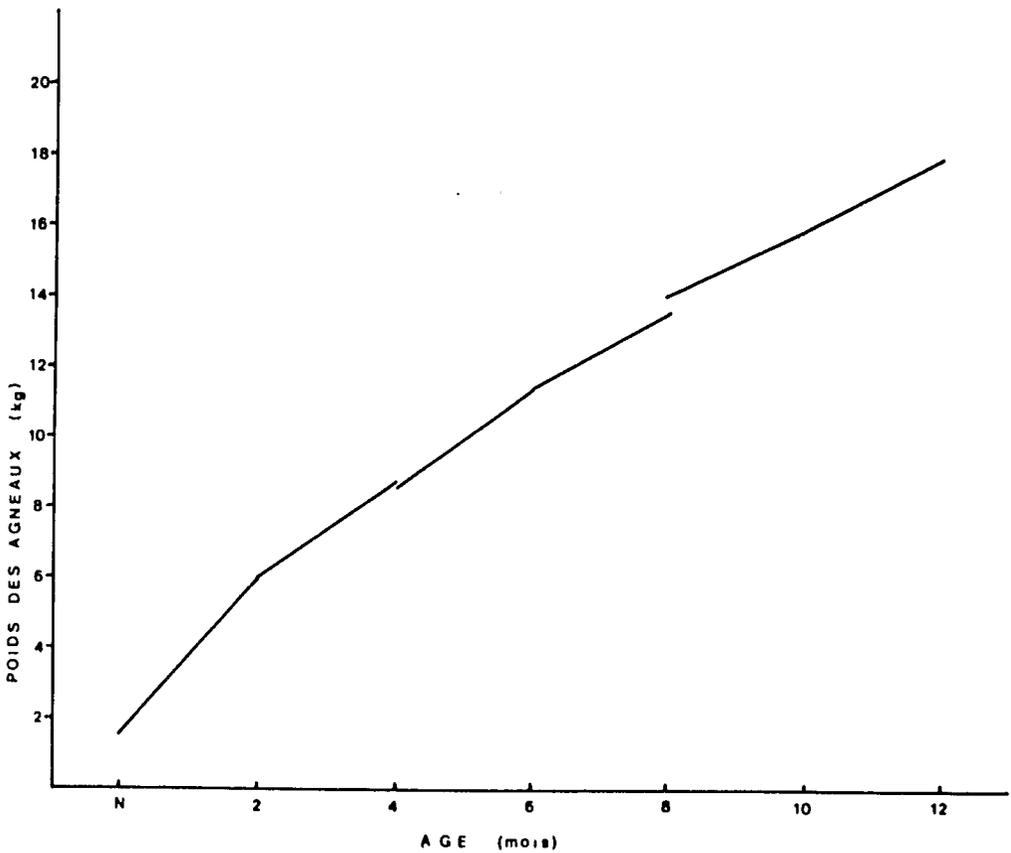


Figure 3. Poids corporels moyens de la naissance à 12 mois.

Influence de l'année de naissance

Le Tableau 13 montre que l'influence de l'année est significative pour le poids à tous âges. Les agneaux nés en 1980 sont significativement plus lourds à tous les âges de 2 mois jusqu'à 12 mois que ceux nés au courant des trois autres années, tandis que les agneaux nés en 1978 étaient significativement plus légers. Les différences de poids des agneaux, nés pendant ces deux années extrêmes, à 2,4,6,8,10 et 12 mois sont respectivement 25%,53%,59%,62%,77% et 71% des poids moyens.

Les variations d'une année à l'autre dans ce milieu peuvent être dues

à la pluviosité annuelle qui détermine le potentiel des pâturages et qui a une incidence sur le développement des maladies, ou à des changements dans les techniques de conduite du troupeau, à une amélioration génétique etc. Le Tableau 15 montre les corrélations et les régressions entre les poids moyens à chaque âge de 2 mois à 12 mois, et les moyennes de pluviosité de la naissance à chaque âge pendant 4 ans. (La date de naissance moyenne étant le 1er juillet).

Tableau 15. Corrélations et régressions entre le poids (en kg) à 6 âges et la pluviosité (en mm) entre la naissance et cet âge

Age	Corrélation	Régression
2 mois	-0,77	-0,003
4 mois	-0,91	-0,009
6 mois	-0,82	-0,011
8 mois	-0,74	-0,014
10 mois	-0,66	-0,017
12 mois	-0,74	-0,018

Le Tableau 15 indique de fortes corrélations négatives entre le poids à tous les âges et la pluviosité pendant les périodes correspondantes, allant de 0,66 à 0,91. Les régressions du poids en relation avec la pluviosité montrent une diminution de poids de 3,9,11,14,17 et 18 g, pour chaque mm de pluie supplémentaire à la naissance, à 2,4,6,8,10 et 12 mois respectivement. Le Tableau 8 montre les taux de mortalité de la naissance au sevrage et du sevrage à 12 mois pour ces 4 années. La corrélation entre le taux de mortalité avant sevrage et le poids au sevrage des survivants est de -0,91; et celle entre le taux de mortalité du sevrage à 12 mois et le poids à 12 mois, de -0,92. Le poids des survivants à 4 et 12 mois diminue respectivement de 142 g et 237 g pour chaque 1% de mortalité supplémentaire, relative à ces périodes.

Influence du mois de naissance.

Le Tableau 13 indique que les effets associés au mois de naissance sont significatifs à tous les âges excepté à 2 et 12 mois. La Figure 4 montre les poids des animaux en fonction du mois de naissance

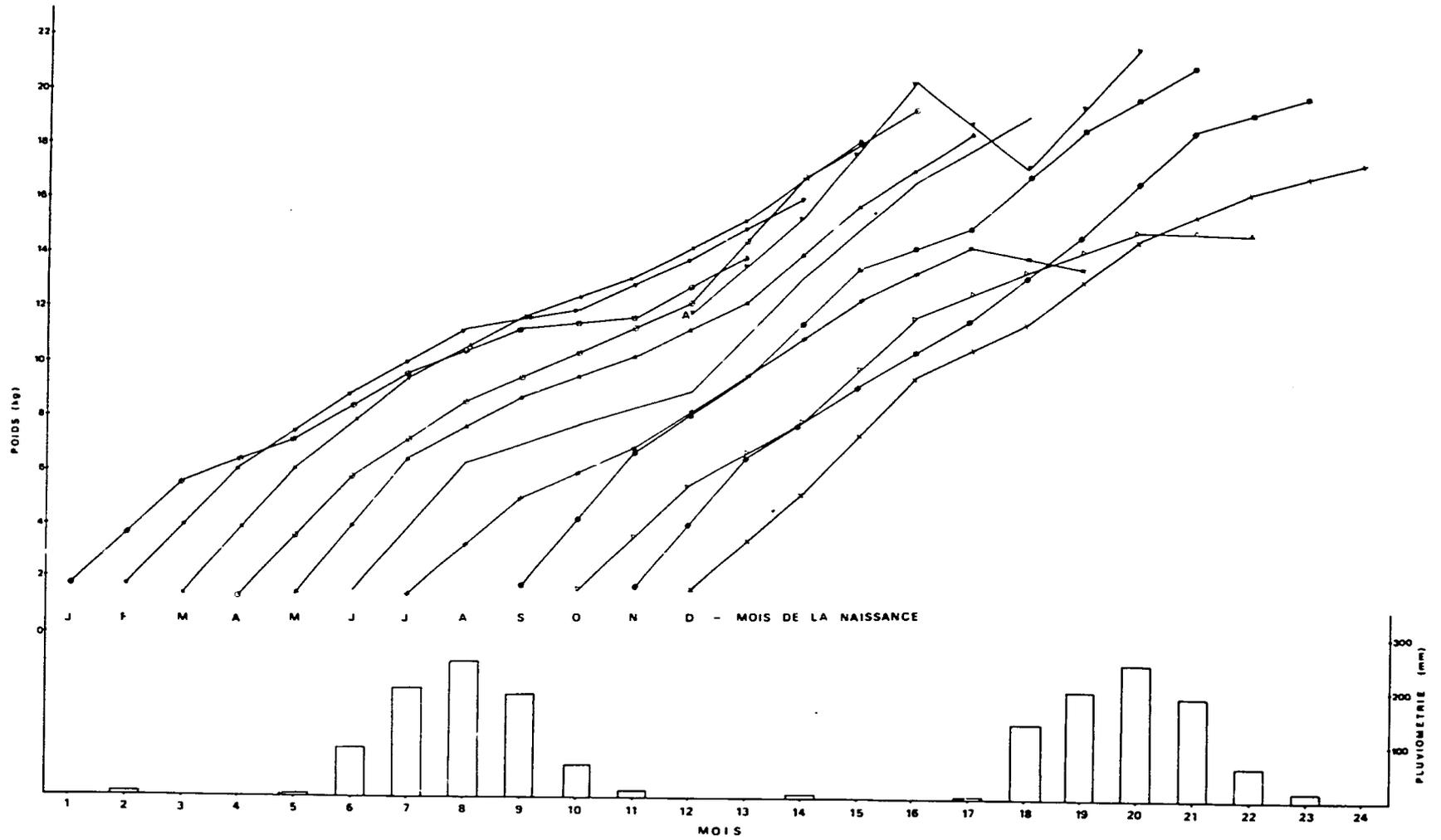


Figure 4. Poids des animaux en fonction du mois de naissance

après correction de toutes les autres influences.

L'influence du mois de naissance sur le poids corporel ultérieur est généralement lié au moment du cycle saison sèche-saison des pluies où l'animal atteint un âge donné; et si l'on classe par ordre relatif décroissant l'influence du mois de naissance, on peut s'attendre à des changements en fonction des âges considérés.

Les corrélations et régressions entre les moyennes de poids sur 12 mois et les 12 pluviosités moyennes depuis la naissance sont présentées dans le Tableau 16 pour les 4 âges: 4,6,8, et 10 mois où l'influence du mois de naissance est significative.

Tableau 16. Corrélations et régressions entre le poids (en kg) à 4 âges et la pluviosité (en mm) de la naissance à cet âge.

Age	Corrélation	Régression
4 mois	-0,10	-0,001
6 mois	-0,29	-0,002
8 mois	-0,39	-0,004
10 mois	-0,46	-0,005

Le Tableau 16 montre que les corrélations et régressions entre la pluviosité et le poids à 4,6,8, et 10 mois sont toutes négatives, mais faibles.

Influence du type d'agnelage.

Le Tableau 13 montre que le type d'agnelage (naissance simple ou gémellaire) influence significativement tous les poids de la naissance à 8 mois, les jumeaux ayant un poids inférieur de 21%,27%,23%,21%,16%,8% et 5% à la naissance, à 2,4,6,8,10 et 12 mois respectivement par rapport aux agneaux issus de naissances simples.

Influence du sexe.

Le Tableau 13 montre que l'influence du sexe est significative à tous les âges, excepté à 2 mois. A la naissance, 2,4,6,8,10 et 12 mois, les mâles sont plus lourds de 9%,5%,8%,18%,20%,13% et 17% respectivement

que les femelles.

Influence du numéro d'agnelage.

Le Tableau 13 montre que l'effet associé au numéro d'agnelage de la brebis n'est significatif qu'à la naissance et à l'âge de 2 mois. A la naissance les agneaux issus d'un deuxième agnelage sont 30% plus lourds et ceux issus d'un troisième agnelage et d'agnelages ultérieurs 41% plus lourds, que les agneaux issus d'un premier agnelage. A 2 mois ces différences respectives sont de 13% et de 34%.

Répétabilité des poids des jeunes agneaux

Le répétabilité des poids des agneaux à la naissance, à 2 et 4 mois, considérée comme étant une caractéristique des brebis, est présentée dans le Tableau 17. Les données proviennent de 350 agneaux nés de 146 brebis.

Tableau 17. Répétabilité des poids des jeunes agneaux

Paramètre	Répétabilité	Erreur type
Poids à naissance	0,22	0,07
Poids à 2 mois	0,18	0,07
Poids à 4 mois	0,24	0,08

Corrélations phénotypiques entre les poids corporels des agneaux à différents âges.

Le Tableau 18 montre les corrélations phénotypiques disponibles entre les poids des agneaux. Toutes sont positives avec des corrélations entre le poids à la naissance et le poids de jeunes agneaux plus faibles que les corrélations aux âges ultérieurs.

Tableau 18. Corrélations phénotypiques entre les poids corporels des agneaux

Paramètre	Poids à					
	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m	12 m
Poids à la naissance	0,41	0,29				
Poids à 2 mois		0,78				
Poids à 4 mois			0,84	0,72		
Poids à 6 mois				0,86		
Poids à 8 mois					0,85	0,72
Poids à 10 mois						0,86

POIDS CORPORELS DES BREBIS

Les poids, à l'agnelage et au sevrage de l'agneau à 4 mois, étaient disponibles pour 144 brebis, ainsi que les poids à la naissance et à 4 mois de leurs 360 agneaux, produits en 316 agnelages. Afin de faciliter les analyses et obtenir des corrélations entre les poids des brebis et ceux des agneaux, les poids des brebis pour les 44 agnelages de naissances gémellaires furent utilisés deux fois dans les analyses. Les données se rapportent à des agnelages répartis sur une période de 4 ans, de 1977 à 1980. Les analyses de variance présentées dans le Tableau 19 montrent que l'origine de la brebis, l'année d'agnelage, et les capacités individuelles des brebis ont des effets significatifs sur le poids à l'agnelage, le poids au sevrage et leur moyenne. De plus, le mois de l'agnelage a un effet significatif sur le poids au sevrage et sur le poids moyen (entre agnelage et sevrage).

Tableau 19. Analyses de variance des poids des brebis adultes

Source de variation	d.l.	Carrés moyens x 10 ²		
		Poids à l'agnelage	Poids au sevrage	Poids moyen
Origine	1	71424**	57971**	63299**
Brebis	145	1904**	2284**	1745**
Année d'agnelage	3	12261**	22386**	17876**
Mois d'agnelage	10	682	2238**	696**
Type d'agnelage	1	566	865	357
Sexe	1	199	56	246
Numéro d'agnelage/fondation	1	180	106	180
Numéro d'agnelage/née au centre	2	647	431	550
Variation résiduelle	195	475	516	269

* = P < 0.05 ** = P < 0.01

Le Tableau 20 montre les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les trois mesures de poids corporel des brebis.

