

ZV0000782

782

en

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

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

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

REPUBLIQUE FRANCAISE

GROUPEMENT D'ETUDES ET DE RECHERCHES
POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'AGRONOMIE
TROPICALE

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE
VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX

METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE LA VALEUR
ALIMENTAIRE DES PARCOURS NATURELS
A FAIBLE PRODUCTIVITE

DEUXIEME PARTIE

PROTOCOLES ET PREMIERS RESULTATS

Par H. GUERIN, O. FRIOT, Nd. MBAYE,
S.T. FALL, A. MDOYE
et le personnel du service de Physiologie -
Nutrition du LNERV et par D. RICHARD et le
personnel du service de Nutrition de l'IEMVT
avec la collaboration du service d'Agronomie
du LNERV et l'appui de la SODESP et de la
mission forestière allemande

avec la collaboration technique sur le terrain
de M. DIOP, A. CORREA, I. NDIAYE et T.M. BA

REF. N° 13/PHYSIO.
JANVIER 1984.

INTRODUCTION

Les observations et mesures concernent l'ensemble des aspects abordés dans l'approche bibliographique (1ère partie dont nous avons adopté le plan pour faciliter la compréhension du dispositif d'étude décrit ci-dessous.

Les premiers essais ont eu lieu à Tessékéré en septembre 1980 (3 semaines), janvier-février 1981 (16 semaines), mai-juin 1981 (9 semaines). Ces trois séries d'essais correspondent aux saisons caractéristiques du Sénégal (hiver-nage, saison sèche froide, saison sèche chaude).

En juillet 1981, la station mobile a été déplacée au ranch de Doli, aux confins de la zone sylvo-pastorale et du bassin arachidier, où le dispositif expérimental a été progressivement complété jusqu'en septembre 1982.

Durant la saison sèche 1982-1983, des observations et prélèvements ont été faits à Vindou Tingoli et des échantillons de Lagbar, Tessékéré, Révane et Bakel nous ont été fournis par d'autres équipes.

I - COMPOSITION BOTANIQUE ET PRODUCTIVITE OU PATURAGE

1.1 - Tessékéré

Les pâturages étudiés à Tessékéré étaient situés entre 2 et 7 km du forage, au nord de celui-ci. Les espèces dominantes ont été déterminées par le service d'Agrostologie du LNERV au vu des échantillons récoltés sur le terrain, il s'agissait de :

- *Aristida mutabilis* et *Eragrostis tremula* avec comme espèces secondaires *Alysicarpus ovalifolius* et *Zornia glochidiata* pour le fourrage récolté en septembre
- *Aristida mutabilis* (++++), *Schoenefeldia gracilis* (+++), *Cenchrus biflorus* (++) , *Eragrostis tremula* (++) , *Indigofera aspera* (+) pour le fourrage récolté en saisons sèches froide et chaude.

En début de saison sèche, la production de ces pâturages a été estimée comprise entre 700 et 1 000 kg de matière sèche avec une pluviométrie de 380 mm répartie sur 21 jours,

1.2 - Doli

A Doli, la parcelle Diaga II a (750 hectares) a été choisie avec les responsables du ranch : elle était proche des installations ce qui était indispensable à l'exécution du protocole caractérisé par le nombre élevé des mesures nécessitant un matériel important et des déplacements fréquents.

Quatre stations de 2 à 4 hectares réparties sur l'ensemble de la parcelle ont été choisies en fonction de leur représentativité (sur des critères subjectifs) après une visite approfondie du pâturage.

La méthode d'étude de chaque station est proche de celle utilisée par G. BOUDET dans le cadre du programme "lutte contre l'aridité en milieu tropical" (LAT - Ferlo) : le long d'une toposéquence caractéristique de la zone considérée, on prend un axe sur lequel sont choisis un sommet (S), un centre (C) et une base (B). De part et d'autre du centre, on précise deux autres points, gauche et droit (G et D), de telle sorte que S, B, G et D soient équidistants de C (60 à 100 mètres en fonction du modelé de la toposéquence).

Un point supplémentaire est choisi dans le bas-fond. Chaque point est matérialisé par de la peinture sur l'arbre le plus proche. La végétation herbacée est relevée, à proximité de chaque point, par la méthode du point cadrat (100 points de lecture sur une ligne de 20 mètres... DAGET, POISSONET et al...); à chaque point de mesure, les espèces en contact avec une baguette effilée sont notées en "présence" ou "absence" et la mesure est considérée comme "Sol nu" s'il n'y a pas de contact avec une plante. Simultanément on effectue le long de chaque ligne 5 prélèvements (au ras du sol) de 1 m² (au total 30) pour mesurer la productivité du pâturage.

Tous les deux mois, des prélèvements identiques sont effectués sur des placeaux distants de 1 mètre des précédents pour étudier l'évolution de la matière sèche disponible tout au long de la saison sèche. La charge moyenne en bétail, estimée chaque semaine d'après la fréquentation des abreuvoirs, a été de 7 hectares par UBT.

Les résultats détaillés de ces mesures sont présentés au tableau n°1 et en annexe. Pour les trois années d'étude, on remarque principalement :

.... / ...

- une baisse de 35 p.100 de la biomasse disponible en début de saison sèche : 2 300 kg MS/ha en 1981 ; 1 300 kg MS/ha en 1982. En 1983, la production a été encore plus faible (1 150 kg MS/ha) bien que supérieure à celle de la région. La pluviométrie totale et la répartition des pluies expliquent ces différences : 443 mm en 33 jours en 1981, 404 mm en 26 jours en 1982, 498 mm en 17 jours en 1983 mais très mal répartis en particulier 100 mm les 20 -21 juin, puis 30 mm le 12 juillet et 52 mm le 2 août ;
- entre 1981 et 1982, une disparition presque totale des graminées à tiges et feuilles fines (*Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis*, *Eragrostis tremula*) non compensée par l'apparition d'autres graminées (*Elionorus elegans*) : la part totale des graminées a diminué de moitié (79 p.100 en 1981 - 40 p.100 en 1982) ;
- inversement, durant la même période, les légumineuses (*Zornia glochidiata*) et les autres herbacées (*Borreria stachydea*...) sont en nette progression avec un gradient décroissant de la densité de *Zornia* en allant des abreuvoirs vers le fond de la parcelle, La composition botanique du pâturage n'a pas été étudiée après l'hivernage 1983.

La densité des ligneux a été estimée à partir d'un inventaire sur 4 p.100 de la surface : ils sont représentés à 90 p.100 par des Combretacées. Le *Guiera senegalensis* très abondant, mais très souvent mort, n'a pas été dénombré ; les autres espèces (*Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans*...) ont une densité de 55 sujets par hectare. Toutes les autres familles totalisent 13 sujets par hectare. Les épineux sont très faiblement représentés : moins de 3 pieds par hectare. On a estimé pour chaque arbuste le diamètre du houppier et pour chaque arbre le diamètre du tronc mais ces données n'ont pas été exploitées.

1.3 - Vindou Tingoli

Rappel du protocole d'observation de la mission forestière allemande : 1 200 hectares de parcours ont été enclos et divisés en 5 parcelles égales. Une conduite amène l'eau dans chaque parcelle depuis le forage de Vindou Tingoli (5 km). Une bascule pèse-bétail a été installée au centre du dispositif.

Un accord a été **conclu avec quelques éleveurs de Vindou Tingoli**. En voici les principaux termes :

- **installation d'une famille et d'un troupeau par parcelle,**
- **chaque troupeau est constitué de vaches allaitantes, de brebis et de chèvres gestantes et/ou suitées,**
- les effectifs **sont** tels **que** la charge est **constante** et de 12 hectares par "unité" pour 3 parcelles, **et de 17 hectares par "unité"** pour les 3 autres,
- **une "unité" est constituée d'une vache, d'une brebis, d'une demi-chèvre et de leur suite.** Ces proportions ont été fixées en fonction **de la composition moyenne des troupeaux** de la région,
- **tous les animaux** sont identifiés et déparasités régulièrement,
- les naissances, décès, entrées et sorties **sont** enregistrés au jour le jour, les animaux **sont** pesés chaque mois,
- un autre troupeau, **maintenu** à l'extérieur de la parcelle, **est l'objet des mêmes** contrôles, mais **une fraction seulement de l'effectif total est** déparasitée pour faire la démonstration de l'intérêt du traitement.