Tableau 20. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les poids des brebis adultes (kg)

Variable		Nombre	Poids à l'agnelage	Poids au sevrage	Poids moyen
Moyenne générale		360	23,82	23,33	23,47
<u>Origine</u>					
Fondation	(1)	225	25,55	24,88	25,10
Né au centre	(2)	135	22,09	21,77	21,85
<u>Année d'agnelage</u>					
1977		45	22,94	21,53	22,39
1978		86	22,60	21,04	21,60
1979		102	23,12	23,29	22,95
1980		127	26,62	27,46	26,96
<u>Mois d'agnelage</u>					
Janvier		26	24,35	21,14	22,82
Février		34	24,44	23,27	23,91
Mars		38	23,80	23,85	23,73
Avril		21	23,68	23,76	23,65
Mai		28	24,81	22,73	23,75
Juin		29	22,68	22,06	22,15
Juillet		6	22,39	21,31	21,91
Août		-	-	-	-
Septembre		16	24,83	25,57	24,48
Octobre		39	23,28	25,33	23,97
Novembre		64	23,78	23,64	23,65
Décembre		59	23,99	23,95	24,20
<u>Type d'agnelage</u>					
Simple		272	23,58	23,03	23,28
Double		88	24,07	23,63	23,67
<u>Sexe</u>					
Mâle		198	23,72	23,28	23,36
Femelle		162	23,93	23,38	23,59
<u>Numéro d'agnelage/origine 1</u>					
1-4		93	25,74	24,74	25,29
5 et plus		132	25,37	25,03	24,92
<u>Numéro d'agnelage/origine 2</u>					
1		32	21,18	21,05	21,04
2		39	22,59	22,21	22,35
3 et plus		64	22,51	22,05	22,16

La moyenne générale du poids corporel de la brebis à l'agnelage est de 23,8kg et au sevrage de l'agneau de 23,3kg. Ainsi la brebis perd en moyenne 0,5kg pendant les 4 mois de l'allaitement.

Les répétabilités des poids des brebis à l'agnelage, au sevrage des agneaux, 4 mois plus tard, et la moyenne de ces deux poids apparaissent au Tableau 21.

Tableau 21. Répétabilité des poids des brebis

Paramètre	Répétabilité	Erreur-type
Poids à l'agnelage	0,57	0,05
Poids à 4 mois après agnelage	0,60	0,05
Poids moyen	0,70	0,04

Ces estimations de répétabilité se retrouvent dans les normes généralement rapportées pour le poids corporel des brebis.

Le Tableau 22 montre les corrélations phénotypiques entre les poids des brebis et les poids des agneaux avant sevrage.

Tableau 22. Corrélations phénotypiques entre les poids des brebis et ceux des agneaux

Paramètre	Poids de l'agneau à la naissance	Poids de l'agneau à 2 m	Poids de l'a- gneau à 4 m
Poids de la brebis à l'agnelage	0,20	0,38	0,39
Poids de la brebis à 4 m après agnelage	0,06	0,27	0,32
Poids moyen	0,18	0,36	0,39

La corrélation entre le poids des brebis et les poids des agneaux avant sevrage (2 et 4 mois) est à peu près le double de celle entre le poids de la brebis et le poids de l'agneau à la naissance.

MESURES LINEAIRES CHEZ LES OVINS

INFLUENCES ENVIRONNEMENTALES ET GENETIQUES SUR LES AGNEAUX DE LA NAISSANCE A L'AGE DE 12 MOIS

Trois mesures linéaires: la hauteur au garrot, la longueur scapuloischiale et le périmètre thoracique ainsi que le poids corporel étaient disponibles pour 360 agneaux à la naissance, 2 et 4 mois; pour 298 agneaux à 4,6, et 8 mois, et pour 209 agneaux à 8,10 et 12 mois. Les analyses de variance du Tableau 23 montrent la signification de l'influence de l'environnement et de l'influence génétique sur les mesures linéaires et sur le poids de la naissance à 12 mois. Il s'avère que ces influences sur les mesures linéaires s'exercent de façon semblable sur le poids corporel.

Le Tableau 24 montre les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour la hauteur, la longueur, le périmètre et le poids à la naissance, 2,4,6,8,10 et 12 mois.

Tableau 23. Analyses de variance des poids et des mesures linéaires à sept âges différents

Source de variation	d.l	HAUTEUR										
		Carrés moyens x 10 ²			Carrés moyens x 10 ²			Carrés moyens x 10 ²				
		Nais- sance	2 m	4 m	4 m	6 m	8 m	8 m	10 m	12 m		
Origine	1	15483**	10076**	30955**	1	30203**	14555**	23274**	1	5834*	9892**	8493**
Mères	145	614**	1015**	1776**	141	1445**	1349	1332	116	1198	1093	1141
Année de la naissance	3	3648**	9640**	20724**	3	14321**	20894**	23580**	3	17587**	22576**	23638**
Mois de la naissance	10	915*	1301	1385	11	970	1946	2710	11	3510*	3987**	2778**
Type d'agnelage	1	8329**	14416**	17204**	1	17853**	9703**	16745**	1	9016*	3636	9278**
Sexe	1	2418*	3164*	4515*	1	5032*	7592*	6945	1	502	1374	5082*
Numéro d'agnelage/fondation	1	82	165	3188	1	3339	3457	1384	1	5290	8072*	1118
Numéro d'agnelage/née au centre	2	471	1136	496	2	651	517	582	2	4230	41	371
Variation résiduelle	195	408	712	980	136	927	1160	1886	72	1614	921	896

Source de variation	d.l	LONGUEUR										
		Carrés moyens x 10 ²			Carrés moyens x 10 ²			Carrés moyens x 10 ²				
		Nais- sance	2 m	4 m	4 m	6 m	8 m	8 m	10 m	12 m		
Origine	1	9222**	12595**	26026**	1	27805**	17486**	17989**	1	12172**	17077**	11396**
Mères	145	926**	1216**	2591**	141	2087	2133	1741**	116	1315	1522	1165
Année de la naissance	3	412	3648**	21156**	3	10335**	19961**	31382**	3	23962**	31564**	24965**
Mois de la naissance	10	519	1015	2205	11	2782	6570**	2946**	11	3555*	3007*	2488*
Type d'agnelage	1	825	25128**	19621**	1	17826**	26517**	13456**	1	5302	4971*	4364
Sexe	1	414	1356	16	1	1899	2089	16863	1	524	117	6087
Numéro d'agnelage/fondation	1	339	60	1330	1	2924	4251	2039	1	9887*	6068*	2554
Numéro d'agnelage/née au centre	2	1159	2178*	3374	2	1022	1093	36	2	213	78	605
Variation résiduelle	195	576	683	1730	136	1920	2067	1100	72	1428	1304	1141

Source de variation	d.l	PERIMETRE					THORACIQUE					
		Carrés moyens x 10 ²			Carrés moyens x 10 ²			Carrés moyens x 10 ²				
		Nais- sance	2 m	4 m	4 m	6 m	8 m	8 m	10 m	12 m		
Origine	1	21551**	24733**	47980**	1	52253**	31856**	20905**	1	13521**	26897**	15334**
Mères	145	635**	1754**	2695**	141	2198**	2085*	2394**	116	1908	2105	2241
Année de la naissance	3	848	7600**	39473**	3	22988**	49130**	59533**	3	41629**	50558**	47751**
Mois de la naissance	10	512	1401	4316**	11	3778**	5126**	1269	11	3074	2840	3278
Type d'agnelage	1	11315**	52898**	51882**	1	38738**	37572**	27375**	1	9496*	5462	6095
Sexe	1	4045**	1178	3061	1	3998	10678**	20573**	1	829	9074	7132
Numéro d'agnelage/fondation	1	90	20	405	1	1815	2070	3344	1	14262**	14920*	2359
Numéro d'agnelage/née au centre	2	1648*	5106**	3606	2	3235	493	238	2	2112	99	990
Variation résiduelle	195	428	841	1309	136	1346	1475	1535	72	1961	2283	1916

Source de variation	d.l	POIDS										
		Carrés moyens			Carrés moyens x 10 ²			Carrés moyens x 10 ²				
		Nais- sance	2 m	4 m	4 m	6 m	8 m	8 m	10 m	12 m		
Origine	1	5010**	4186**	11013**	1	10451**	10866**	8732**	1	7261**	11492**	7188*
Mères	145	181**	333**	928**	141	779*	942*	1211**	116	877	1121	1391
Année de la naissance	3	366*	2117**	15064**	3	7917**	16624**	22456**	3	19542**	26589**	28154**
Mois de la naissance	10	257*	266	1252**	11	1032*	1885**	1078	11	2202**	1982*	2186*
Type d'agnelage	1	3185**	8391**	12401**	1	10476**	12520**	9960**	1	2389	1543	793
Sexe	1	996**	466	2430*	1	2952*	11142**	17964**	1	1505	5694*	11911*
Numéro d'agnelage/fondation	1	129	213	375	1	1149	1038	254	1	5157*	2362	119
Numéro d'agnelage/née au centre	2	573**	676*	1101	2	767	93	182	2	387	185	312
Variation résiduelle	195	109	222	475	136	542	635	731	72	820	967	1193

* = P < 0,05
 ** = P < 0,01

Tableau 24. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les poids et les mesures linéaires à la naissance, à 2, 4, 6, 8, 10 et 12 mois.

Variable	Nombre	P O I D S										
		Naissance	2 m	4 m	Nombre	4 m	6 m	8 m	Nombre	8 m	10 m	12 m
Moyenne générale	360	1,59	6,06	8,71	298	8,70	11,33	13,53	209	14,03	15,93	17,90
Origine												
Fondation (1)	225	1,74	6,48	9,39	188	9,48	12,13	12,34	143	14,77	16,85	18,63
Né au Centre (2)	135	1,45	5,65	8,03	110	7,92	10,54	12,82	66	13,30	15,01	17,17
Année de la naissance												
1977	45	1,48	6,33	10,15	58	8,45	11,15	13,32	72	11,26	13,74	16,08
1978	86	1,71	5,40	6,12	53	6,67	8,18	8,99	38	9,11	9,78	11,76
1979	102	1,54	5,57	7,81	76	8,44	11,08	14,46	51	15,84	18,07	19,21
1980	127	1,65	6,95	10,75	111	11,23	14,93	17,36	48	19,92	22,11	24,56
Mois de la naissance												
Janvier	26	1,74	5,59	6,95	18	7,46	9,64	11,87	18	10,71	11,71	14,08
Février	34	1,75	6,12	9,09	28	8,73	11,27	12,08	23	12,04	13,91	16,17
Mars	38	1,48	6,14	9,53	30	9,64	11,71	13,56	33	12,88	15,35	18,31
Avril	21	1,38	5,81	9,01	9	8,17	10,40	11,73	9	12,30	16,92	19,49
Mai	28	1,45	6,50	9,11	15	8,41	10,26	12,59	14	17,04	15,90	18,61
Juin	29	1,60	6,32	8,36	34	7,18	9,00	12,64	21	13,87	16,77	19,27
Juillet	6	1,49	5,01	7,53	7	6,33	9,61	13,08	6	11,75	14,41	13,59
Août	-	-	-	-	3	11,86	15,49	19,37	3	21,66	17,29	21,80
Septembre	16	1,74	6,80	9,64	12	9,62	13,57	14,93	11	15,28	18,70	21,11
Octobre	39	1,56	5,53	7,40	33	8,45	11,81	13,17	17	13,81	14,98	14,88
Novembre	64	1,70	6,64	9,66	55	8,88	11,67	13,85	21	15,78	18,71	20,03
Décembre	59	1,62	6,26	9,51	54	9,68	11,58	13,56	29	15,78	16,41	17,99
Type d'agnelage												
Simple	272	1,78	7,01	9,85	225	9,90	12,65	14,71	170	14,89	16,61	18,39
Double	88	1,41	5,13	7,56	73	7,50	10,02	12,36	39	13,18	15,24	17,41
Sexe												
Mâle	198	1,66	6,22	9,06	151	9,20	12,31	14,77	96	14,53	16,90	19,30
Femelle	162	1,52	5,91	8,35	147	8,20	10,36	12,29	113	13,54	14,96	16,50
Numero d'agnelage/origine 1												
1-4	93	1,79	6,68	9,65	80	10,06	12,68	14,51	78	16,44	17,98	18,89
5 et plus	132	1,69	6,28	9,12	108	8,90	11,58	13,97	65	13,10	15,72	18,38
Numero d'agnelage/origine 2												
1	32	1,17	4,88	6,89	21	6,47	10,09	12,12	13	12,23	14,94	15,00
2	39	1,52	5,53	8,10	30	8,36	10,56	12,99	19	14,42	14,57	17,77
3 et plus	64	1,66	6,53	9,09	59	8,94	10,97	13,35	34	13,26	15,52	18,75
H A U T E U R (cm)												
Moyenne générale	360	28,9	39,38	43,4	298	43,4	46,83	48,7	209	48,6	51,10	52,2
Origine												
Fondation (1)	225	29,7	40,03	44,5	188	44,7	47,74	49,9	143	49,3	51,95	53,0
Né au Centre (2)	135	28,1	38,73	42,2	110	42,1	45,91	47,6	66	48,0	50,24	51,4
Année de la naissance												
1977	45	26,8	38,56	43,2	58	42,1	46,30	4,1	72	45,1	48,07	51,5
1978	86	29,8	37,80	40,5	53	40,5	43,14	44,6	38	44,6	45,92	46,3
1979	102	28,9	39,20	43,1	76	43,9	47,01	49,3	51	50,0	52,77	53,5
1980	127	30,1	41,97	46,7	111	47,1	50,86	53,1	48	54,8	57,62	57,5
Mois de la naissance												
Janvier	26	28,7	38,45	41,5	18	42,3	45,40	47,6	18	44,9	48,04	48,7
Février	34	30,1	40,17	44,0	28	43,9	47,36	47,7	23	46,6	48,94	49,0
Mars	38	29,7	39,90	44,5	30	44,4	48,00	49,4	33	47,4	50,43	51,1
Avril	21	29,0	38,86	43,9	9	42,7	46,81	46,9	9	45,6	48,47	49,5
Mai	28	28,5	40,09	43,7	15	43,6	45,57	48,0	14	46,4	48,01	51,7
Juin	29	28,4	39,22	43,1	34	41,8	44,44	46,5	25	47,2	49,91	51,8
Juillet	6	27,7	37,87	41,7	7	40,5	44,23	45,0	6	46,4	49,17	51,7
Août	-	-	-	-	3	45,5	50,71	54,4	3	56,3	55,22	56,5
Septembre	16	29,7	41,72	43,9	12	44,8	48,72	51,4	11	51,8	54,60	56,0
Octobre	39	27,8	38,67	42,3	33	43,5	46,78	48,9	17	50,6	51,86	52,3
Novembre	64	28,6	39,73	44,4	55	43,6	44,96	48,7	21	49,8	55,49	54,8
Décembre	54	29,8	38,48	44,2	54	43,8	46,95	50,4	29	50,5	53,00	53,2
Type d'agnelage												
Simple	272	29,8	40,62	44,7	225	44,9	45,99	50,3	170	50,3	52,15	53,9
Double	88	27,9	38,15	42,0	73	41,8	45,67	47,2	39	47,0	50,04	50,5
Sexe												
Mâle	198	29,2	39,78	43,9	151	44,0	47,63	49,5	96	48,9	51,57	53,1
Femelle	162	28,5	38,98	42,9	147	42,7	46,02	48,0	113	48,4	50,62	51,3
Numero d'agnelage/origine 1												
1-4	93	29,86	40,20	45,39	80	45,73	48,75	50,58	78	51,04	54,04	53,80
5 et plus	132	24,61	39,85	43,79	108	43,75	46,74	49,31	65	47,65	49,86	52,24
Numero d'agnelage/origine 2												
1	32	27,3	37,49	41,5	21	40,9	44,81	46,8	13	40,0	51,18	53,1
2	39	28,5	39,03	42,7	30	42,8	45,52	48,2	19	52,8	49,77	50,1
3 et plus	64	28,5	39,67	42,5	59	42,5	46,41	47,7	34	51,1	49,78	51,0

Tableau 24. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les poids et les mesures linéaires à la naissance, à 2, 4, 6, 8, 10 et 12 mois.