Le pâturage **est également l'objet d'un suivi** précis dont l'objectif est d'analyser les variations interannuelles de la production et de la composition floristique ainsi que les relations **animal-végétal dans un tel système :**

- **une étude agrostologique est effectuée à la fin de** l'hivernage par Madame **GLUCK** de l'université de Hambourg,
- des parcelles témoins sont étudiées dans le détail. Certaines **sont mises en défens,**
- **une attention** particulière est portée **aux ligneux** pour **lesquels on étudie spécialement** la régénération spontanée et les **effets du** pâturage sur cette régénération,
- un observateur **note chaque mois** les préférences **alimentaires des animaux.**

Sur la parcelle retenue, la charge en bétail **était au niveau bas** (7 ha/UBT comme à Doli). La pluviométrie a été de 207 mm en 15 jours Four 1982. **Nous ne disposons** pas encore des résultats de **l'étude agrostologique**

assurée par la mission forestière allemande, Cependant, des prélèvements ont été effectués sur deux séries de 30 placeaux en début de saison sèche et tous les deux mois, pour 1982 on peut faire les observations suivantes :

- la biomasse disponible est moitié moindre que celle de Doli (600 kg MS/ha contre 1 300 kg MS/ha),
- le couvert herbacé est surtout composé de graminées (principalement *Aristida mutabilis*, *Schoenefeltia gracilis*, *Eragrostis tremula*), le *Zornia glochidiata* est peu abondant, les autres herbacées importantes sont : *Indigofera diphylla* et *Merremia tridentata*,
- les ligneux sont beaucoup plus nombreux et variés qu'à Doli, en particulier les épineux (*Mimosaceae* et *Balanites aegyptiaca*), *Boscia senegalensis*, *Calotropis procera* et *Sclerocarya birrea*, absents à Doli, sont abondamment représentés à Vindou Tingoli.

1.4 - Conclusion

Les quatre types de parcours étudiés dans le cadre de ce travail sont très différents :

- Tessékéré 1980 - 1981 : pâturage d'année normale (700 à 1 000 kg MS/ha) riche en graminées (plus de 90 p.100). Les fourrages, objets des essais, ont été produits entre 2 et 7 km du forage et ont donc subi une pression de pâturage variable, La charge n'a pas été enregistrée.
- Doli 1981 - 1982 : production élevée du pâturage (2 000 kg/ha) où les légumineuses et autres herbacées représentent 20 p.100 du tapis herbacé. Le disponible fourrager ligneux est peu abondant et essentiellement composé de combretacées.
- Doli 1982 - 1983 : productivité plus faible (1 300 kg/ha) que l'année précédente et forte diminution de la part des graminées (40 p.100) dans le tapis herbacé.
- Vindou Tingoli 1982 - 1983 : faible productivité du pâturage herbacé (600 kg/ha) dont la composition floristique n'est pas encore connue quantitativement, grande variété et abondance des ligneux.

II - CHOIX DES ESPECES CONSOMMEES : PREFERENCES ALIMENTAIRES

2.1 - Méthodes

L'étude botanique des préférences alimentaires n'a été entreprise à Doli qu'on décembre 1981 sur les conseils de G. BOUDET.

N'ayant pas les moyens techniques et humains (compte tenu des autres activités) de mettre en place une technique très sophistiquée telle que celles qui sont décrites dans la bibliographie, nous avons adopté une méthode simple applicable par les bergers qui sont les plus aptes à étudier le régime des animaux :

aux heures des grands repas (entre 9 h 30 et 11 h 30 et entre 15 h 30 et 17 h 30) et durant une demi-heure, un observateur irritant les bouchées de l'animal note sur une fiche d'enquête [cf. annexe .] les espèces présentes dans sa pincée. Le mode de comptage est identique à celui de la méthode du "point cadrat" ("présence -absence") pour l'étude du couvert herbacé. Cette méthode revient à dénombrer les contacts "bouche de l'animal - espèce végétale" par unité de temps. L'observateur renouvelle son geste aussi souvent que possible en changeant de sujet de telle sorte qu'il observe à chaque fois l'animal le plus proche de lui,

A Doli, ces observations ont été répétées trois fois par semaine et par espèce (moutons et zébus). A Vindou Tineoli, elles avaient lieu tous les deux mois à raison de 6 séances par mission (3 jours de suite 1 heure le matin et 1/2 heures le soir) pour les trois espèces de ruminants (moutons, chèvres, zébus).

Les observations étaient très aisées à Doli, les animaux, étant très familiers, par contre à Vindou Tineoli, il a fallu souvent faire appel à des jumelles on particulier pour les premières observations sur bovins.

Le nombre d'observations par séance d'une demi-heure est compris entre 30 et 60.

Les résultats ont été sommés par espèce, mois par mois, pour calculer des pourcentages (annexes). Afin de simplifier la présentation des résultats, on a regroupé les espèces par famille, en fonction de critères

morphologiques (aspects des tiges et des feuilles pour les graminées, présence d'épines pour les ligneux, etc...) et/ou **classe** d'appétibilité (critère subjectif), et établi les moyennes des pourcentages pour les périodes durant lesquelles le régime variait peu, en saison sèche en particulier (tableaux 1 et 2).

2.2 - Résultats

a) Comparaison entre la composition du pâturage et celle du régime

Les légumineuses et certaines plantes herbacées (*Borreria stachydea*, *Blepharis linariifolia*, *Merremia tridentata*) sont plus appréciées que les graminées : c'est ce que révèle la comparaison des contributions spécifiques de ces espèces dans le pâturage d'une part, et dans le régime d'autre part.

La composition du régime ne reflète donc pas celle du pâturage, cependant les choix des animaux sont influencés par la composition de ce pâturage, par exemple à Doli, la diminution des graminées les plus appréciées entre 1981 et 1982 a entraîné une augmentation relative de la consommation des autres plantes ; ou encore, la diversité et l'abondance des ligneux à Vindou Tingoli entraînent une plus grande consommation de feuilles d'arbres qu'à Doli : pour les moutons jusqu'à 50 p.100 du régime alors que le maximum observé à Doli est de 12 p.100.

Certaines espèces ^{ne} rencontrent dans le régime que durant des périodes brèves (*Urginea indica*, *Cassia mimosoides*, ...). Les graminées grossières (*Ctenium elegans*, *Aristida longiflora*, ...) sont consommées en fin de saison sèche, en période de soudure. Par contre les légumineuses et autres herbacées appréciées (*Merremia tridentata*, ...) sont surtout disponibles en début de saison sèche avant la chute des feuilles.

b) Comparaison entre espèces animales

Les zébus peuvent consommer jusqu'à 90 p.100 de graminées alors que les maximum observés pour les moutons et les chèvres sont respectivement de 50 et 25 p.100.

Inversement, pour les ligneux, ce sont les chèvres qui en consomment le plus (jusqu'à 85 p.100), les zébus et les moutons en consomment respectivement jusqu'à 25 et 50 p.100. Les plus fortes consommations de ligneux sont enregistrées en fin de saison sèche [mai à juillet),

Les autres espèces herbacées (légumineuses et divers) sont davantage consommées par les petits ruminants mais il y a des variations importantes liées à la saison et à la disponibilité.

2.3 - Conclusion

Cette étude des préférences alimentaires ne prétend pas conduire à une estimation des poids consommés espèce par espèce, ou du temps consacré à chacune d'entre elles (cf. bibliographie), mais permet de donner un ordre de grandeur de l'importance de chacune d'elle pour le régime des ruminants.

On peut remarquer que d'une situation à l'autre, le régime varie beaucoup et qu'il sera donc difficile d'établir une classification unique des espèces en fonction de leur appétibilité. Par contre, pour les grands types de groupements végétaux, de telles enquêtes devraient permettre de déterminer les espèces utiles, et leur saison d'exploitation par le cheptel.

Des échantillons de fèces ou de prélèvements oesophagiens (non broyés) ont été stockés lors de tous les essais et sont disponibles pour une étude microscopique. Si ce travail est réalisé, les résultats obtenus par les deux méthodes (visuelle sur le terrain, et analyse microscopique des contenus digestifs) pourront être comparés,

Tableau 1 : Composition botanique [en p.100] du fourrage de Doli disponible sur le parcours et ingéré au pâturage par les moutons et les zébus de décembre 1981 à octobre 1983.