Variable	Nombre	Nais- sance	PERIMETRE THORACIQUE (cm)									
			2 m	4 m	Nombre	4 m	6 m	8 m	Nombre	8 m	10 m	12 m
Moyenne générale	360	27,2	42,67	48,0	298	48,3	52,64	55,4	209	56,0	59,45	61,4
<u>Origine</u>												
Fondation (1)	225	28,2	43,68	49,5	188	50,0	54,00	56,5	143	57,0	60,86	62,5
Né au Centre (2)	135	26,3	41,65	46,6	110	46,5	51,28	54,3	66	55,0	58,04	60,4
<u>Année de la naissance</u>												
1977	45	26,3	43,86	49,5	58	47,6	52,24	54,5	72	51,3	55,45	58,2
1978	86	27,9	41,14	44,5	53	45,8	47,81	48,6	38	49,6	51,31	53,4
1979	102	27,4	41,66	46,3	76	47,2	51,66	56,1	51	57,7	62,45	63,9
1980	127	27,3	43,99	51,8	111	52,6	58,85	62,1	48	65,5	48,59	70,2
<u>Mois de la naissance</u>												
Janvier	26	28,1	42,38	46,1	18	46,6	49,57	54,4	18	52,5	54,09	57,1
Février	34	28,5	43,75	49,0	28	48,6	52,45	54,8	23	53,3	57,62	59,5
Mars	38	27,1	43,21	49,9	30	49,9	53,05	55,6	33	54,5	59,07	62,6
Avril	21	26,9	41,43	47,6	9	46,0	50,58	53,3	9	54,7	61,20	62,0
Mai	28	27,0	43,38	47,4	15	48,3	50,44	54,5	14	53,4	58,92	60,3
Juin	29	27,3	43,29	47,3	34	45,8	49,32	54,2	25	56,0	60,35	61,9
Juillet	6	25,4	39,58	44,5	7	42,4	50,45	55,0	6	54,6	56,63	56,3
Août	-	-	-	-	3	53,1	59,51	57,8	3	60,9	63,04	70,2
Septembre	16	27,3	43,11	48,6	12	50,4	56,79	57,1	11	58,8	61,43	65,7
Octobre	39	26,8	41,51	47,3	33	48,4	53,22	55,3	17	56,9	59,03	58,7
Novembre	64	27,5	43,87	50,7	55	49,9	53,62	56,5	21	58,4	62,95	62,6
Décembre	59	27,6	43,71	50,0	54	50,1	53,70	55,9	29	58,4	59,07	60,2
<u>Type d'agnelage</u>												
Simple	272	28,3	45,03	50,4	225	50,6	54,92	57,3	170	57,6	60,74	62,8
Double	88	26,1	40,30	45,7	73	46,0	50,36	53,4	39	54,4	58,16	60,1
<u>Sexe</u>												
Mâle	198	27,7	42,91	48,4	151	48,9	53,60	56,7	96	56,4	60,67	62,5
Femelle	162	26,8	42,42	47,6	147	47,7	51,69	54,0	113	55,7	58,23	60,3
<u>Numero d'agnelage/origine 1</u>												
1-4	93	28,09	43,62	49,77	80	50,80	54,78	57,49	78	59,85	63,70	63,67
5 et plus	132	28,35	43,74	49,22	108	49,34	53,22	55,51	65	54,29	58,01	61,41
<u>Numero d'agnelage/origine 2</u>												
1	32	24,8	39,11	44,6	21	43,8	50,13	54,0	13	52,8	58,26	55,7
2	39	26,6	41,99	46,7	30	46,9	51,58	54,7	19	57,5	58,29	62,6
3 et plus	64	27,4	43,35	48,6	59	49,0	52,15	54,0	34	54,7	57,57	62,8

Tableau 24. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les poids et les mesures linéaires à la naissance, à 2, 4, 6, 8, 10 et 12 mois.

Variable	Nombre	Naissance	L O N G U E U R (cm)									
			2 m	4 m	Nombre	4 m	6 m	8 m	Nombre	8 m	10 m	12 m
Moyenne générale	360	24,9	39,61	45,2	298	45,1	48,71	52,0	209	52,1	54,71	56,5
<u>Origine</u>												
Fondation (1)	225	25,5	40,33	46,2	188	46,4	49,72	53,0	143	53,0	55,84	57,4
Né au Centre (2)	135	24,2	38,88	44,2	110	43,8	47,71	51,0	66	51,1	53,59	55,6
<u>Année de la naissance</u>												
1977	45	24,9	41,47	46,6	58	44,5	48,01	51,9	72	48,8	51,85	54,5
1978	86	25,3	38,50	42,3	53	43,1	45,00	46,8	38	46,7	48,41	50,8
1979	102	24,9	38,93	44,1	76	44,8	49,06	52,7	51	54,1	56,38	57,6
1980	127	24,4	40,51	47,8	111	48,1	52,78	56,7	48	58,7	62,21	63,0
<u>Mois de la naissance</u>												
Janvier	26	26,1	40,69	43,7	18	45,2	48,01	49,5	18	47,9	49,26	52,0
Février	34	25,1	41,11	44,5	28	43,9	48,82	51,5	23	50,2	53,37	54,7
Mars	38	24,8	39,68	46,7	30	46,9	49,90	52,1	33	51,1	54,05	57,1
Avril	21	24,6	39,09	44,9	9	44,4	48,16	51,2	3	51,2	54,58	57,3
Mai	28	24,3	39,42	44,7	15	45,4	45,93	49,9	14	48,8	54,98	56,5
Juin	29	24,6	39,42	44,6	34	43,4	44,04	49,3	25	50,5	54,46	56,2
Juillet	6	23,7	37,38	43,2	7	41,8	45,70	51,0	6	49,2	50,07	51,4
Août	-	-	-	-	3	43,5	51,51	58,1	3	60,9	60,02	63,3
Septembre	16	24,9	40,53	46,5	12	46,9	51,84	55,0	11	54,8	57,59	59,3
Octobre	39	26,0	38,50	45,4	31	47,6	49,59	52,2	17	53,2	54,12	54,8
Novembre	54	25,0	39,85	47,1	55	46,6	50,39	52,2	21	53,3	56,72	58,2
Décembre	59	24,4	39,83	46,0	54	45,8	50,17	52,2	29	54,0	56,12	56,8
<u>Type d'agnelage</u>												
Simple	272	25,1	41,23	46,6	225	46,7	50,62	53,4	170	53,4	55,95	57,6
Double	88	24,6	37,97	43,8	73	43,5	46,30	50,7	39	50,8	53,48	55,3
<u>Sexe</u>												
Mâle	198	25,0	39,87	45,2	151	45,5	49,13	53,2	96	52,4	54,85	57,5
Femelle	162	24,7	39,34	45,2	147	44,7	48,29	50,8	113	51,8	54,57	55,5
<u>Numero d'agnelage/origine 1</u>												
1-4	93	25,27	40,44	46,78	80	47,35	50,83	53,86	78	55,39	57,65	58,62
5 et plus	132	25,77	40,22	45,78	108	45,50	48,60	52,32	65	50,76	54,03	56,27
<u>Numero d'agnelage/origine 2</u>												
1	32	23,3	37,29	42,5	21	42,7	46,03	50,8	13	49,6	54,79	55,6
2	39	24,0	38,97	43,8	30	43,6	48,50	51,2	19	52,2	53,20	54,7
3 et plus	64	25,4	40,38	46,1	59	45,3	48,59	51,0	34	51,6	52,78	56,1

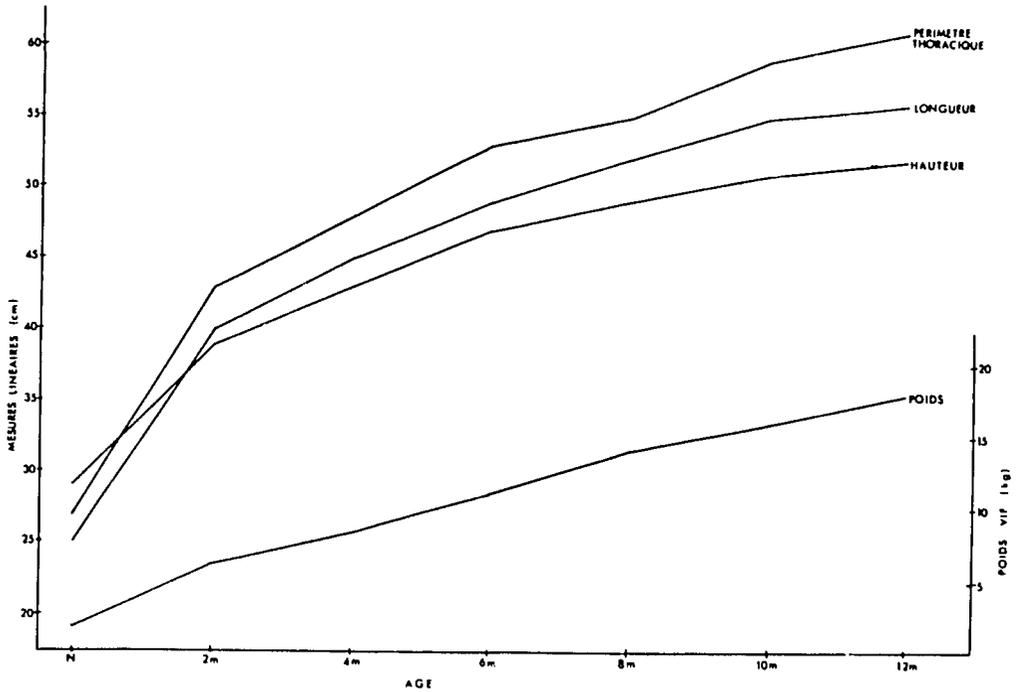


Figure 5. Changements moyens des mesures linéaires et du poids.

La Figure 5 illustre les changements moyens des mesures linéaires et du poids de la naissance à l'âge de 12 mois. Le coefficient de variation pour chacune des trois mesures linéaires à tous les stades est d'environ 8%, tandis que celui du poids est approximativement de 20%.

CORRELATIONS ENTRE LE POIDS ET LES MESURES LINEAIRES

Le Tableau 25 montre les corrélations entre le poids et la hauteur, la longueur et le périmètre thoracique. Toutes sont significatives.

Tableau 25. Corrélations entre les mesures linéaires et le poids

Age	Nombre	Corrélation entre poids et:		
		Hauteur	Longueur	périmètre thoracique
Naissance	360	0,56	0,43	0,72
2 mois	360	0,74	0,80	0,84
4 mois	360	0,81	0,77	0,91
4 mois	298	0,81	0,74	0,91
6 mois	298	0,78	0,75	0,89
8 mois	298	0,60	0,86	0,88
8 mois	209	0,66	0,82	0,88
10 mois	209	0,64	0,82	0,80
12 mois	209	0,65	0,79	0,88

REPETABILITE DES MESURES LINEAIRES DES JEUNES AGNEAUX

Le Tableau 26 montre les répétabilités des mesures linéaires des agneaux à la naissance, à 2 et à 4 mois, considérées comme étant une caractéristique de la brebis.

Tableau 26. Répétabilité des mesures linéaires des agneaux

	<u>Hauteur</u>		<u>Longueur</u>		<u>Périmètre thoracique</u>	
	r	erreur- type	r	erreur- type	r	erreur- type
Naissance	0,18	0,07	0,21	0,07	0,17	0,07
2 mois	0,16	0,07	0,25	0,07	0,32	0,06
4 mois	0,26	0,07	0,18	0,07	0,32	0,07

PRODUCTIVITE DES OVINS

INDEX DE PRODUCTIVITE DES BREBIS

Les paramètres de reproduction, la viabilité des agneaux, le poids des agneaux au sevrage et le poids des brebis ont été combinés pour élaborer trois index de productivité. L'index 1, le poids total d'agneau sevré par brebis élevée par an, est calculé pour chaque agnelage de la brebis comme étant le produit du poids total de l'agneau sevré x 365: par l'intervalle de temps jusqu'à l'agnelage suivant. L'index 2, le poids total d'agneau sevré par kg de brebis élevée par an, est calculé comme étant l'index 1 ÷ par le poids moyen de la brebis. L'index 3, le poids total d'agneau sevré par kg de poids métabolique de brebis élevée par an, est calculé comme étant l'index 1 ÷ le poids moyen de la brebis^{0.73} (poids élevé à la puissance 0,73). On disposait de données sur 397 agnelages de brebis de 1977 à 1980.

Le Tableau 27 montre la signification de l'influence de l'environnement sur les 3 index de productivité.

Tableau 27. Analyse de variance des index de productivité

Source de variation	d.l.	Carrés moyens		
		Index 1	Index ₂ ² x10 ⁻²	Index ₃ ³ x10 ⁻³
Origine	1	676**	5049*	3661 **
Année d'agnelage	3	1270**	18474**	10672 **
Mois d'agnelage	11	88	1356	770
Type d'agnelage	1	425**	4464*	2857 *
Numéro d'agnelage/fondation	1	140	3916*	1928 *
Numéro d'agnelage/née au centre	2	499**	7244**	4263 **
Variation résiduelle	377	55	889	496

* = P < 0,05

** = P < 0,01

Le Tableau 28 montre les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les index de productivité.

Tableau 28. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les index de productivité

Variable	Nombre	Index 1	Index 2	Index 3
Moyenne générale	397	11,49	465,84	1103
<u>Origine</u>				
Fondation (1)	229	12,95	505,82	1211
Née au centre (2)	168	10,02	425,85	995
<u>Année d'agnelage</u>				
1977	51	13,57	566,47	1332
1978	141	6,45	265,30	626
1979	107	10,78	452,19	1060
1980	98	15,15	579,38	1394
<u>Mois d'agnelage</u>				
Janvier	18	11,46	470,43	1117
Février	37	8,90	375,07	877
Mars	43	11,40	463,10	1096
Avril	25	13,67	555,59	1316
Mai	33	13,28	555,74	1304
Juin	31	10,07	533,10	1259
Juillet	10	10,61	413,84	991
Août	7	5,61	230,81	545
Septembre	28	12,57	500,92	1192
Octobre	46	11,39	470,20	1109
Novembre	60	13,59	544,46	1292
Décembre	59	12,28	476,76	1144
<u>Type d'agnelage</u>				
Simple	348	9,82	411,81	966
Double	49	13,16	519,86	1240
<u>Numéro d'agnelage/origine 1</u>				
1-4	112	13,94	558,17	1327
5 et plus	117	11,96	453,48	1095
<u>Numéro d'agnelage/origine 2</u>				
1	66	7,25	324,09	745
2	48	9,46	397,14	931
3 et plus	54	13,38	556,33	1310

Les index moyens de productivité sont:

Index 1: 11,5kg d'agneau sevré par brebis par an

Index 2: 466g d'agneau sevré par kg de brebis par an

Index 3: 1103g d'agneau sevré par kg^{0.73} de brebis par an

L'année d'agnelage a un effet significatif sur la productivité. Ce résultat était prévisible, puisqu'on avait pu constater auparavant les effets importants de l'année de naissance sur les différents paramètres permettant d'établir les index de productivité.

Le type d'agnelage a un effet significatif sur la productivité, les brebis donnant des naissances gémellaires sont supérieures de 34% (index 1), 26% (index 2) et 28% (index 3) à celles donnant des naissances simples, ceci malgré les poids au sevrage individuels plus bas et un taux de mortalité plus élevé chez les jumeaux.

L'effet du numéro d'agnelage des brebis nées au centre est hautement significatif, les brebis ayant eu 3 agnelages ou plus ont un index 1 supérieur de 84%, et les brebis ayant eu 2 agnelages un index 1 supérieur de 30%, à celles n'ayant eu qu'un agnelage. Les nombres correspondants pour l'index 2 sont 71% et 22%, pour l'index 3 75% et 24%.

PRODUCTIVITE DU TROUPEAU

Un ajustement des trois index de productivité des brebis rendant compte des taux réels de naissances gémellaires constatés (12%) ainsi que les taux réels de viabilité des brebis (82,5%) donnent les estimations les plus précises de la productivité générale du troupeau.

Ces estimations sont:

Index 1: 8,7kg d'agneau sevré par brebis par an

Index 2: 362g d'agneau sevré par kg de brebis par an

Index 3: 850g d'agneau sevré par kg^{0.73} de brebis par an.

PARAMETRES DE REPRODUCTION CHEZ LES BOVINS

INTRODUCTION

Les paramètres de reproduction revêtent une importance extrême pour les éleveurs producteurs de viande. Sans production de veau il n'y a pas de rendement économique. Les meilleures femelles sont de toute évidence celles qui ont leur premier veau à un âge précoce, des intervalles très courts entre vêlages et qui vivent longtemps. Ainsi les paramètres les plus importants de reproduction pour les femelles sont: l'âge au premier vêlage, la durée de l'intervalle entre vêlages et la durée de leur carrière productrice.

AGE AU PREMIER VÊLAGE

L'âge moyen au premier vêlage pour 101 femelles, nées au Centre de 1973 à 1978 était de 39,8 ± 0,8 mois avec un coefficient de variation de 14,1%.

La signification de l'influence du milieu sur l'âge au premier vêlage est indiquée au Tableau 29. L'année de naissance a un effet majeur.

Tableau 29. Analyse de variance pour l'âge au premier vêlage

Source de variation	d.l.	Carrés moyens
Année de la naissance	5	356804**
Mois de la naissance	11	12045
Variation résiduelle	84	28987

** = P < 0.01

Les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés (Tableau 30) montrent que l'âge au premier vêlage est compris entre 47,76 mois pour les animaux nés en 1974 et 33, 19 mois pour ceux nés en 1978.

Tableau 30. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour l'âge au premier vêlage (en mois)

Variable	Nombre	Age au premier vêlage
Moyenne générale	101	39,78
<u>Année de la naissance</u>		
1973	5	40,42
1974	25	47,76
1975	11	40,30
1976	16	41,73
1977	16	35,31
1978	28	33,19
<u>Mois de la naissance</u>		
Janvier	2	41,26
Février	4	40,99
Mars	6	42,53
Avril	11	39,01
Mai	17	39,83
Juin	10	38,55
Juillet	10	40,22
Août	12	41,42
Septembre	6	37,37
Octobre	9	38,68
Novembre	10	39,60
Décembre	4	37,95

TAUX DE CONCEPTION PAR MOIS

La répartition de 357 conceptions calculée d'après les dates des vêlages enregistrées de 1974 à 1979 est présentée dans la Figure 6. La pluviosité moyenne mensuelle pour ces 6 années est également indiquée.

48% des conceptions, soit 9,6% par mois ont eu lieu pendant la grande saison des pluies de cinq mois, de juin à octobre; les 52% restants, soit 7,4% par mois pendant les 7 autres mois de l'année.

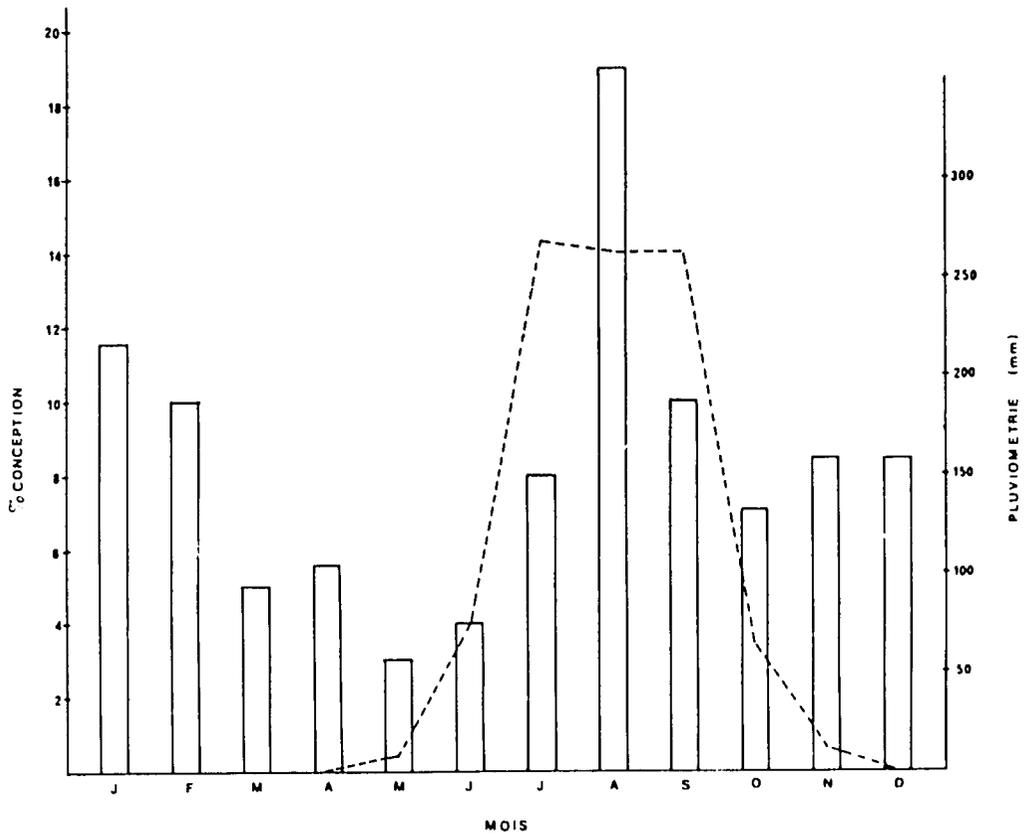


Figure 6. Effet du mois sur le taux de conception.

INTERVALLE ENTRE VÊLAGES

L'intervalle moyen entre vêtages calculé sur 357 relevés de 1974 à 1979 est de 495 ± 16 jours avec un coefficient de variation de 26%. La signification des influences du milieu et des influences génétiques sur l'intervalle entre vêtages est indiquée au Tableau 31.

Tableau 31. Analyse de variance de l'intervalle entre vêtages

Source de variation	d.l.	Carrés moyens x 10 ⁻²
Origine	1	1820**
Année de vêtage	5	1732**
Mois de vêtage	11	331
Numéro de vêtage	3	938**
Variation résiduelle	336	189

** = P < 0.01

L'origine de la vache, l'année de vêlage et le numéro de parturition ont des effets significatifs. Les moyennes calculées par la méthode des moindres carrés pour l'intervalle entre vêlages sont présentées au Tableau 32.

Tableau 32. Moyennes calculées par la méthode des moindres carrés pour l'intervalle entre vêlages (en jours).

Variable	Nombre	Intervalle entre vêlages
Moyenne générale	357	495,0
<u>Origine</u>		
Fondation	286	539,7
Née au centre	72	450,2
<u>Année de vêlage</u>		
1974	67	451,1
1975	36	538,8
1976	52	582,8
1977	44	419,2
1978	83	513,5
1979	75	464,5
<u>Mois de vêlage</u>		
Janvier	20	518,7
Février	11	502,1
Mars	14	465,4
Avril	28	510,0
Mai	68	462,5
Juin	36	489,1
Juillet	26	552,0
Août	30	555,5
Septembre	30	487,7
Octobre	41	458,5
Novembre	35	482,3
Décembre	18	455,8
<u>Numéro de vêlage</u>		
1	135	547,1
2	97	525,1
3	67	449,4
4 et plus	58	458,3

L'année de vêlage a une influence significative sur l'intervalle entre vêlages. Les vaches ayant mis bas en 1974, 1977 et 1979 ont un intervalle en-dessous de la moyenne, celles ayant mis bas en 1975, 1976 et 1978 en ont un au-dessus de la moyenne. Il y a une corrélation positive de 0,56 entre l'intervalle entre vêlages et la pluviosité annuelle; l'intervalle augmente de 0,2 jour pour chaque mm de pluie supplémentaire.

Le numéro de parturition a une incidence importante sur l'intervalle entre vêlages. Cet intervalle diminue, allant de 547 jours entre le premier et le deuxième vêlage à 449 jours entre le troisième et le quatrième, puis augmente légèrement jusqu'à 458 jours pour les vêlages ultérieurs. En général, les génisses du troupeau de fondation ont un intervalle considérablement plus long (540 jours) que celles nées au Centre (450 jours).

CARRIERE PRODUCTRICE DES VACHES

Les données les plus anciennes se rapportent à des génisses acquises en 1972 et 1973, et il est donc trop tôt pour évaluer ce paramètre dans sa totalité. Cependant en août 1981, les 40 premières génisses achetées ont eu une moyenne de 4,3 vêlages, 23 d'entre elles, soit 57%, étaient encore en production. Les 17 restantes, soit 43%, étaient mortes ou avaient été réformées. Ainsi, en attendant des informations plus complètes on peut suggérer qu'une moyenne de 5,5 vêlages par vache pourrait être réalisée. En se basant sur l'intervalle moyen de 495 jours, les vaches auraient ainsi en moyenne 7,5 années de vie productive. Le renouvellement complet du troupeau de femelles tous les 7,5 ans représenterait un taux de réforme annuel de 13,4%. Si l'on ajoute l'âge au premier vêlage à la carrière productrice, la vache qui achève sa carrière aurait l'âge de 10,8 ans.

MORTALITE CHEZ LES BOVINS

MORTALITE DES VEAUX

Les données sur la mortalité sont basées sur 516 veaux nés sur une période de 7 ans. La signification des influences du milieu sur la mortalité avant sevrage (subdivisée en 2 périodes, de la naissance à 3 jours et de 3 jours à 6 mois) et sur la mortalité après sevrage de l'âge de 6 mois à l'âge de 12 mois, est indiquée au Tableau 33.

Tableau 33. Analyse de variance des taux de mortalité.

Source de variation	d.l.	Carrés moyens x 10 ³			
		N-3j	3j-6m	N-6m	6-12m
Origine	1	12	92	36	11
Année de la naissance	6	19	211*	224	28
Mois de la naissance	11	17	116	106	10
Numéro de vêlage	3	20	183	244	3
Sexe	1	21	45	4	41
Variation résiduelle	493	23	90	107	19

* = P < 0,05

Les moyennes calculées par la méthode des moindres carrés pour la mortalité durant ces périodes sont présentées au Tableau 34.

Mortalité avant sevrage. La mortalité moyenne pour la période de la naissance au sevrage, à l'âge de 6 mois, était de 9,6%; 2,9% ont eu lieu pendant les 3 premiers jours de vie, 6,7% pendant la période de 3 jours à 6 mois. Seule l'année de vêlage a une influence significative sur la mortalité de 3 jours à 6 mois. Le numéro de parturition a un effet presque significatif, les veaux nés de génisses ont un taux de mortalité plus élevé que ceux nés de vêlages ultérieurs

Mortalité après sevrage. La mortalité moyenne pour la période de 6 mois à 12 mois est de 1,3%. Aucune influence significative n'a pu être décelée dans les analyses.

Tableau 34. Moyennes calculées par la méthode des moindres carrés pour les taux de mortalité.