Décembre 1981 à juillet 1982										Août 1982 à juin 1983										Juin à octobre 1983																			
Composition du régime en p.100										Composition du régime en p.100										Composition du régime en p.100																			
Moutons										Zébus										Moutons										Zébus									
Comp. pât. en p.100	D-F	1-J	J	D-F	M-J	J	Comp. pât. en p.100	1-15 août	15-31 août	S-D	N-A	M-J	1-15 août	15-31 août	S-D	N-A	M-J	20J-10J	J	A	S	0	20J-10J	J	A	S	0												
	Sec	Vert	Sec	Vert	Sec	Vert		Sec	Vert	Sec	Vert		Sec	Vert	Sec	Vert		Sec	Vert				Sec	Vert															
GRAMINEES	79	14	37	49	49	61	60	40	20	5	2	3	12	3	4	75	4	11	2	17	24	26	0	6	6	15	9	1											
- groupe 1 (*)	45	9	23	28	32	16	32	18	12	1	2	2	4	2	3	17	7	1	3	14	15		?	?	?	?	1												
- groupe 2 (*)	7	4	9	15	11	14	21	11	7	4		1	7	+	+	8	4	4	1	8	4	7		?	?	?	?												
- groupe 3 (*)	17	1	5	6	6	11	7	17	1			1	+	+	+				6	6	4		?	?															
LEGUMINEUSES	10	24	8	7	21	12	7	27	4	32	2	38	30	27	24	7	22	5	35	30	30	27	1	15	34	41	38	46											
AUTRES HERBACEES	11	59	11	36	27	23	24	33	6	21	1	45	62	67	63	9	28	4	38	39	43	34	21	36	46	45	49	51											
- groupe 4 (**)	9	56	17	32	24	19	19	30	4	21	1	38	40	63	61	7	15	3	34	40	40	32	21	36	39	38	34	32											
- groupe 5 (**)	2	3	4	4	3	4	5	3	2			7	12	4	2	2	3	1	4	9	3	2	+	+	7	7	15	19											
LIGNEUX		3	4	8	2	4	9		12		9	6	3	9		5	5	5	A	3	13		17	14	3	22	3												
- groupe 6 (**)		3		7	2	4	6		A		8	6	7	7		4		4	3		11		10	8	1	1	+												
- groupe 7									+		+	+	1					+					+	+	1	1	+												
- groupe 8				+			3		4		1	+	1			1		1	+				7	6	1		2												
Biomasse herbacée en kg MS/ha		2000	1500	1400	2000	1500	1400						300	1150	700				1300	1150	700				360		1150			360		115							

(*) **GRAMINEES** : groupe 1 : *Aristida mutabilis* - *Eragrostis tremula* - *Schoenefeldia gracilis* - *Elionorus elegans*
groupe 2 : *Cenchrus biflorus* - *Cenchrus prieurii* - *Pennisetum pedicellatum* - *Brachiaria* sp. -
Dactyloctenium aegyptium - *Chloris prieurii* - *Digitaria* sp.
groupe 3 : *Ctenium elegans* - *Aristida stipoides* - *Diheteropogon hagerupii* - *Andropogon pseudapricus* -
Andropogon gayanus (pérenne) - *Aristida lonniflora* (pérenne).

(**) cf. tableau 2.

Tableau 2 : Composition botanique (en p.100) du fourrage ingéré au pâturage par les zébus, les moutons et les chèvres de la parcelle 2 du domaine pastoral de Vindou Tingoï durant la saison sèche 1982-1983 et le début d'hivernage 1993.

	Composition du régime en p.100														
	Fin octobre 1982			Fin janvier 1982			Fin mars 1982			Fin mai 1982			Fin août 1982		
	Zébus	Mouton: 3	Chèvres	Zébus	Mouton:	Chèvres	Zébus	Moutons	Chèvres:	Zébus	Mouton: 3	Chèvres	Zébus	Mouton! 3	Chèvre
GRAMINEES (**)	81	39	6	91	42	2	84	40	5	71	39	23	72	56	54
- Groupe 1	54	30	3	47	21	1	52	19	1	37	19	12	?	?	?
- Groupe 2	25	9	3	38	21	1	24	21	4	31	19	11	?	?	?
- Groupe 3	2			6	+		8	+		3	1		?	?	?
LEGUMINEUSES (*)	4	19	16	+	12	4	3	9	4	2	6	1	0	0	0
AUTRES HERBACEES (*)	3	27	28	+	13	17		13	6	4	5	1	15	41	12
- Groupe 4	3	15	19	+	9	16	1	11	6	2	2	+	15	38	12
- Groupe 5	+	12	9		4			2		2	3	1	+	3	
LIGNEUX (*)	12	15	50	8	33	77	12	38	85	23	50	75	13	2	34
- Groupe 6		+	+	3	3	6	5	8	12	6	4	7	6	1	4
- Groupe 7		4	21		15	43		14	43	+	10	24			20
- Groupe 8	12	11	25	5	15	28	7	16	30	17	36	44	7	1	10
Biomasse herbacée 87 kg MS/ha	600	600	600												
Nombre d'observations	202	238	176	321		218	420	405	271	561	454	412	486	436	422

(*) **LEGUMINEUSES** : *Zornia glochidiata* - *Alysicarpus ovalifolius* - *Indigofera* sp - *Crotalaria* sp.

AUTRES HERBACEES : groupe 4 : (appâtées) : *Borreria stachydea* - *Blepharis linariaefolia* - *Verremia tridentata* - *Urginea indica* - *Volubilis* diverses.

groupe 5 (peu appâtées) : *Polycarpea linearifolia* - *Corchorus* sp. - *Cassia* sp.

LIGNEUX : groupe 6 (combretacées) : *Guiera senegalensis* - *Combretum* sp.

groupe 7 (épineux) : *Acacia* sp. - *Dichrostachys glomerata* - *Balanites aegyptiaca*

groupe 8 [divers] : *Boscia senegalensis* - *Calotropis procera* - *Grewia bicolor* - *Salicornia birrea*.

(**) Cf. tableau 1.

III - ESTIMATION DE LA COMPOSITION CHIMIQUE ET DE LA VALEUR NUTRITIVE DE LA RATION CONSOMMÉE

3.1 - Nature des échantillons étudiés

Des échantillons de fourrages et de fécès ont été collectés tout au long de l'année suivant le calendrier et dans les stations décrites dans les chapitres précédents. De plus des lots de foins récoltés à Dahra et Hambey ont été l'objet d'essais de digestibilité antérieurement au programme ABT.

3.1.1 Fourrages dont la digestibilité in vivo a été mesurée

Il s'agit la plus souvent du tapis herbacé soit vert (hivernage-9 essais), soit récolté en foin (octobre - 6 essais), soit à l'état de mailles sur pied récoltées tout au long de la saison sèche (23 essais).

Certaines espèces ou familles du régime ont pu être récoltées en quantités suffisantes pour être testées en digestibilité :

- le *Culera senegalensis* (ligneux) en complément (15 à 20 p.100 du régime) du tapis herbacé en fin c/c saison sèche 1982 (3 essais)
- les graminées à tiges et fouilles fines (*Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula*, . . .) à l'état de mailles en -Fin de saison sèche 1983 (1 essai)
- les inflorescences de *Borreria stachydea* en fin de saison sèche 1983 (1 essai),

Enfin deux lots de fourrages cueillis par un berger et sensés représenter le régime des moutons, d'une part, et celui des bovins d'autre part ont été étudiés en fin de saison sèche 1983.

Les foins et les mailles sur pied étant pauvres en azote, ont souvent été distribués avec du tourteau d'arachide (10 p.100 de la ration en moyenne -15 essais).

Deux foins et deux piles de saison sèche ont également été testés sur bovins,

La technique utilisée pour les essais de digestibilité *in vivo* est décrite dans le document n° 96/PHYSIO, 1983.

3.1.2 - Echantillons de fourrages étudiés au Laboratoire

a) Espèces particulières

Les **tables de RIVIERE** (Manuel d'Alimentation des Ruminants domestiques en milieu tropical IEMVT, 1978) donnent déjà la composition chimique, en fonction du stade et de la saison, de la plupart des espèces herbacées et ligneuses rencontrées dans les pâturages.