Variable	Taux de mortalité (%)			
	N-3j	3j-6m	N-6m	6m-12m
Moyenne générale	2,87	6,69	9,56	1,32
<u>Origine</u>				
Fondation	1,93	9,21	11,14	2,18
Né au centre	3,82	4,16	7,98	0,45
<u>Année de vêlage</u>				
1974	1,79	-2,67	-0,89	-0,38
1975	6,45	-1,00	5,44	-0,32
1976	1,69	3,88	5,57	-0,43
1977	0,94	9,21	10,15	-0,13
1978	3,31	4,75	8,06	5,15
1979	1,79	13,30	15,08	3,92
1980	4,16	19,36	23,52	1,41
<u>Mois de vêlage</u>				
Janvier	1,26	8,14	9,40	5,10
Février	7,65	2,63	10,28	-1,58
Mars	0,03	-3,62	-3,59	2,49
Avril	5,02	3,00	8,02	0,14
Mai	2,83	6,30	9,13	1,36
Juin	4,68	9,32	14,00	3,13
Juillet	2,38	9,35	11,73	1,39
Août	0,54	12,96	13,50	-0,20
Septembre	0,79	18,89	19,68	-0,29
Octobre	0,92	4,45	5,36	1,37
Novembre	4,84	1,65	6,50	-0,15
Décembre	3,53	7,20	10,73	3,06
<u>Numéro de vêlage</u>				
1	2,79	13,21	16,00	0,63
2	1,70	4,02	5,72	1,28
3	1,83	4,78	6,61	0,99
4 et plus	5,17	4,73	9,91	2,36
<u>Sexe</u>				
Mâle	2,22	7,65	9,87	0,40
Femelle	3,53	5,73	9,26	2,24

TAUX DE MORTALITE EN RAPPORT AVEC L'AMELIORATION GENETIQUE

Une définition adéquate du taux de mortalité dans le contexte du progrès génétique est le pourcentage de femelles qui meurent avant d'avoir vêlé. Ce taux est d'environ 17% en appliquant le taux de mortalité après sevrage de 1,3% par période de 6 mois à la période du premier vêlage. La proportion d'animaux élevés est égale au nombre de naissances nécessaires pour produire une génisse qui survive et soit fertile. Cette proportion est ici de 0,40 environ. Cela signifie qu'un vêlage sur 2,5 produit une femelle qui arrivera à la lactation dans le troupeau. La carrière reproductrice moyenne est de 5,5 vêlages: par conséquent environ 45% des femelles nées sont nécessaires comme remplacements pour maintenir le troupeau à son niveau numérique. Les taux de mortalité élevés s'opposent au progrès génétique et quand il sera possible de les réduire, une intensité plus élevée de sélection pourra être réalisée.

L'amélioration génétique par unité de temps est plus importante que par génération animale et des taux de mortalité élevés ont une influence marquée sur l'intervalle entre générations. L'âge moyen au premier vêlage est de 39,8 mois et l'intervalle moyen entre vêlages est de 16,2 mois. Afin de se remplacer une vache doit vêler 2,5 fois, ainsi l'intervalle moyen entre générations est de 80,3 mois ou 6,7 années, ce qui correspond aux valeurs généralement admises pour les races bovines tropicales.

MORTALITE DES VACHES

Des données sur la mortalité des vaches durant les 6 années de 1975 à 1980 sont présentées au Tableau 35. La mortalité totale a été de 3% par an.

Tableau 35. Mortalité des vaches

Année	Nbre de vaches	Nbre de mortalités	Mortalité des vaches (%)
1975	97	1	1,0
1976	121	3	2,5
1977	101	3	3,0
1978	102	5	4,9
1979	143	6	4,2
1980	151	3	2,0
Total	715	21	2,9

CAUSES DE MORTALITE

Les causes principales de mortalité chez les bovins sont regroupées en 4 classes: maladies de l'appareil digestif; autres maladies; accidents; causes non-identifiées et morsures de serpent.

Les maladies de l'appareil digestif comprennent tous les problèmes digestifs, tels que le parasitisme gastro-intestinal. Les "autres maladies" comprennent des problèmes de peau, des problèmes nutritionnels, la trypanosomiase et des troubles du système respiratoire. Les proportions de décès dûs à chacun de ces groupes pour la période de la naissance à 2,5 ans apparaissent dans le Tableau 36.

Tableau 36. Mortalités et leurs causes

Causes	% (naissance à 2½ ans)
Digestives	20
Autres maladies	23
Accidents	9
Non identifiées	48

POIDS CORPORELS CHEZ LES BOVINS

INFLUENCES ENVIRONNEMENTALES ET GENETIQUES

SUR LE POIDS DES VEAUX

Les poids à la naissance, 3,6 et 9 mois étaient disponibles pour 403 veaux, nés respectivement pendant les années 1974-1980, 1974-1979 et 1974-1978. Les analyses de variance présentées au Tableau 37 montrent la signification des influences environnementales et génétiques sur le poids des veaux à ces différents âges.

Les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour le poids corporel aux différents âges sont indiquées dans le Tableau 38.

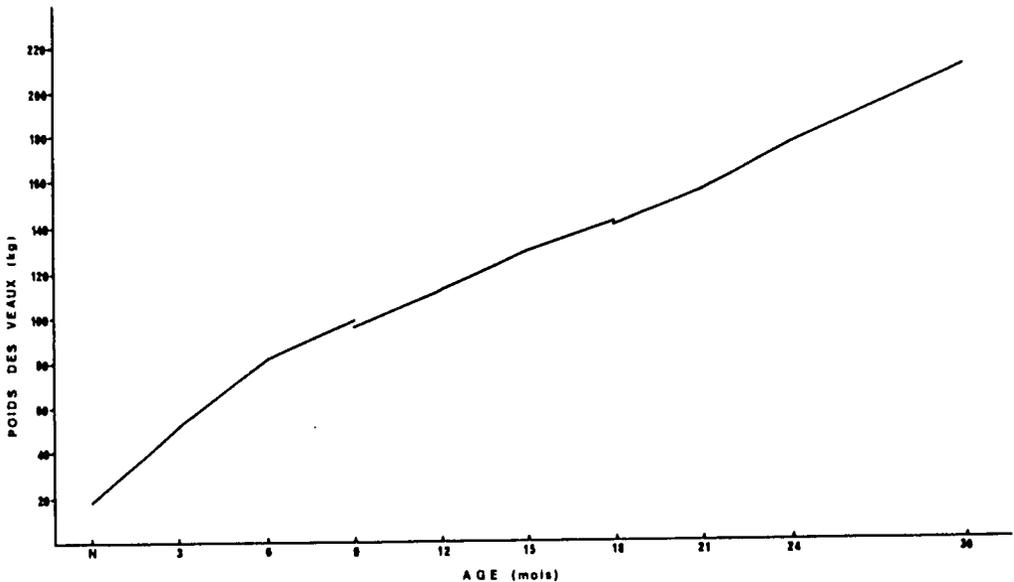


Figure 7. Poids corporels moyens des veaux de la naissance à 30 mois

Tableau 37. Analyse de variance des poids aux différents âges

Source de variation	d.l.	Carrés moyens				d.l.	Carrés moyens				d.l.	Carrés moyens			
		Nais- sance	3 m	6 m	9 m		9 m	12 m	15 m	18 m		18 m	21 m	24 m	30 m
Origine	1	2	109	107	7	1	18	48	56	49	1	73	1793	2853	332
Vaches	157	11**	182**	376**	466**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mois de naissance	11	40**	235**	1196**	554*	11	1188**	784	899**	1494**	11	1815**	3370**	6973	4029**
Année de naissance	6	25**	170*	1668**	1904**	5	2099**	1263*	1087	3711*	4	2463*	2092**	1517**	5356
Numéro de vêlage	3	5	260**	572*	648	3	1143*	1956**	2004**	1758*	3	355	470	1297	1460
Sexe	1	49**	227	1735**	5916**	1	4847**	8358**	14810**	29941**	1	13423**	21143**	17352**	11925**
Variation résiduelle	233	8	78	172	246	284	343	450	465	659	168	605	763	1247	1315

* = P < 0.05 ** = P < 0.01

Tableau 38. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour le poids de la naissance à 30 mois (kg).

Variable	Nombre	Nais- sance	3 m	6 m	9 m	Nombre	9 m	12 m	15 m	18 m	Nombre	18 m	21 m	24 m	30 m
Moyenne générale	403	17,7	51,4	81,6	95,0	306	98,3	111,5	128,4	144,1	189	144,0	154,8	175,2	209,6
<u>Origine</u>															
Fondation	300	17,6	50,4	80,1	94,7	250	98,8	112,3	127,5	144,9	169	142,5	162,3	188,6	212,8
Né au centre	103	17,9	52,4	82,1	95,2	56	97,8	110,7	129,2	143,3	20	145,5	147,5	165,8	206,4
<u>Année de naissance</u>															
1974	47	16,7	53,8	80,3	96,4	44	105,4	113,3	123,9	138,6	42	136,1	137,9	150,4	191,3
1975	40	16,4	48,5	72,8	83,0	38	90,4	106,0	121,1	131,9	33	131,1	142,1	157,3	196,9
1976	50	18,8	47,7	69,8	93,8	44	92,9	110,6	128,9	145,5	26	149,3	156,7	178,1	211,3
1977	41	17,5	52,5	88,1	101,5	36	103,3	109,4	126,9	144,1	28	151,5	167,6	191,2	227,2
1978	81	18,2	52,4	85,7	93,5	77	92,6	108,5	130,0	150,5	60	152,0	169,8	199,0	221,2
1979	75	17,4	52,5	90,5	106,2	67	105,2	121,1	138,3	153,9					
1980	69	19,1	52,4	80,5	90,8										
<u>Mois de naissance</u>															
Janvier	12	17,0	45,7	70,7	91,5	11	101,9	117,4	121,1	133,7	10	132,2	157,4	170,8	194,1
Février	12	16,8	49,9	83,5	95,4	11	100,8	106,0	120,4	149,4	5	139,2	154,1	161,0	206,4
Mars	28	16,3	45,6	87,3	100,1	14	104,8	111,8	126,9	163,6	9	167,2	172,7	200,9	248,9
Avril	32	17,2	51,5	91,2	102,0	25	105,4	113,8	129,8	161,4	13	160,3	167,5	174,2	227,5
Mai	72	16,0	54,7	91,6	100,6	63	107,4	110,3	136,3	157,1	38	157,2	164,8	176,1	231,3
Juin	38	16,4	53,0	83,7	97,7	33	97,9	105,6	136,4	149,9	20	154,3	155,1	165,0	220,5
Juillet	35	18,5	59,0	87,3	97,0	21	100,1	108,2	139,4	152,8	13	153,7	151,1	170,5	219,2
Août	35	19,3	55,1	80,6	90,8	23	89,2	106,6	129,5	137,2	17	140,1	139,8	165,4	210,3
Septembre	30	20,6	51,1	76,6	82,9	27	85,7	107,4	126,7	131,4	13	126,3	123,2	166,6	188,2
Octobre	40	19,0	52,1	80,7	93,4	35	97,8	123,8	134,0	139,4	19	138,9	151,8	188,6	197,9
Novembre	51	18,6	50,4	69,7	89,1	30	92,0	114,8	122,5	129,3	21	130,1	155,3	184,8	195,0
Décembre	18	16,9	49,9	70,3	99,1	15	97,2	112,1	117,1	123,7	11	128,5	165,2	178,4	175,4
<u>Numéro de velôge</u>															
1	120	17,5	46,6	76,9	94,2	98	90,5	101,4	118,0	134,2	64	138,6	149,2	168,3	198,6
2	118	18,1	52,3	82,8	98,6	94	98,9	110,7	126,2	142,8	69	142,2	152,1	174,1	211,3
3	79	17,7	53,1	84,2	96,5	60	102,0	117,6	133,2	148,8	32	146,3	159,0	184,9	212,2
4 et plus	86	17,6	53,6	80,4	90,5	54	102,0	116,2	136,1	150,5	24	148,7	159,0	173,5	216,1
<u>Sexe</u>															
Mâle	215	18,2	52,4	83,8	100,0	156	102,5	117,0	135,6	154,4	93	153,1	166,3	185,6	218,2
Femelle	188	17,3	50,4	78,4	89,9	150	92,2	106,0	121,1	133,7	96	134,8	143,4	164,8	201,0

La Figure 7 indique la croissance moyenne pour tous les veaux depuis la naissance jusqu'à l'âge de 30 mois. Les coefficients de variation des poids à la naissance, 3,6,9,12,15,18,21,24, et 30 mois sont respectivement de 15%,17%,16%,16%,19%,17%,18%,17%,19% et 17%.

Influence de l'année de naissance.

Le Tableau 37 montre qu'il existe des effets significatifs de l'année sur les poids à tous les âges, excepté à 15 mois. Les différences des poids entre des années extrêmes à la naissance, 3,6,9,12, 15,18,21,24, et 30 mois sont respectivement de 15%,12%,26%,17%,14%,13%, 15%,21%,28%, et 17% des poids moyens. Les variations d'une année à l'autre dans cet environnement peuvent être dues à la pluviosité annuelle qui détermine le potentiel des pâturages et influe sur les maladies, à un changement des techniques de conduite du troupeau ou à une amélioration génétique etc... Les corrélations et les régressions entre les moyennes pondérales pour ces 7 années à chaque âge de 3 mois à 30 mois et les moyennes de pluviosité annuelle pour ces mêmes 7 années de la naissance à chaque âge sont toutes négatives et non-significatives. Afin de déterminer une évolution linéaire du poids corporel de 1974 à 1978 pour les poids à 21,24,30 mois, de 1974 à 1979 pour les poids à 12,15 et 18 mois et de 1974 à 1980 pour les poids à la naissance, 3,6 et 9 mois, les régressions sur les constantes calculées par la méthode des moindres carrés en fonction de l'année de naissance (représentée par les valeurs 1 à 5,1 à 6, et 1 à 7) sont présentées au Tableau 39.

Tableau 39. Corrélations et régressions sur les constantes calculées par la méthode des moindres carrés pour le poids en fonction de l'année de naissance

Paramètre	Corrélation	Régression (kg)
Poids à la naissance	0,65	0,30
Poids à 3 mois	0,23	0,30
Poids à 6 mois	0,51	1,84
Poids à 9 mois	0,38	1,48
Poids à 12 mois	0,45	1,28
Poids à 15 mois	0,87	2,67*
Poids à 18 mois	0,84	4,40**
Poids à 21 mois	0,97	8,91**
Poids à 24 mois	0,98	13,09**
Poids à 30 mois	0,92	8,99**

* = P < 0.05 ** = P < 0.01

Les régressions sont significatives à partir du stade de 15 mois et indiquent que le poids a augmenté à chaque âge des quantités portées au Tableau 39, par année pour la période concernée.

Influence du mois de naissance

Le Tableau 37 montre l'incidence significative du mois de naissance sur les poids à tous les âges, excepté à 12 et 24 mois. La Figure 8 montre les poids des animaux pour chacun des mois de naissance, considérés après correction des données pour toutes les autres influences étudiées.

L'influence du mois de naissance sur le poids corporel ultérieur est généralement liée au moment du cycle saison sèche-saison des pluies où l'animal atteint un âge donné, et si l'on classe par ordre relatif décroissant l'influence du mois de naissance, on peut s'attendre à des changements en fonction des âges considérés. La Figure 8 illustre clairement cette situation.

Les corrélations et régressions entre les moyennes pondérales en fonction des 12 mois de naissance et les moyennes correspondantes de la pluviosité depuis la naissance pour les 7 âges: 3,6,9,15,18,21 et 30 mois où l'influence du mois est significative, sont présentées dans le Tableau 40.

Tableau 40. Corrélations et régressions entre le poids (en kg) à 7 âges et la pluviosité en mm de la naissance à l'âge considéré.

Age	Corrélation	Régression
3 mois	0,84	0,011
6 mois	0,86	0,019
9 mois	0,68	0,013
15 mois	0,74	0,019
18 mois	0,80	0,029
21 mois	0,55	0,028
30 mois	0,79	0,046

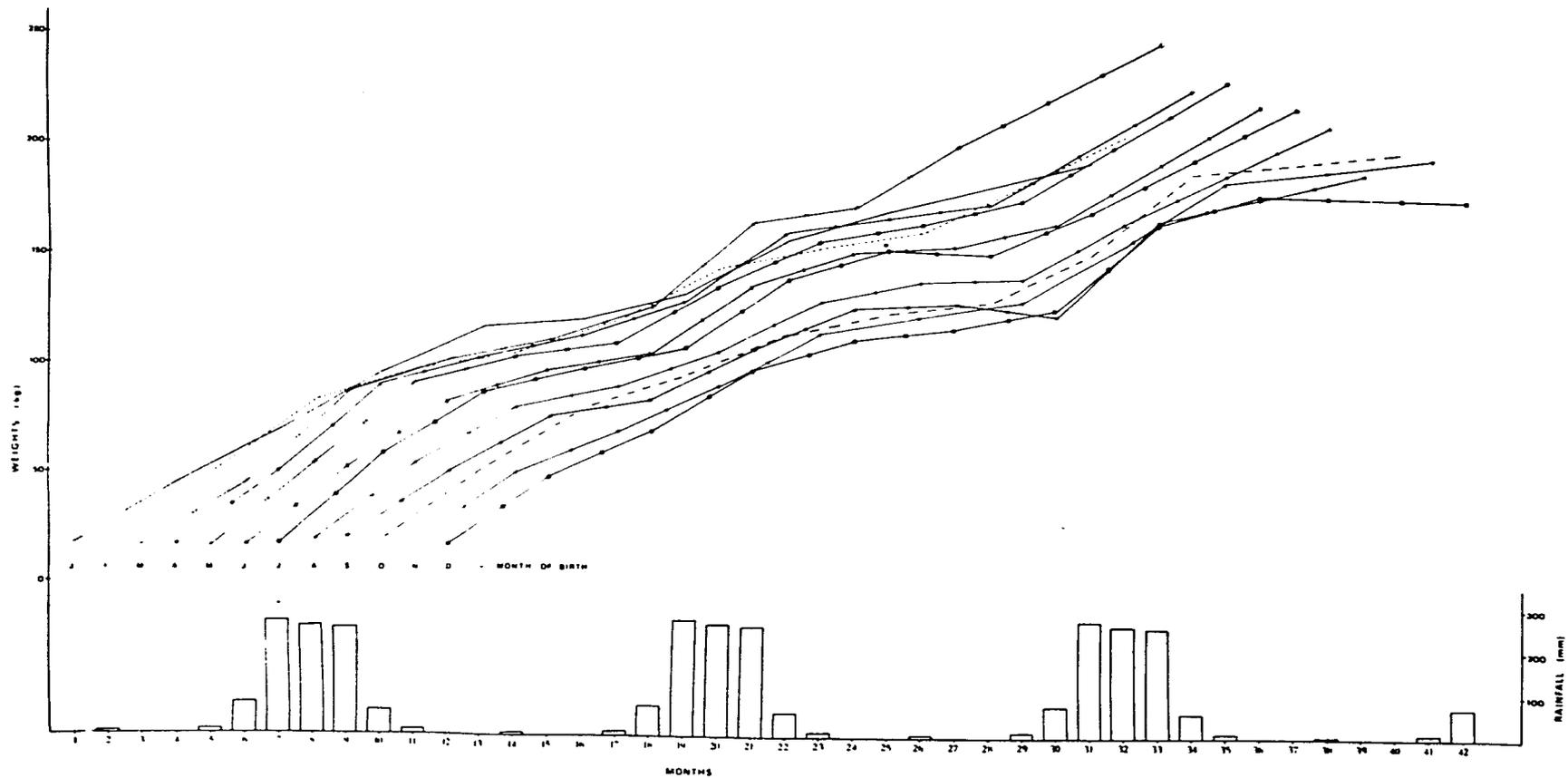


Figure 8. Effet du mois de naissance sur le poids corporel.

Le Tableau 40 montre que les corrélations et régressions sont toutes positives et significatives à ces âges.

Influence du numéro de vêlage de la mère.

Le Tableau 37 montre que l'influence associée au numéro de vêlage de la mère est significative à tous les âges de 3 mois à 18 mois. Le Tableau 38 indique qu'à l'âge de 3,6,9,12,15, et 18 mois les poids des veaux, nés de vaches primipares est respectivement 12%,7%,6%,12%,10%, et 9% inférieurs aux poids moyens des veaux des 3 autres groupes de parturition.

Influence du sexe.

Le Tableau 37 montre que l'influence du sexe est significative à tous les âges de la naissance à 30 mois. A la naissance, 3,6,9,12,15,18, 21,24, et 30 mois, le poids des mâles est respectivement supérieur de 5%, 4%,7%,11%,10%,11%,14%,15%,12%, et 8% à celui des femelles.

Répétabilité des poids des jeunes veaux.

Les répétabilités des poids des veaux à la naissance, à 3 mois et à 6 mois considérés comme étant une caractéristique de la vache sont montrées au Tableau 41. Les données proviennent de 403 veaux, nés de 158 vaches.

Tableau 41. Répétabilité des poids des jeunes veaux.

Paramètre	Répétabilité	Erreur type
Poids à la naissance	0,15	0,06
Poids à 3 mois	0,36	0,06
Poids à 6 mois	0,33	0,06

Corrélations phénotypiques entre les poids des veaux à différents âges

Le Tableau 42 montre les corrélations phénotypiques disponibles entre les poids des veaux. Toutes sont positives avec des corrélations entre le poids à la naissance et le poids de jeunes veaux plus faibles que les corrélations aux âges ultérieurs.

Tableau 42. Corrélations phénotypiques entre les poids des veaux.

Para- mètre	3 m	6 m	9 m	12 m	15 m	18 m	21 m	24 m	30 m
Naissance	0,43	0,37	0,30						
3 mois		0,72	0,61						
6 mois			0,81						
9 mois				0,80	0,70	0,72			
12 mois					0,78	0,67			
15 mois						0,86			
18 mois							0,84	0,72	0,81
21 mois								0,86	0,78
24 mois									0,76

POIDS CORPORELS DES VACHES.

Les poids, au vêlage et au sevrage du veau à 6 mois, étaient disponibles pour 103 vaches sur un total de 165 vêlages. Seules les vaches pour lesquelles existaient des données complètes sur leurs mesures linéaires ont été utilisées de sorte que leur nombre est peu élevé. Les analyses de variance présentées au Tableau 43 montrent la signification des influences environnementales et génétiques sur le poids des vaches aux deux stades.

Tableau 43. Analyse de variance des poids des vaches au vêlage et au sevrage (à 6 mois).

Source de variation	d.l.	Carrés moyens	
		Vêlage	Sevrage
Origine	1	7176*	6425*
Vaches	102	1443**	1364**
Année de vêlage	5	648*	654
Mois de vêlage	11	702**	1131**
Numéro de vêlage	3	325	67
Sexe	1	321	92
Variation résiduelle	41	235	349

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$

Le Tableau 44 montre les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les deux poids corporels des vaches.

Tableau 44. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les poids des vaches au vêlage et au sevrage du veau à 6 mois (en kg).

Variable	Nombre	Poids au vêlage	Poids au sevrage
Moyenne générale	165	232,26	235,21
<u>Origine</u>			
Fondation	103	220,36	223,95
Né au centre	62	244,15	240,47
<u>Année de vêlage</u>			
1975	7	209,82	216,32
1976	26	221,16	229,54
1977	6	216,58	253,62
1978	59	232,16	226,43
1979	46	235,72	246,94
1980	21	278,09	238,40
<u>Mois de vêlage</u>			
Janvier	3	265,70	218,57
Février	6	211,70	266,66
Mars	11	221,01	250,50
Avril	23	212,18	244,64
Mai	36	221,74	268,42
Juin	14	224,10	231,24
Juillet	13	220,88	244,93
Août	15	217,56	222,14
Septembre	14	240,59	231,88
Octobre	11	244,47	220,99
Novembre	13	221,88	169,66
Décembre	6	285,27	222,96
<u>Numéro de vêlage</u>			
1	48	225,63	222,96
2	49	233,64	231,58
3	34	238,11	239,84
4 et plus	34	230,65	246,45
<u>Sexe</u>			
Mâle	92	229,44	235,72
Femelle	73	235,07	233,70

Le poids moyen de la vache au vêlage est de 232kg et au sevrage de 235kg. Ainsi la vache gagnait en moyenne 3kg pendant les 6 mois de l'allaitement.

La répétabilité du poids de la vache au vêlage est de $0,78 \pm 0,06$ et au sevrage de $0,67 \pm 0,8$. La corrélation phénotypique entre le poids de la vache au vêlage et celui du veau à la naissance est de 0,37.

MESURES LINEAIRES CHEZ LES BOVINS

INFLUENCES ENVIRONNEMENTALES ET GENETIQUES SUR LES MESURES LINEAIRES DES VEAUX

Trois mesures linéaires: la hauteur au garrot, la longueur scapulo-ischiale et le périmètre thoracique, ainsi que le poids corporel étaient disponibles pour 403 veaux à la naissance, 3 et 6 mois; 309 veaux à 9,12 et 15 mois et 189 à 18,21,24 et 30 mois.

Les analyses de variance présentées dans le Tableau 45 montrent la signification des influences environnementales et génétiques sur les mesures linéaires et le poids de la naissance à 30 mois.

Les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour le périmètre, la hauteur et la longueur, de la naissance à 30 mois sont indiquées dans les Tableaux 46,47 et 48. Le Tableau 39 montre les moyennes correspondantes pour le poids, calculées par la méthode des moindres carrés.

La Figure 9 montre les changements moyens des mesures linéaires et du poids de la naissance à l'âge de 30 mois. Le coefficient de variation pour chacune des trois mesures linéaires à tous les stades est d'environ 7%, tandis que celui du poids est à peu près de 17%.

CORRELATIONS ENTRE LE POIDS ET LES MESURES LINEAIRES

Le Tableau 49 montre les corrélations entre le poids et la hauteur, la longueur et le périmètre. Elles sont toutes significatives.

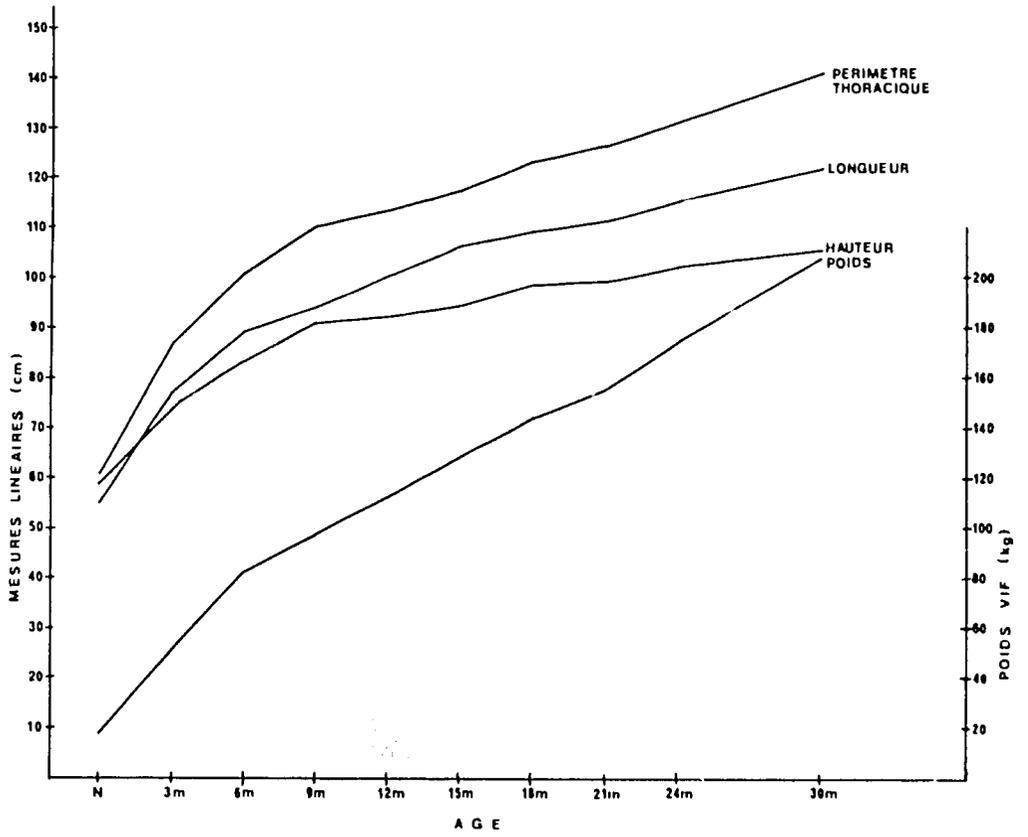


Figure 9. Changements moyens des mesures linéaires et du poids.