Dans le cadre des essais du programme **ART**, certaines espèces devaient être mieux connues en raison de leur importance dans le régime, mais il n'était pas possible de les récolter en quantités suffisantes pour les tester en digestibilité *in vivo*; de plus elles ne pouvaient pas constituer à elles seules une ration. Il s'agit, par exemple, des fruits de *Blepharis linariifolia* très appréciés par les moutons, et de la plupart des lipneux dont la valeur nutritive, azotée en particulier, est à préciser.

b) Collectes du berger

La collecte du berger a pour but de constituer des échantillons proches du régime des animaux, tant au plan des espèces que des organes consommés.

La méthode d'enquête et de prélèvement a été exposée au chapitre précédent. Les échantillons sont constitués aux heures de grands repas déterminées d'après les études de comportement alimentaire (cf. chapitre V),

Nous disposons des échantillons suivants :

- Tessékéré : 2 ou 3 échantillons par espèce (bovins-ovins) et par essai
- Doli : 2 échantillons (matin et soir) par espèce et par semaine
- Vindou Tingoli : 1 échantillon de mélange (6 séances) par espèce (zébus, moutons, chèvres) et par mission (5 missions réparties sur une année).

c) Contenu du rumen d'un zébu

La technique de prélèvement est celle qu'utilisaient BLANCOU et CALVET en 1977.

On procède à la vidange complète du rumen d'un zébu équipé d'une grande fistule. Le contenu de la nanse est conservé dans des bassines et l'animal est relâché pendant une demi-heure.

Tableau 3 : Principaux échantillons et dosages relatifs à l'étude du régime des animaux exploitant les parcours naturels de la zone sylvo-pastorale.

Nature échantillon		Analyses chimiques													Tests solubilités		Critères physiques		Analyse botanique. au microscope	
		NM	MAT	CB	MG	Si	Ca	P	OE	Nsol	NDF	ADF	Li	DIV	dig. pep. cellulase	Densité	Tailles des particules			
dig. in vivo	Offert en	cours : 34 - 16													+	en cours	0	0	0	
	Refusé	en cours : 34 -16							D	en cours : 34-16				+	?	0	0	0		
	Fécès	en cours : 34 - 16					D				en cours 34 - 16				0	D	?	?	?	
Collecte berger		en cours 0 : 87-136 B : 93-136 c : 0-5			?										en cours début		?	0	0	0
Contenu rumen		+ 27							0	+ 27				en cours début		?	?	?	?	
Prélèvements oesophagiens		en cours : 0 : 161-97 B : 1 - 147			?		D				?			en cours début		?	?	?	?	
Fécès des animaux au pâturage		en cours : D : 64 - 29 B : 70 - 31 c : 42 - 15			?		0				?			0		0	?	?	?	

+ 10 : analyses terminées - nombre
 "en COURS : 10 - 10" : analyse en cours : faites - à faire
 0 - B - C : "ovins -bovins -caprins"

? : analyses envisageables en procédant à des regroupements d'échantillons
 0 : analyses non prévues

Au bout de ce temps, on récupère l'échantillon de fourrage ingéré par l'animal, et l'ensemble des contenus de rumen est réintroduit dans la pansu.

Les échantillons de contenu de rumen sont séchés sans égouttage préalable, à l'étuve, parfois au soleil (rarement).

Ces prélèvements ont eu lieu deux fois par essai à Tessékéré, et une fois par mois à Doli de juillet 1981 à août 1982. Le nombre restreint de prélèvement s'explique par le fait qu'un véhicule est indispensable pour transporter les contenus digestifs : ils ne pouvaient donc avoir lieu que lors des missions.

De plus, l'animal fistule a été sacrifié en août 1982 et n'a pas été remplacé.

d) Bols oesophagiens prélevés sur moutons et zébus

Des moutons et des zébus sont fistulés de l'oesophage respectivement depuis août 1981 et août 1982. Les fistules sont obturées par des canules qui ont été fournies par le CRZV de Theix (INRA).

Les animaux fistulés sont complémentés en saison sèche avec du tourteau d'arachide (10 p.100 de la ration) et du complément minéral pour compenser les pertes liées à l'écoulement permanent de salive au travers de la fistule, et pour maintenir les animaux dans un état correct.

La longévité des animaux fistules est irrégulière, elle varie de quelques mois à plus de 3 ans.

Les effectifs en service simultanément étaient de 2 zébus et de 2 à 5 moutons suivant les périodes.

Les prélèvements n'ont été faits qu'à Doli, au même rythme que les collectes du berger. Ils duraient une demi-heure.

Les animaux ne subissaient pas de jeûne notable au prélèvement et, ceux-ci ayant lieu aux heures de grands repas il n'y a pas eu de problème de rumination.

Les prélèvements ont été séchés à l'état brut à l'étuve. A certaines périodes, ils ont été divisés en deux, une partie étant lavée ou essorée.

Nous disposons de 8 à 12 prélèvements oesophagiens par espèce et par mois depuis décembre 1981 pour les ovins et août 1982 pour les bovins.

Tableau 4 : Valeur alimentaire des fourrages naturels de la zone sylvo-pastorale estimée à partir d'essais de digestibilité "in vivo".

			MS en g/kg	en g/kg MS								D. 100		g/kg MS		MSVI				MODI g/kg P ^{0,75}		
				Ration consommée					Fèces			dMS	dMO	MOH	MAD	g/kg P ^{0,75}		g/100 kg PV				
				MM	MAT	CB	NDF	ACF	LI	MM	YAT					CB	O	B *	O		B *	
Début août Premières pluies - mélange pail- les jeunes pousses			433	86	70	359	718	47E	63	209	74	253	41,5	49,4	431	27	51	7E	2 180	1 960	23	
Août fourrage vert - Doli 1981 n = 1			220	112	136	273	667	322	43	193	142	241	68,2	70,8	629	91	70	96	2 990	2 400	44	
Septembre Fourrage vert Tessékéré- Doli 1980-81 - 82 n = 4			$\bar{x}$ 260 σ	107 29 51	134 40 51	291 71 42	514 71 42	371 42 42	72 14 14	241 108 108	115 12 12	310 60 60	62,2 6,1 6,1	68,6 1,9 1,9	612 27 27	80 47 47	85 5 5	91	2 780	2 290	40 5 5	
Octobre fourrage vert n = 3			n	10	10	10	10	5	5	5	10	10	10	10	10	10					10	
foins n = 7			$\bar{x}$	812	75	58	408	667	477	96	91	81	402	50,6	51,6	478	28	51	78	2 180	1 960	25
Bambay - Dahra - Labgar Tessékéré - Doli 1988 à 1982			σ	180	28	18	47	76	25	16	28	12	63	3,5	4,3	44	17	9			6	
Novembre - juin	Pailles seules Tessékéré - Doli 1980-81-82-83 n = 16	n $\bar{x}$ σ	≈ 900 44 14	11 44 21	12 44 44	10 729 43	20 490 22	20 81 25	22 97 20	22 72 7	22 339 58	22 42,0 4,2	22 45,9 2,1	22 437 20	22 - 2 14	22 46 7	76	2 080	1 910	11 21		
	Pailles + tourteau d'arachide (10 p. 100 R) Tessékéré - Doli 1980-81-82 n = 12	n $\bar{x}$ σ	≈ 900 44 6	12 74 10	12 351 17	12 696 34	12 452 10	11 59 9	12 107 12	12 95 8	12 298 22	12 48,2 2,5	12 51,6 2,4	12 492 25	12 28 13	12 62 4	88	2 650	2 210	12 30 2		
Fin de saison sèche mai - juin - juillet	Pailles seules Doli 1982 n = 3		≈ 900	49	23	365	713	471	54	117	68	206	39,0	43,7	445	- 17	39	67	1 670	1 680	17	
	Pailles + feuilles Guiera Doli 1982 n = 3 (100 R)		≈ 800	50	46	343	671	446	74	114	92	299	37,2	41,7	398	- 5	45	73	1 920	1 940	18	
	Pailles Graminées fines Doli 1983 n = 1		≈ 900										48,0				49	76	2 090	1 910		
	Inf. <i>Borreria stachydea</i> Doli 1983 n = 1												55,2				46	75	2 050	1 910		
	Collecte terrier "ovins" Doli 1983 n = 2		≈ 900										45,5				45	72	1 920	1 840		
	Collecte terrier "bovins" Doli 1983 n = 2		≈ 900										48,6				46	74	1 970	1 850		

* MSVI (B) est estimée à partir de MSVI (O) d'après des équations établies en Europe (INRA).

Tableau 5 : Préviation de la valeur alimentaire du tapis herbacé des parcours naturels en fonction de la composition chimique du fourrage consommé et de celle des fécès : équations établies à partir de tests de digestibilité *in vivo* sur moutons en carcès.

		Var. explicatives : comp. chimique des fécès		
Var. explicatives : comp. chimiques de fourrage consommé et fécès				
Toutes saisons N = 25	dMS = 0,136 MA cons. + 36,9	SE = 7,7 r = 0,667	dMS = 0,35 MA fécès + 18,9	SE = 7,0 r = 0,738
	dMO = 0,167 MA cons. + 36,9	SE = 7,5 r = 0,823	dMS = 0,187 MA fécès + 20,9	SE = 8,0 r = 0,640
	MAC = 0,741 MA cons. - 30,9	SE = 10,7 r = 0,962	dMO = 0,235 MA fécès + 28,3	SE = 6,1 r = 0,805
	MAC = 0,906 MA cons. - 272	MA fécès - 15,6 SE = 9,8 r = 0,989		
Saison sèche (octobre à juin) N = 20	dMS = 0,254 MA cons. + 31,4	SE = 4,8 r = 0,748	dMS = 0,066 CB fécès + 19,7	SE = 6,0 r = 0,564
	dMO = 0,206 MA cons. + 36,7	SE = 4,1 r = 0,734	dMO = 0,051 CB fécès + 20,4	SE = 5,1 r = 0,522
	MAC = 0,935 MA cons. - 41,9	SE = 6,0 r = 0,958	MAC = 0,246 CB fécès - 86	SE = 14,3 r = 0,730
	MAC = 1,097 MA cons. - 0,440	MA fécès - 12,7 SE = 3,4 r = 0,987		
	MSVI = 0,103 CB fécès + 9,1	SE = 6,8 r = 0,685		
	MODI = 0,072 CB fécès - 5,6	SE = 4,4 r = 0,717		
	MODI = 0,061 CB fécès + 0,176	MA fécès - 15,6 SE = 3,8 r = 0,819		

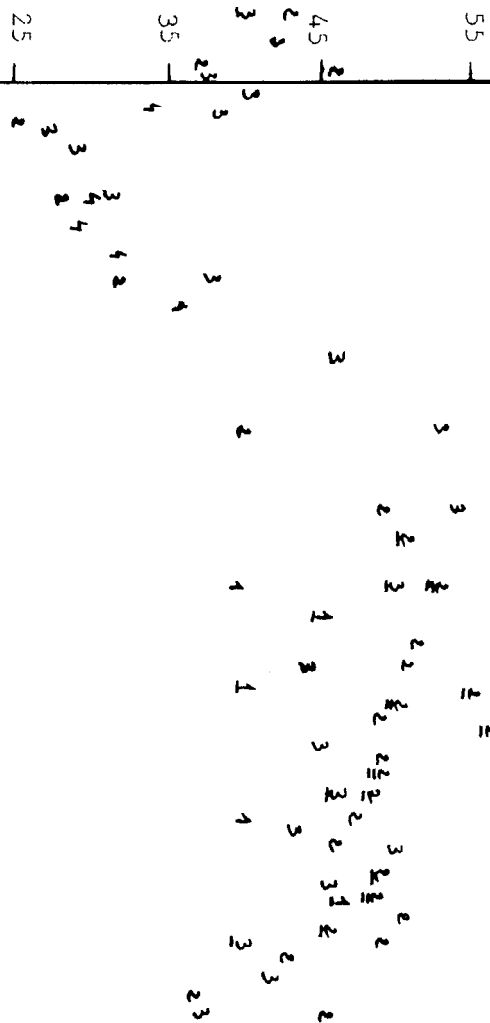
Tableau 5bis : Préviation de la composition chimique du fourrage consommé à partir de celle des fécès. Équations établies à partir de tests de digestibilité *in vivo* sur moutons en carcès.

Carcès Saison sèche	MA cons. = 0,242 CB fécès - 29 MA cons. = 0,202 CB fécès - 0,625	SE = 15,2 r = 0,699	SE = 13,2 r = 0,799	CB cons. = 0,422 MA fécès + 248 CB cons. = 0,596 MA fécès - 1,35	SE = 25,4 r = 0,595	SE = 24,3 r = 0,722
------------------------	--	---	---	--	---	---

dMS et dMO en p.100 ; MAC en g/kg MS ; MODI et MSVI en g/kg P₂O₅ ; MA cons., CB cons., MA fécès, CB fécès : en g par kg de matière organique de fourrage consommé ou de fécès.

1. Matière sèche excrétée par 24 heures

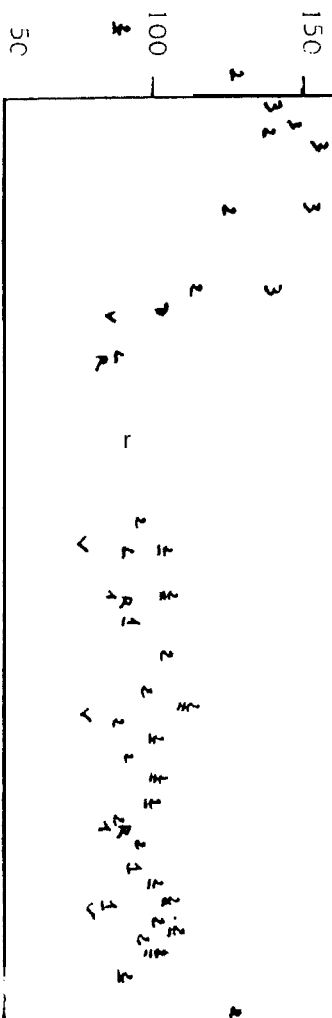
g MS/kg P^{0,75}



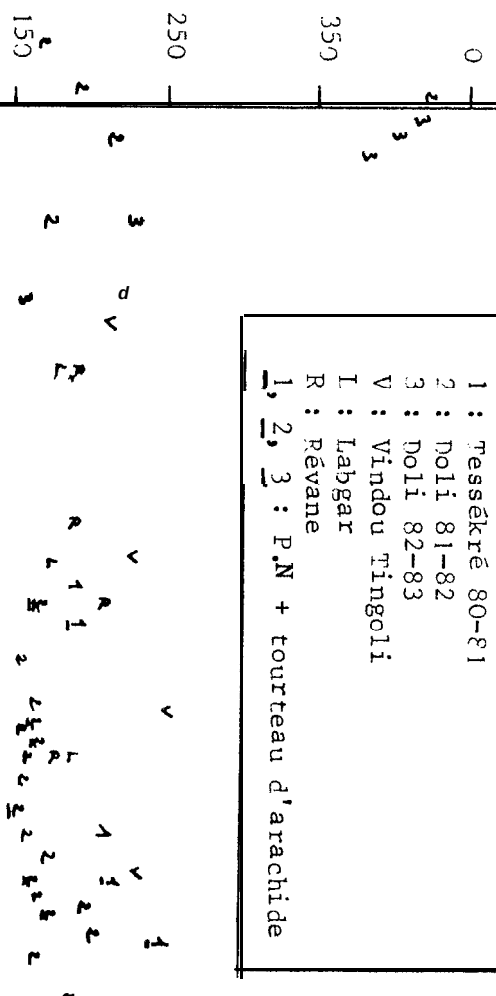
J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3. Teneurs en matières azotées totales

g MAT/kg MS



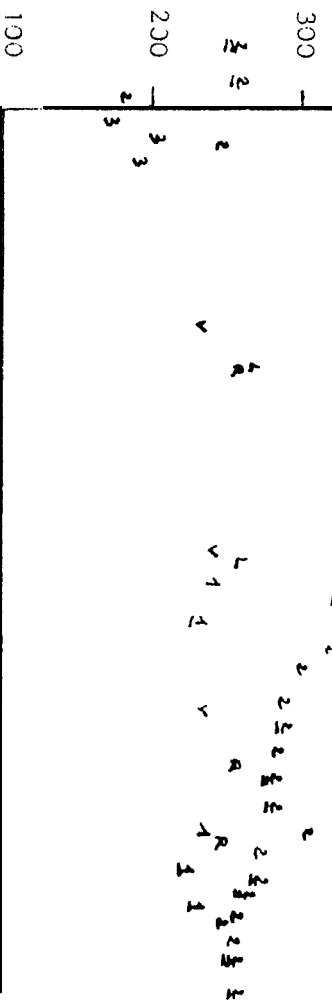
g M4/kg MS



J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4. Teneurs en cellulose brute