Tableau 45. Analyses de variance des poids et des mesures linéaires à dix âges différents

Source de variation	P O I D S														
	Carrés moyens				Carrés moyens				Carrés moyens						
	d.l.	Maïs- sance			d.l.				d.l.						
	3 m	6 m	9 m	3 m	6 m	9 m	12 m	15 m	18 m	18 m	21 m	24 m	30 m		
Origine	1	2	109	107	7	1	16	48	56	49	1	73	1793	2858	332
Vaches	157	11**	182**	176**	466**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mois de vêlage	11	46**	235**	1176**	554**	11	1187**	784	1087**	3711**	11	2463**	2092**	1516	5356**
Année de vêlage	6	25**	171*	1069**	1904**	5	2039**	1263**	899	1493*	4	1815*	3370**	6973**	4024**
Numéro de vêlage	3	5	16**	572**	648*	3	1143**	1356**	2044**	1758*	3	355	470	1297	1460
Sexe	1	40**	227	177**	5916**	1	4847**	8358**	14810**	29341**	1	13425**	21143**	17352**	11925**
Variation résiduelle	223	8	78	172	246	284	342	450	465	659	168	605	763	1247	1315

Source de variation	P E R I M E T R E				T H O P A C I Q U E								
	Carrés moyens		Carrés moyens		Carrés moyens								
	d.l.	Maïs- sance		d.l.			d.l.						
	3 m	6 m	3 m	6 m	9 m	12 m	15 m	18 m	21 m	24 m	30 m		
Origine	1	2*	0,1	5	1	11	11	69	1	1	100	268	5
Vaches	157	19**	60**	80**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mois de vêlage	11	79**	101**	221**	11	190	85	83	11	236**	211**	149	301**
Année de vêlage	6	63**	17**	325**	5	175	226**	145	4	88	157*	321**	171
Numéro de vêlage	3	1,1	57	77	3	155	230**	58	3	11	28	32	164
Sexe	1	2	79	97	1	584	771**	1752**	1	938**	1037**	862**	508**
Variation résiduelle	223	16	27	33	284	53	56	78	168	61	66	89	84

Source de variation	H A U T E U P												
	Carrés moyens		Carrés moyens		Carrés moyens								
	d.l.	Maïs- sance		d.l.			d.l.						
	3 m	6 m	3 m	6 m	9 m	12 m	15 m	18 m	21 m	24 m	30 m		
Origine	1	0,21	2	33	1	22	7	7	1	5	13	12	23
Vaches	157	14**	27**	39**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mois de vêlage	11	47**	48	62**	11	80	25	37	11	49**	52**	31	55**
Année de vêlage	6	37**	21	77**	5	136	144**	67	4	14	40	31	35
Numéro de vêlage	3	2	7	8	3	147	77	54	3	19	14	9	8
Sexe	1	3	29	126**	1	100	752**	512**	1	375**	500**	265**	316**
Variation résiduelle	223	9	27	19	284	85	37	79	168	21	20	21	21

Source de variation	L O N G U E U P											
	Carrés moyens		Carrés moyens		Carrés moyens							
	d.l.	Maïs- sance		d.l.			d.l.					
	3 m	6 m	3 m	6 m	9 m	12 m	18 m	21 m	24 m	30 m		
Origine	1	36	48	18	1	0	57	1	0,4	105	107	2
Vaches	157	16**	50**	59**	-	-	-	-	-	-	-	-
Mois de vêlage	11	69**	98**	199**	11	99**	52	11	33**	53	54	150**
Année de vêlage	6	161**	134**	358**	5	455**	344**	4	330**	493**	485**	334**
Numéro de vêlage	3	9	35	33	3	83	84	3	32	11	33	23
Sexe	1	12	61	134*	1	478**	646**	1	857**	1136**	452**	880**
Variation résiduelle	223	12	26	30	284	36	10	168	37	38	49	56

* = P < 0,05 ** = P < 0,01

Tableau 46. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour le périmètre thoracique de la naissance à 30 mois (cm).

Variable	Nombre	Nais- sance	3 m	6 m	9 m	Nombre	9 m	12 m	15 m	18 m	Nombre	18 m	21 m	24 m	30 m
Moyenne générale	402	60,6	86,6	100,8	111,7	306	108,5	113,3	116,7	123,8	189	122,8	126,4	130,7	140,7
<u>Origine</u>															
Fondation	300	61,0	86,5	100,5	115,2	250	108,9	113,7	117,7	124,1	169	123,0	128,1	133,6	140,3
Né au centre	103	60,1	86,7	101,0	108,3	56	108,1	112,9	115,7	123,4	20	122,6	124,6	127,8	141,1
<u>Année de naissance</u>															
1974	47	61,1	89,0	100,6	128,4	44	111,6	115,1	115,5	112,2	42	121,9	124,1	126,6	139,5
1975	40	59,7	85,1	97,8	119,0	33	107,2	112,4	115,6	119,4	33	119,8	122,9	126,0	136,6
1976	50	61,5	84,7	96,4	108,1	44	107,4	112,8	117,0	121,1	26	123,4	126,4	131,5	141,5
1977	41	58,9	86,8	103,8	116,5	36	109,9	112,9	114,4	125,7	28	124,9	128,2	133,3	143,9
1978	81	61,8	86,8	103,7	100,3	77	105,9	110,5	117,4	125,7	60	123,8	130,3	136,2	141,8
1979	75	59,2	86,3	104,0	100,6	67	109,2	116,1	120,4	138,5	-	-	-	-	-
1980	69	61,8	87,5	99,3	109,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Mois de naissance</u>															
Janvier	12	59,8	84,2	95,8	120,7	11	110,9	115,9	115,8	117,7	10	120,5	129,3	129,6	137,9
Février	12	60,1	86,6	104,6	118,4	9	109,8	113,0	114,7	122,3	5	124,6	124,6	125,9	141,2
Mars	28	58,5	82,6	104,9	187,9	14	113,4	113,4	115,7	122,1	9	128,5	131,9	135,2	148,4
Avril	32	57,9	85,4	104,6	117,4	25	111,1	114,1	116,9	124,3	13	128,7	128,5	130,6	146,4
Mai	72	58,6	87,8	104,5	117,7	63	110,9	113,1	117,7	125,7	38	126,9	129,6	131,7	146,5
Juin	38	58,9	88,6	100,7	104,1	33	106,9	111,1	118,9	123,0	20	125,4	125,9	127,0	142,1
Juillet	35	61,5	91,2	102,8	103,1	21	109,4	112,1	120,5	133,6	13	125,4	125,2	128,7	142,1
Août	35	62,2	89,6	100,9	106,9	23	105,9	111,2	118,7	119,4	17	120,9	121,6	127,6	140,8
Septembre	30	64,8	86,5	98,8	109,0	27	102,6	111,0	115,9	144,5	13	117,4	116,7	129,4	135,5
Octobre	40	62,7	86,9	99,4	133,1	35	108,2	116,5	117,6	119,9	19	120,0	125,1	135,3	137,8
Novembre	51	62,5	85,4	95,7	105,6	30	105,9	115,1	115,2	116,6	21	118,2	128,2	135,6	137,1
Décembre	18	59,8	84,3	96,5	116,7	15	107,5	113,3	112,9	116,2	11	116,9	129,8	132,1	132,2
<u>Numéro de vêlage</u>															
1	120	60,4	84,2	99,8	96,8	98	105,7	109,9	115,3	128,6	64	121,9	124,9	130,3	138,1
2	118	60,6	86,5	101,7	104,5	94	108,9	112,8	117,0	123,1	69	122,4	126,3	131,4	141,8
3	79	60,6	88,0	101,7	116,9	60	109,5	115,7	116,4	122,3	32	123,5	127,3	131,4	141,4
4 et plus	86	60,8	87,7	99,9	128,7	54	109,9	114,8	118,1	121,2	24	123,3	127,0	129,4	141,4
<u>Sexe</u>															
Mâle	215	60,7	87,2	101,4	110,8	156	110,0	114,9	119,2	125,1	93	125,3	128,9	133,1	142,4
Femelle	188	60,5	86,0	100,1	112,6	150	107,1	111,7	114,2	122,4	96	120,3	123,8	128,4	138,9

Tableau 47. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour la hauteur au garrôt de la naissance à 30 mois (cm).

Variable	Nombre	Nais- sance	3 m	6 m	Nombre	9 m	12 m	15 m	Nombre	18 m	21 m	24 m	30 m
Moyenne générale	403	58,7	74,3	83,4	306	88,9	92,4	94,4	189	97,7	99,3	102,1	105,0
<u>Origine</u>													
Fondation	300	58,7	74,2	82,9	250	88,4	92,1	94,1	169	97,3	99,9	102,7	105,8
Né au centre	103	58,7	74,4	83,9	56	89,5	92,7	94,7	20	88,1	98,7	101,5	104,1
<u>Année de naissance</u>													
1974	47	57,6	74,9	82,9	44	89,3	92,8	95,0	42	96,7	98,6	101,8	105,0
1975	40	57,1	73,6	82,6	38	88,1	93,4	95,4	33	97,1	97,5	100,6	103,1
1976	50	59,6	73,0	82,7	44	88,4	91,8	94,9	26	98,6	98,9	101,5	104,9
1977	41	57,7	73,9	84,6	36	88,9	91,5	91,6	28	97,6	100,3	103,2	106,3
1978	81	58,3	74,3	83,4	77	87,1	90,3	94,9	60	98,5	101,2	103,5	105,7
1979	75	59,6	75,2	85,9	67	91,7	94,7	94,4	-	-	-	-	-
1980	69	61,1	75,4	81,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Mois de naissance</u>													
Janvier	12	59,1	74,8	79,6	11	87,2	92,4	94,5	10	97,1	99,8	101,8	103,3
Février	12	57,6	74,3	82,9	9	89,3	92,9	93,4	5	94,8	97,6	99,6	104,9
Mars	28	57,2	72,1	84,9	14	89,2	92,0	95,1	9	98,9	101,2	104,4	107,8
Avril	32	57,5	73,1	86,0	25	90,6	93,9	96,1	13	100,8	101,2	105,5	107,5
Mai	72	56,5	75,0	85,6	63	89,9	91,9	93,9	38	99,5	101,8	103,6	106,9
Juin	38	58,4	77,4	85,1	33	92,0	92,8	96,0	20	99,9	99,6	101,5	106,8
Juillet	35	58,4	76,1	85,0	21	89,2	92,2	92,2	13	98,9	100,8	101,8	105,0
Août	35	60,6	75,9	84,2	23	89,4	92,8	95,8	17	98,4	99,5	102,3	105,0
Septembre	30	59,6	70,7	82,9	27	96,4	90,1	93,5	13	95,3	94,9	98,6	101,3
Octobre	40	60,8	76,1	83,9	35	88,2	93,7	95,3	19	97,0	98,3	102,0	102,9
Novembre	51	60,3	75,1	81,3	30	87,9	92,4	94,4	21	95,7	98,4	102,6	103,2
Décembre	18	58,9	73,2	79,5	15	87,9	91,9	92,6	11	95,9	98,6	102,8	105,2
<u>Numéro de vêlage</u>													
1	120	59,1	73,9	82,5	98	87,6	90,9	92,9	64	96,8	98,2	101,2	104,2
2	118	58,6	74,4	83,1	94	90,5	92,8	94,7	69	96,8	99,2	102,0	105,1
3	79	58,8	74,0	84,1	60	89,9	93,7	95,4	32	98,2	99,7	102,7	105,3
4 et plus	86	58,4	75,0	84,1	54	87,7	92,2	94,7	24	98,9	100,1	102,6	105,4
<u>Sexe</u>													
Mâle	215	58,8	74,7	84,2	156	89,5	89,5	95,8	93	99,2	101,0	103,4	106,4
Femelle	188	58,6	73,9	82,7	150	88,3	90,8	93,0	96	96,2	97,5	100,8	103,6

Tableau 48. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour la longueur scapulo-ischiale de la naissance à 30 mois (cm)

Variable	Nombre	Nais- sance	3 m	6 m	Nombre	9 m	12 m	Nombre	18 m	21 m	24 m	30 m
Moyenne générale	403	54,5	77,4	89,4	306	96,2	100,3	189	108,1	111,2	114,9	122,4
<u>Origine</u>												
Fondation	300	53,9	76,7	88,9	250	96,2	101,3	169	108,2	113,0	116,7	122,7
Né au centre	103	55,1	78,1	89,7	56	96,2	99,4	20	108,0	109,4	113,1	122,2
<u>Année de naissance</u>												
1974	47	49,7	76,4	87,3	44	96,5	98,7	42	104,5	105,4	108,2	116,4
1975	40	54,1	73,7	84,4	38	91,6	96,3	33	102,8	105,5	110,4	119,3
1976	50	55,1	73,5	83,2	44	92,0	97,9	26	109,9	111,3	116,2	125,2
1977	41	53,8	78,5	93,4	36	98,6	102,7	28	111,9	115,4	117,9	126,3
1978	81	55,4	79,8	91,8	77	97,3	100,6	60	111,4	116,6	121,7	124,9
1979	75	53,8	79,4	93,7	67	101,1	105,9	-	-	-	-	-
1980	69	59,8	80,7	91,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Mois de naissance</u>												
Janvier	12	54,7	74,3	84,5	11	96,9	102,7	10	105,5	111,7	113,3	118,0
Février	12	55,2	76,8	89,6	9	97,1	98,0	5	105,8	109,2	113,1	119,0
Mars	28	51,4	74,9	90,6	14	97,4	99,5	9	110,7	113,1	118,6	126,9
Avril	32	52,8	75,2	90,8	25	97,1	100,8	13	111,4	114,2	117,4	128,0
Mai	72	53,1	77,8	93,5	63	98,5	100,7	38	110,1	112,0	116,0	125,8
Juin	38	52,8	77,5	94,5	33	97,6	100,3	20	111,7	112,8	114,6	125,4
Juillet	35	52,5	83,0	91,9	21	96,9	99,9	13	109,9	112,5	113,4	123,8
Août	35	56,3	80,1	87,7	23	94,5	98,9	17	107,7	109,1	114,3	123,8
Septembre	30	56,8	78,3	89,0	27	91,7	98,2	13	104,3	106,6	112,2	119,4
Octobre	40	57,2	78,3	89,8	35	96,5	103,0	19	107,1	110,7	113,9	120,5
Novembre	51	56,3	77,5	85,5	30	94,4	101,2	21	106,9	110,2	115,3	120,4
Décembre	18	55,4	74,7	84,9	15	95,6	100,9	11	106,3	112,1	116,3	118,2
<u>Numéro de vêlage</u>												
1	120	55,9	75,5	87,6	98	94,2	98,3	64	107,6	111,1	114,8	121,2
2	118	54,8	77,7	89,8	94	95,8	99,8	69	107,3	110,4	114,3	122,2
3	79	53,9	77,9	89,5	60	97,7	101,7	32	109,7	111,6	111,4	123,6
4 et plus	86	53,6	78,5	90,5	54	96,9	101,6	24	107,9	111,8	114,0	122,8
<u>Sexe</u>												
Mâle	215	54,8	77,9	90,1	156	97,5	101,9	93	110,4	113,9	116,5	124,8
Femelle	188	54,3	76,9	88,6	150	94,9	98,8	96	105,8	108,5	113,2	120,1

Tableau 49. Corrélations entre le poids et les mesures linéaires.

Age	Nbre	Corrélations entre le poids et:		
		Hauteur	Longueur	Périmètre thoracique
Naissance	403	0,51	0,52	0,62
3 mois	403	0,61	0,74	0,85
6 mois	403	0,70	0,76	0,88
9 mois	306	0,40	0,80	0,90
12 mois	306	0,63	0,80	0,89
15 mois	306	0,36	ND	0,65
18 mois	189	0,79	0,85	0,91
21 mois	189	0,81	0,83	0,93
24 mois	189	0,77	0,83	0,91
30 mois	189	0,74	0,85	0,89

ND = non disponible

Le Tableau 50 montre pour les veaux à la naissance, 3 et 6 mois, la répétabilité des mesures linéaires, considérée comme étant une caractéristique de la vache.