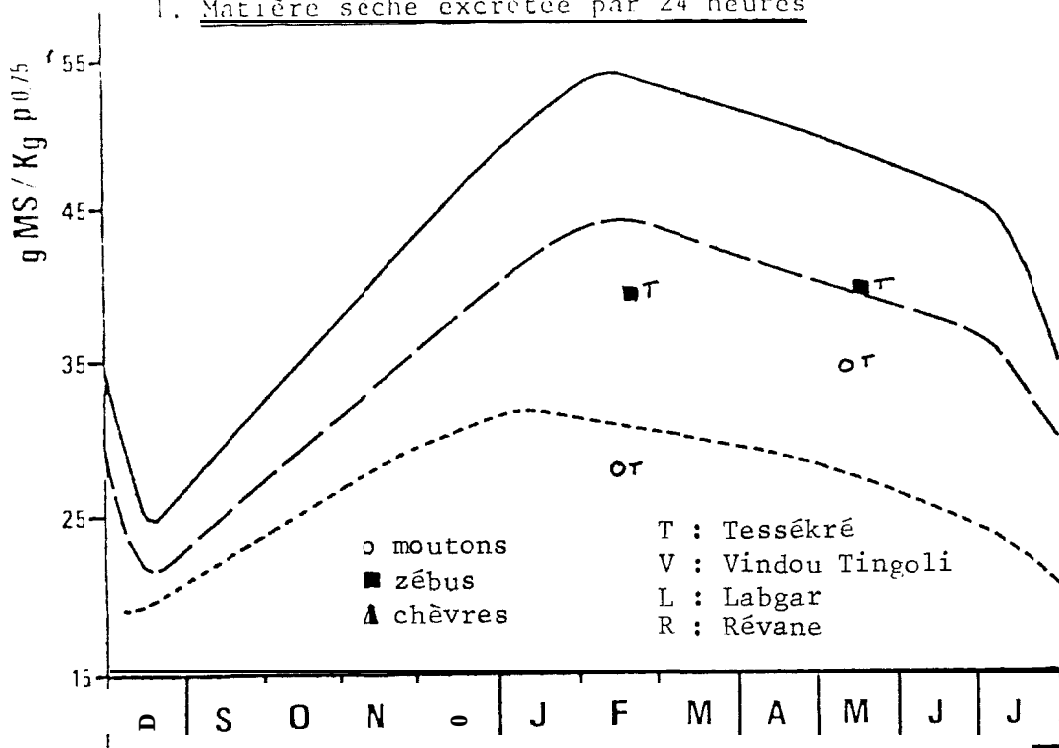
g CB/kg MS



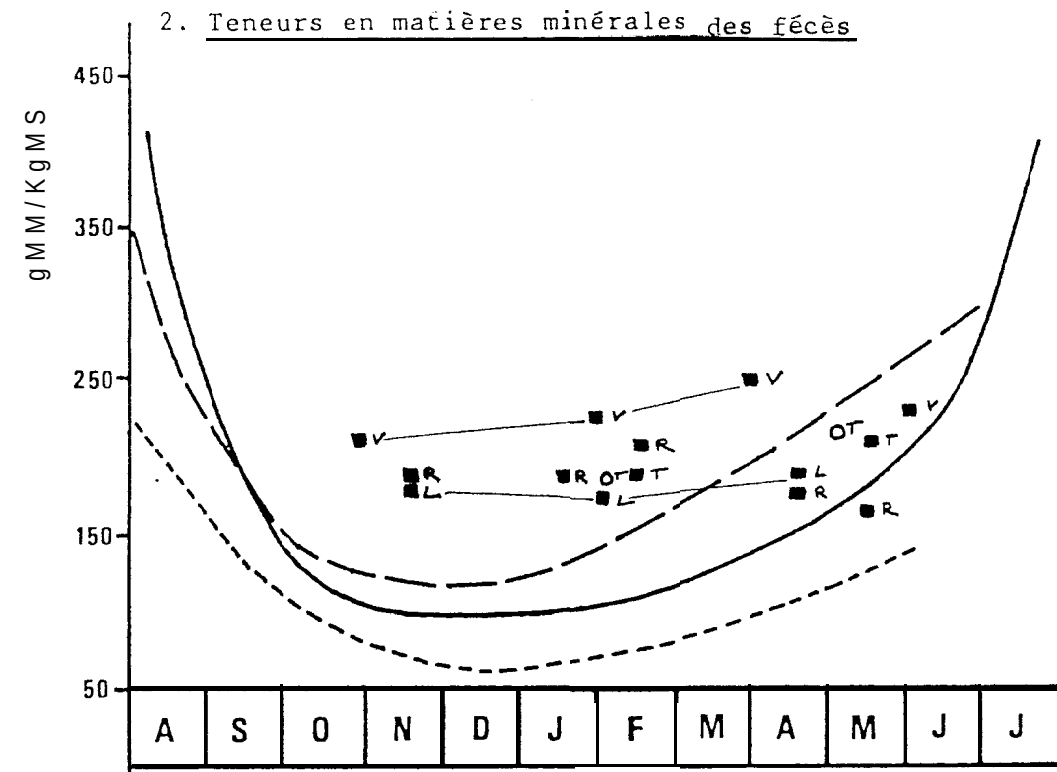
2. Teneurs en matières minérales

- 1 : Tessékéré 80-81
- 2 : Doli 81-82
- 3 : Doli 82-83
- V : Windou Tingoli
- I : Labgar
- R : Révane
- 1, 2, 3 : P.N + tourteau d'arachide

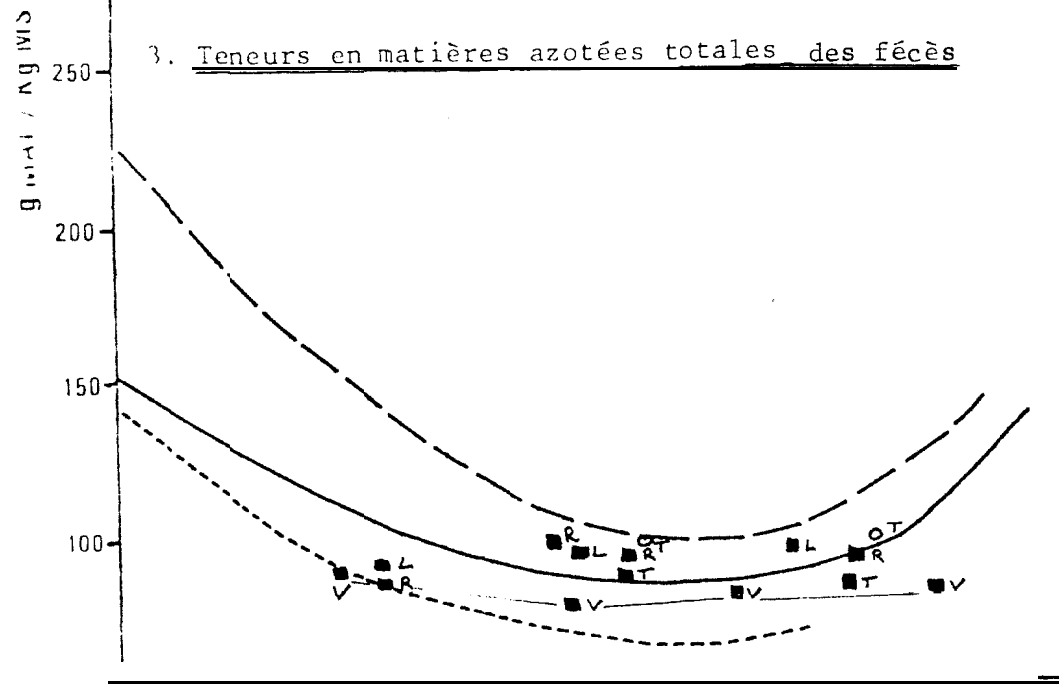
1. Matière sèche excrétée par 24 heures



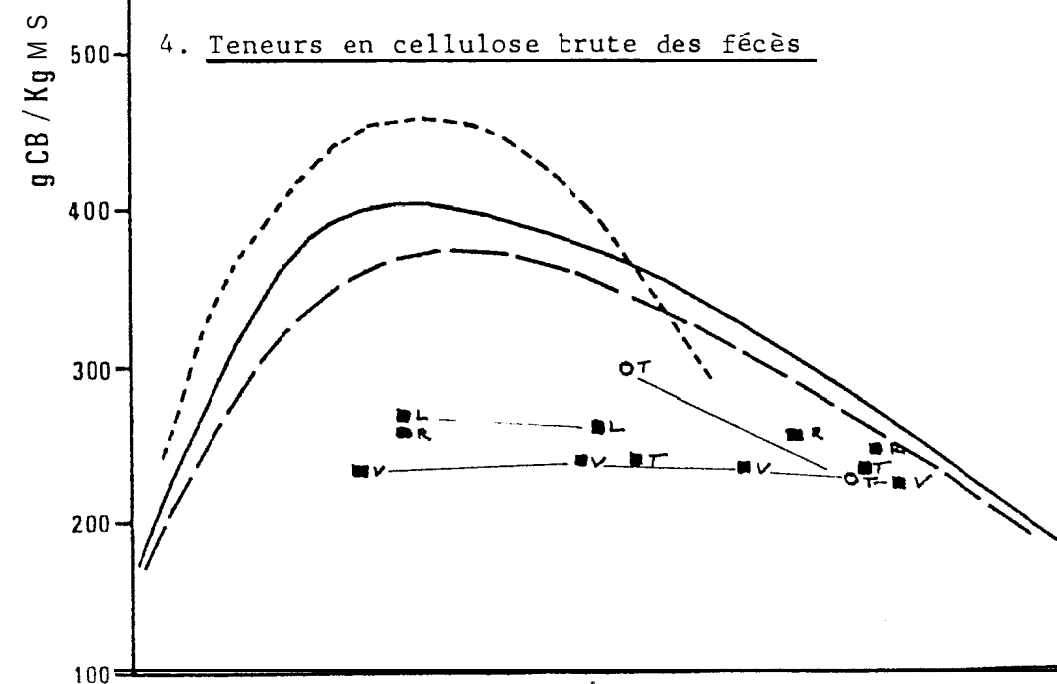
2. Teneurs en matières minérales des fécès



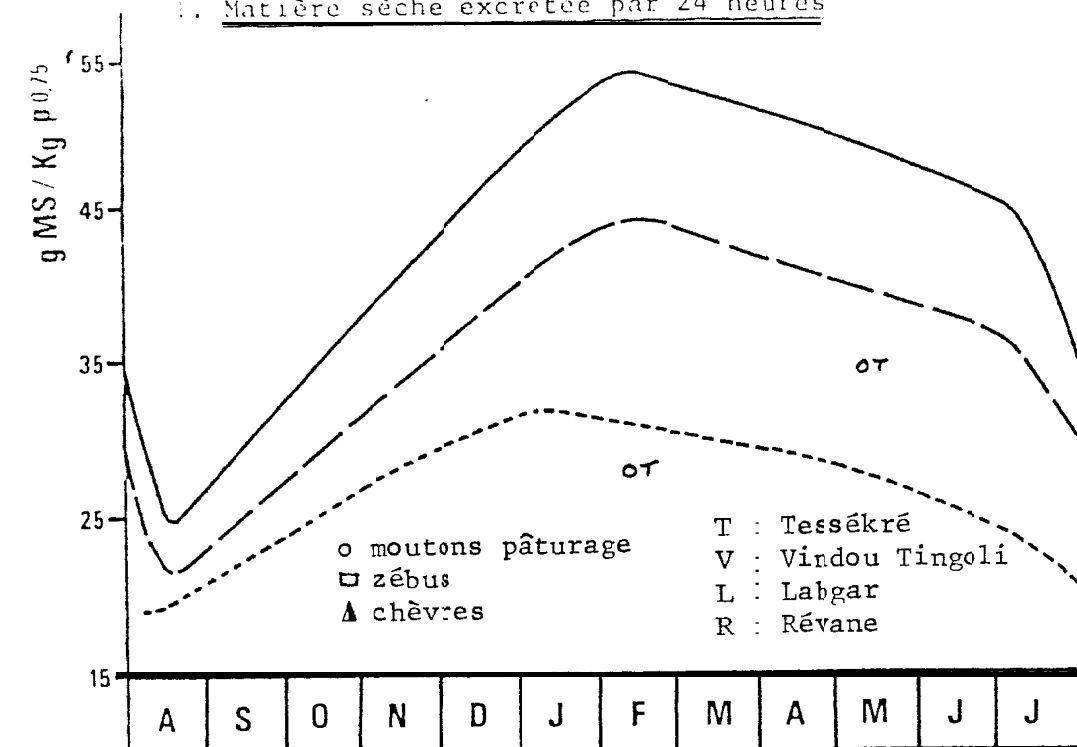
3. Teneurs en matières azotées totales des fécès