Tableau 50. Répétabilité des mesures linéaires du veau.

Age	Hauteur		Longueur		Périmètre thoracique	
	r	erreur-type	r	erreur-type	r	erreur-type
Naissance	0,18	0,06	0,13	0,06	0,03	0,06
3 mois	0		0,28	0,06	0,34	0,06
6 mois	0,30	0,06	0,28	0,06	0,37	0,06

Le périmètre thoracique est reconnu comme étant la mesure linéaire la plus satisfaisante pour estimer le poids corporel. Une évaluation de son utilisation aux âges de 12 et 24 mois est présentée dans le Tableau 51. Les équations générales de régression pour le calcul des poids à 12 et 24 mois, obtenues à partir des données des Tableaux 38 et 46 sont:

$$\text{poids à 12 mois: } y = -170,45 + 2,50x$$

$$\text{poids à 24 mois: } y = -278,83 + 3,43x$$

La différence entre le poids estimé et le poids réel enregistré a été calculée et exprimée en pourcentage du poids réel enregistré pour 306 animaux âgés de 12 mois et 189 animaux âgés de 24 mois. Les nombres

d'animaux dont la différence entre le poids estimé et le poids réel se situe dans la tranche de deux, cinq et dix pour cent à chaque âge sont indiqués dans le Tableau 51, ainsi que les déviations moyennes et erreur-type.

Tableau 51. Fréquence des différences en pourcentage entre poids réels et estimés à 12 et 24 mois.

Age	Fréquence				Déviation moyenne (kg)	Erreur-type de la déviation
	< 2%	2-5%	5-10%	>10%		
12 m	40	91	104	71	8.2	0.4
24 m	32	45	55	57	15.5	1.1

A l'âge de 12 mois, le poids estimé est situé dans la tranche de deux pour cent du poids réel pour 13% des animaux (40 sur 306); de cinq pour cent pour 43% des animaux (40+91 sur 306); et de dix pour cent pour 77% des animaux (40+91+104 sur 306). A l'âge de 24 mois, les valeurs correspondantes sont 17%, 41% et 70%.

PRODUCTIVITE DES BOVINS

INDEX DE PRODUCTIVITE DES VACHES

Les paramètres de reproduction, la viabilité du veau, le poids des veaux à 9 mois et le poids des vaches ont été combinés pour construire trois index de productivité. Index 1: le poids de veau de 9 mois par vache et par an a été calculé pour chaque vêlage comme étant le produit du poids du veau âgé de 9 mois x 365 ÷ l'intervalle de temps jusqu'au vêlage suivant. Index 2: le poids du veau de 9 mois par 100kg de vache et par an, a été calculé comme étant l'index 1 ÷ le poids moyen de la vache x 100. L'index 3: le poids total de veau de 9 mois par 100kg de poids métabolique par vache et par an, a été calculé comme étant l'index 1 ÷ le poids moyen de la vache élevé à la puissance 0,73 x 100. Des données sur 280 vêlages de 1974 à 1980 étaient disponibles.

La signification de l'influence de l'environnement sur les 3 index de productivité apparaît au Tableau 52.

Tableau 52. Analyse de variance des index de productivité.

Source de variation	d.l.	Carrés moyens		
		Index 1	Index 2	Index 3 (10 ⁻²)
Origine	1	1998	76	26
Année de vêlage	6	5122**	879**	168**
Mois de vêlage	11	2333**	360**	70**
Numéro de vêlage	3	3425**	184	53
Sexe	1	964	143	29
Variation résiduelle	257	880	149	28

* = P < 0.05 ** = P < 0.01

Les moyennes calculées par la méthode des moindres carrés pour les index de productivité sont présentées dans le Tableau 53.

Tableau 53. Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les index de productivité

Variable	Nombre	Index 1	Index 2	Index 3
Moyenne générale	280	70,1	29,1	127
<u>Origine</u>				
Fondation (1)	224	65,2	28,2	122
Née au centre (2)	56	75,1	30,1	133
<u>Année de vêlage</u>				
1974	22	95,7	38,7	171
1975	23	66,7	27,8	121
1976	49	63,2	26,2	114
1977	41	82,5	34,7	151
1978	68	66,3	29,5	127
1979	57	74,4	30,0	132
1980	20	42,1	16,9	74
<u>Mois de vêlage</u>				
Janvier	10	61,4	26,4	114
Février	10	60,1	22,5	101
Mars	17	89,6	35,8	158
Avril	25	83,7	33,6	148
Mai	65	78,2	32,4	142
Juin	27	66,9	29,2	126
Juillet	17	73,9	30,2	133
Août	20	54,4	22,6	99
Septembre	21	55,1	24,7	105
Octobre	26	80,2	34,7	150
Novembre	29	73,6	30,1	132
Décembre	13	64,3	27,3	119
<u>Numéro de vêlage</u>				
1	75	56,7	26,0	110
2	78	66,7	28,4	123
3	66	77,1	30,7	136
4 et plus	61	80,0	31,4	139
<u>Sexe</u>				
Mâle	157	72,1	29,9	131
Femelle	123	68,2	28,4	124

Les index moyens de productivité sont:

Index 1: 70,1kg de veau de 9 mois par vache et par an.

Index 2: 29,1kg de veau de 9 mois par 100kg de vache et par an.

Index 3: 127kg de veau âgé de 9 mois par 100kg^{0,73} de vache par an.

L'année et le mois de vêlage ont des influences significatives sur la productivité. Ce résultat était attendu, puisqu'on a pu constater auparavant les effets importants de l'année et du mois sur les différents paramètres permettant d'établir les index de productivité.

L'effet du numéro de vêlage n'est significatif que pour l'index 1, les vaches ayant eu 3 ou plus de vêlages ont une productivité de 15% plus élevée que les vaches n'ayant eu que deux vêlages et de 27% plus élevée que celles n'ayant eu qu'un seul vêlage.

PRODUCTIVITE DU TROUPEAU

Un ajustement des trois index de productivité, pour tenir compte de la viabilité des vaches (97,1%), donne une estimation plus précise de la productivité générale du troupeau.

Les estimations sont:

Index 1: 67,5kg de veau de 9 mois par vache et par an.

Index 2: 28,1kg de veau de 9 mois par 100kg de vache et par an.

Index 3: 123kg de veau de 9 mois par 100kg^{0,73} de vache et par an.

RESUME

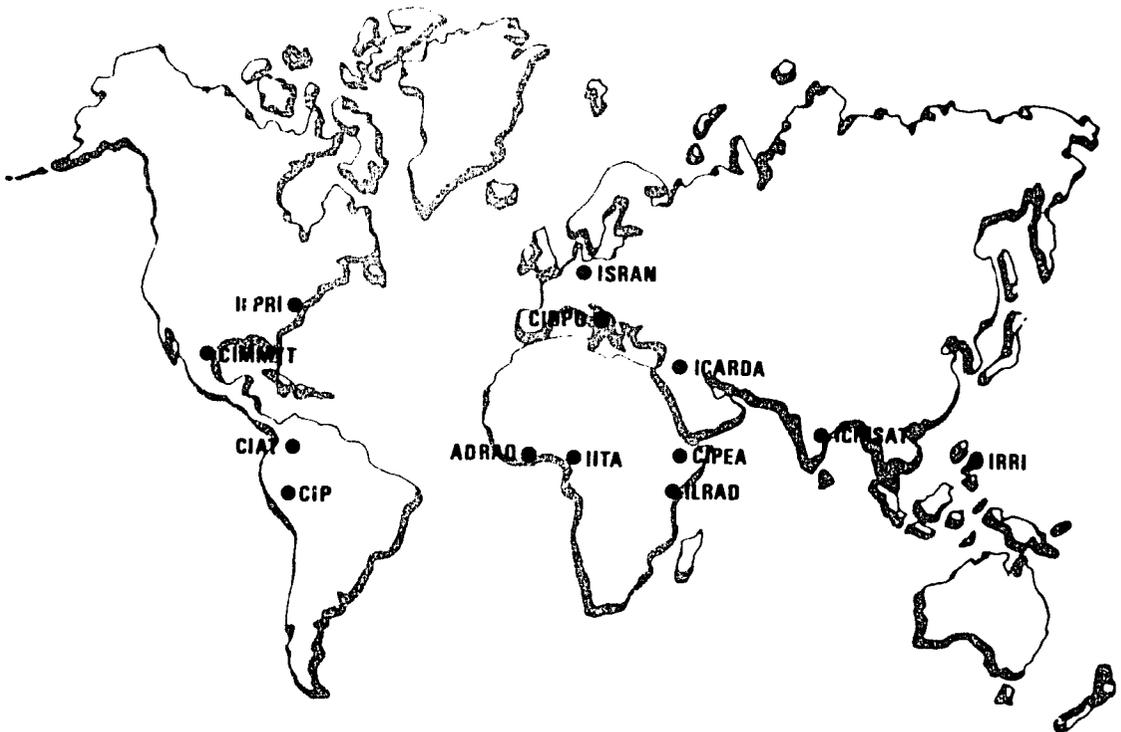
Des analyses ont été effectuées sur les productivités des ovins Djallonké et des taurins N'Dama au Centre de Recherches zootechniques de Kolda au Sénégal. Les données disponibles sur un éventail de paramètres, couvraient la période allant de 1974 à août 1981. Les deux espèces sont élevées pour la production de viande. Les influences génétiques en rapport avec l'origine, le mois et l'année de parturition ou de naissance, le numéro de parturition, le sexe, le type de naissance, les capacités individuelles de la vache ou de la brebis etc... ont été évaluées de façon appropriée à chaque paramètre.

En ce qui concerne les ovins, l'âge au premier agnelage se situe à 18,8 mois, l'intervalle entre agnelages est de 10 mois, la taille de la portée est de 1,12 agneaux et la carrière de la brebis est de 4,2 années dans le troupeau de reproduction, soit une longévité de 5,8 années. Les taux de mortalité des agneaux, de 33% de la naissance au sevrage à 4 mois et de 19% du sevrage à l'âge de 12 mois, montrent une corrélation positive avec la pluviosité. La mortalité annuelle des brebis de reproduction est de 15% par an, et l'intervalle moyen entre générations de 4,5 années. Le gain de poids chez les agneaux atteint 60g par jour de la naissance au sevrage à 4 mois et 45g par jour de la naissance à l'âge de 1 an avec des corrélations négatives entre la croissance et la pluviosité à tous les âges. Le poids corporel moyen des brebis est de 23,5kg. Trois mesures linéaires pour l'animal: la hauteur au garrot, la longueur scapulo-ischiale et le périmètre thoracique ont été analysées et mises en corrélation avec le poids corporel. Les paramètres de reproduction, de viabilité de la brebis et de l'agneau, et les poids corporels de la brebis et de l'agneau ont été combinés pour élaborer 3 index de productivité. La productivité générale du troupeau est de 8,7kg d'agneau sevré par brebis et par an; 362g d'agneau sevré par kg de poids corporel de brebis et par an; et 850g d'agneau sevré par kg de poids corporel métabolique de brebis et par an.

En ce qui concerne les bovins, l'âge au premier vêlage est de 39,8 mois, l'intervalle entre vêlages est de 16,2 mois et la carrière de la vache est de 7,5 années dans le troupeau de reproduction, soit une longévité de 10,8 ans. Chez les veaux, les taux de mortalité sont: de la naissance au sevrage à 6 mois de 9,6%, et de 1,3% pour la période allant du sevrage à l'âge de 12 mois. Le taux de mortalité des vaches reproductrices est de 2,9% par an; la moyenne de l'intervalle entre générations de 6,7 ans. Le gain de poids journalier des veaux est de 0,36kg de la naissance au sevrage à 6 mois, et de 0,21kg par jour de la naissance à l'âge de 30 mois. Le poids corporel moyen des vaches est de 234kg. Les trois mesures linéaires de l'animal: la hauteur au garrot, la longueur scapulo-ischiale et le périmètre thoracique ont été analysées et mises en corrélation avec le poids corporel. Les paramètres de reproduction, la viabilité et les poids corporels des vaches et des veaux, ont été combinés pour élaborer trois index de productivité. La productivité générale du troupeau est de 67,6 kg de veau âgé de 9 mois par vache et par an, de 28,1 kg de veau âgé de 9 mois par 100 kg de poids de vache et par an, et de 123 kg de veau âgé de 9 mois par 100 kg de poids métabolique de vache et par an.

LE GROUPE CONSULTATIF POUR LA RECHERCHE AGRICOLE INTERNATIONALE

Le Centre international pour l'élevage en Afrique (CIPEA) est l'un des 13 centres internationaux de recherche agricole financés par le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI). Presque tous localisés dans la zone intertropicale, ces treize centres créés au cours de la dernière décennie ont reçu pour mandat d'appuyer les programmes de développement agricole à long terme des pays du tiers monde. On trouvera ci-dessous, le nom, l'emplacement et le domaine d'activités de chacune de ces institutions:



Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), Colombie: Manioc, haricot de plein champ, riz et pâturages tropicaux.

Centre international d'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT), Mexico: Maïs et blé.

Centre international de la pomme de terre (CIP), Pérou: Pomme de terre.

Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA), Liban: Systèmes agricoles, céréales, légumineuses vivrières (fèves, lentilles et pois chiches) et cultures fourragères.

Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRPG), Italie.

Institut international de recherches sur les cultures des régions tropicales semi-arides (ICRISAT), Inde: Pois chiches, cajan, millet à chandelle, sorgho, arachide et systèmes agricoles.

Centre international pour l'élevage en Afrique (CIPEA), Ethiopie: Production animale en Afrique.

Institut international de recherche sur le riz (IRRI), Philippines: Riz.

Institut international d'agriculture tropicale (IITA), Nigéria: Systèmes agricoles, maïs, riz, racines et tubercules (patates, manioc et igname), légumineuses vivrières (niébé, haricot de Lima).

Laboratoire international de recherche vétérinaire (ILRAD), Kenya: Trypanosomiase et théliériose chez les bovins.

Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO), Libéria: Riz.

Service international de la recherche agricole nationale (SIRAN), Pays-Bas.

Institut international de recherches sur les politiques alimentaires (IFPRI), États-Unis: Problèmes alimentaires dans le monde.

PUBLICATIONS DU CIPEA (RECHERCHE)

Centre international pour l'élevage en Afrique

B.P. 5689

Addis-Abeba (Ethiopie)