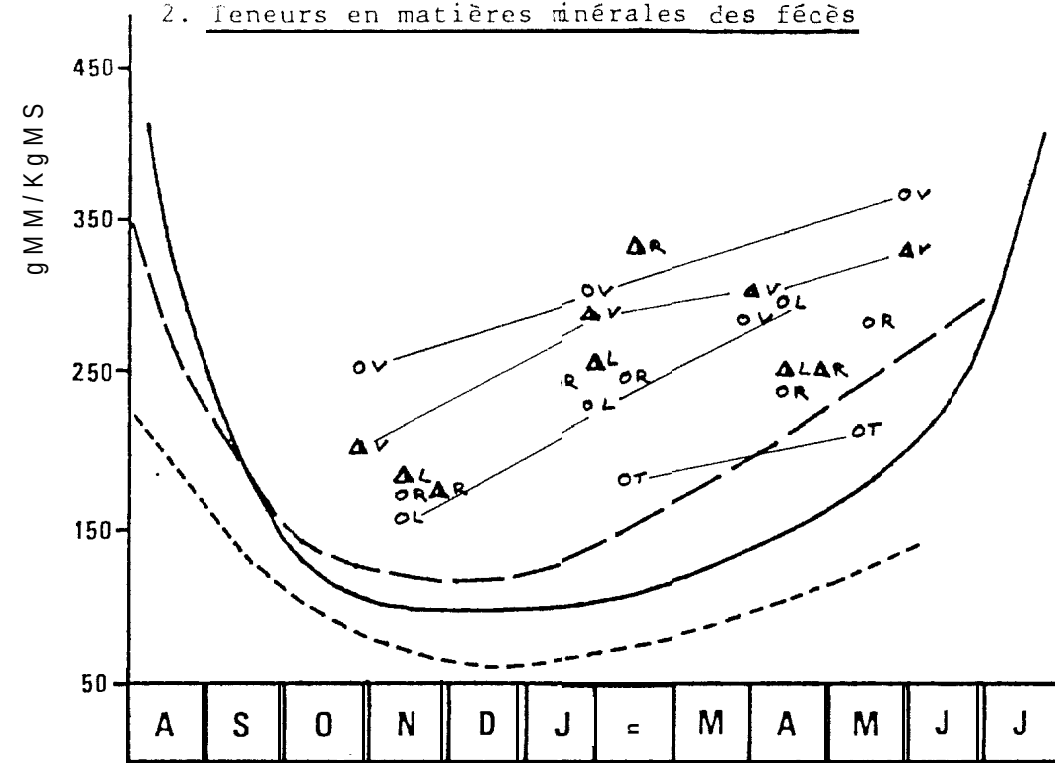
4. Teneurs en cellulose brute des fécès



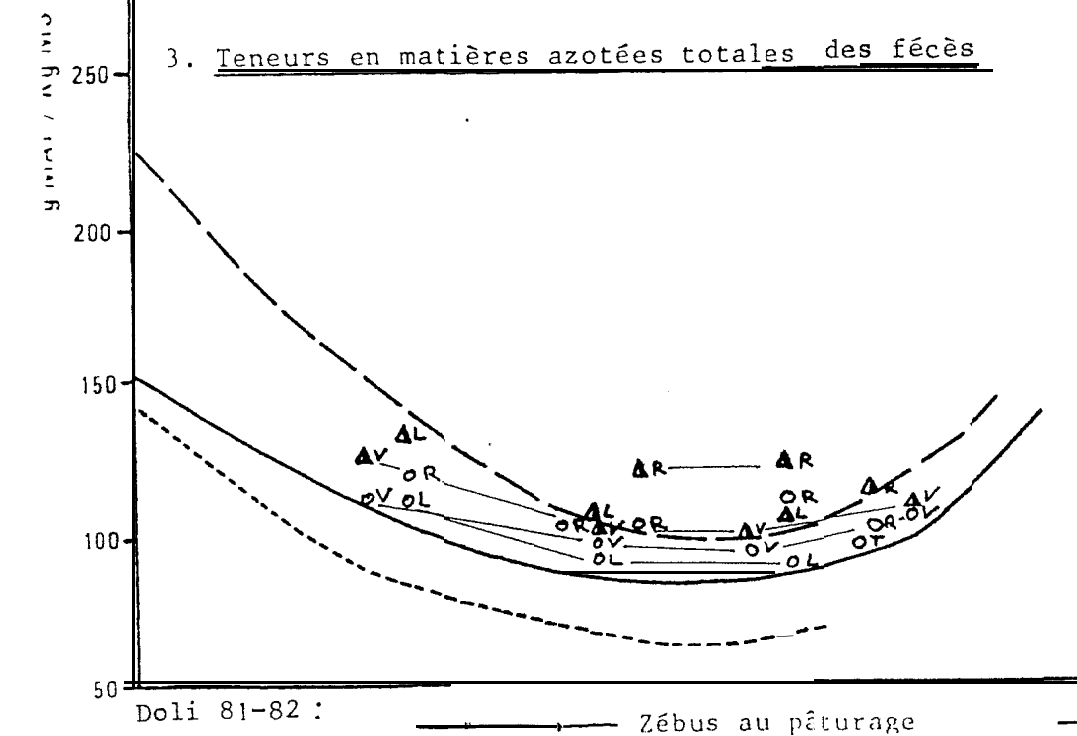
1. Matière sèche excrétée par 24 heures



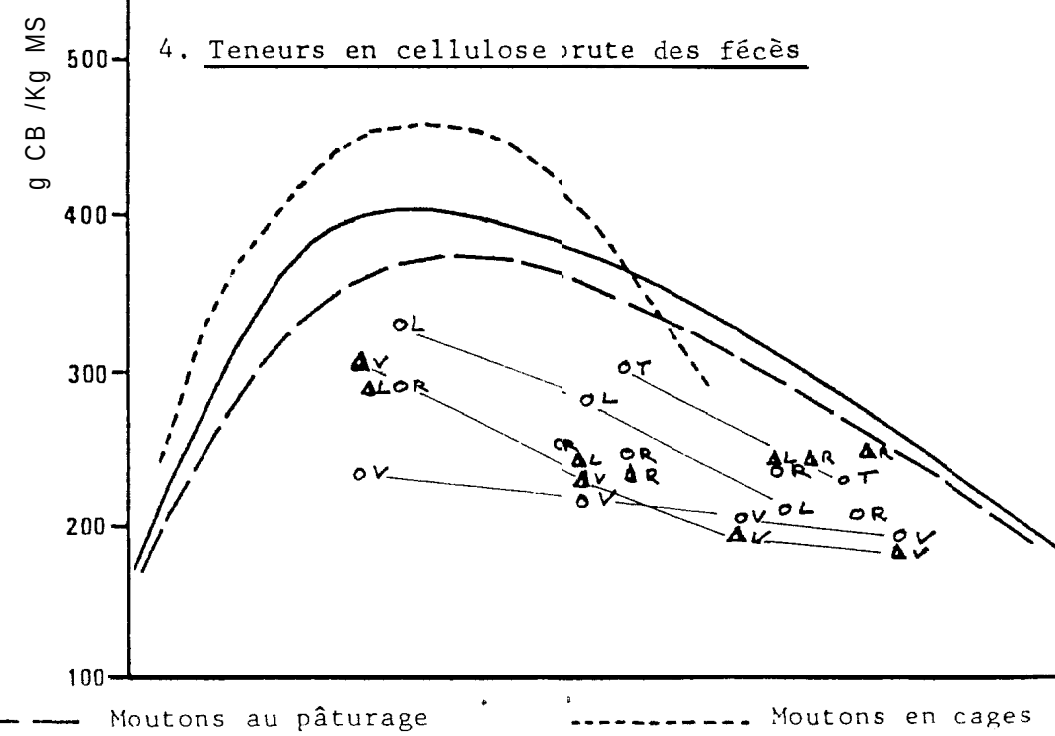
2. Teneurs en matières minérales des fécès



3. Teneurs en matières azotées totales des fécès



4. Teneurs en cellulose brute des fécès



Doli 81-82 :

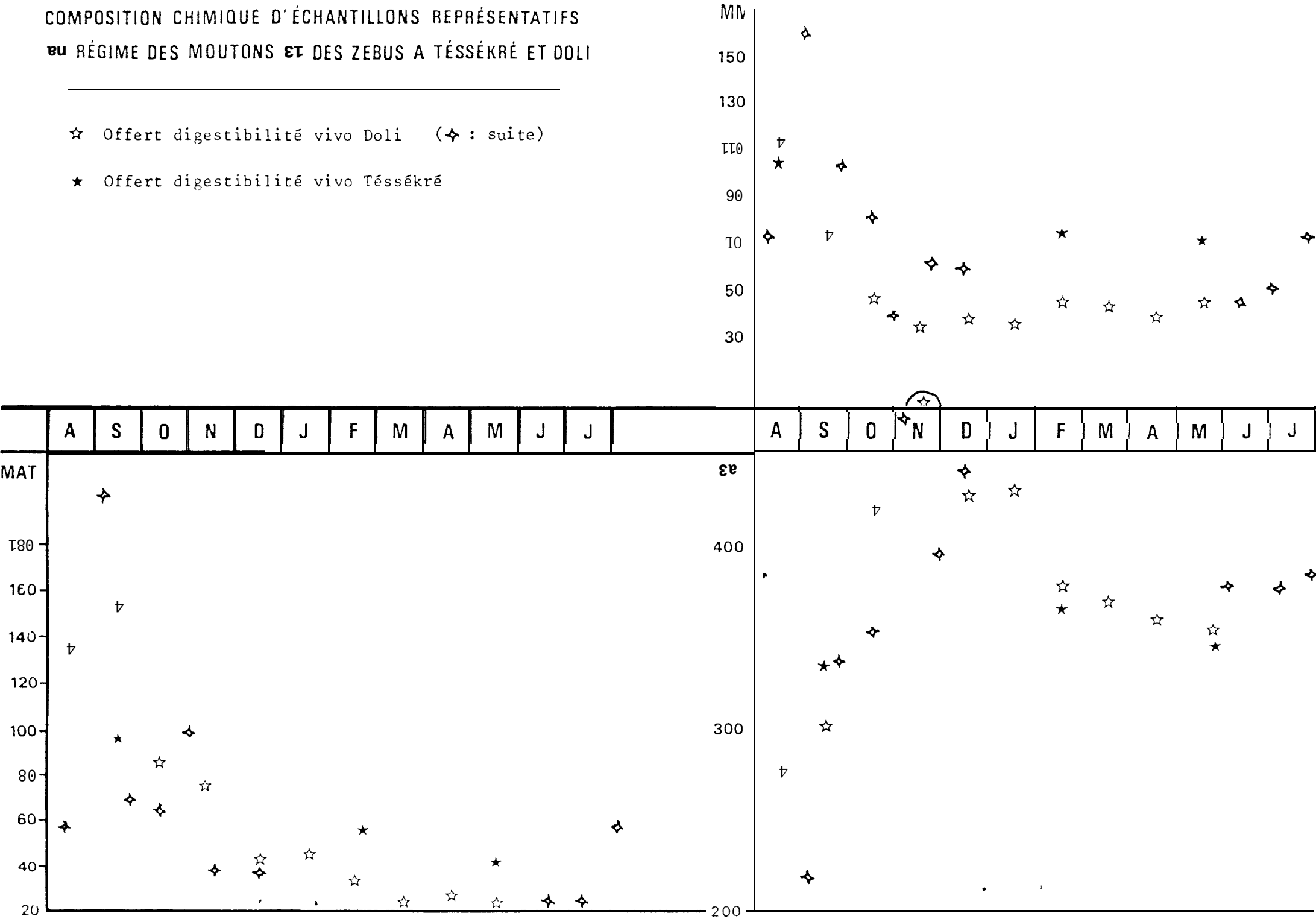
————— Zébus au pâturage

----- Moutons au pâturage

..... Moutons en cages

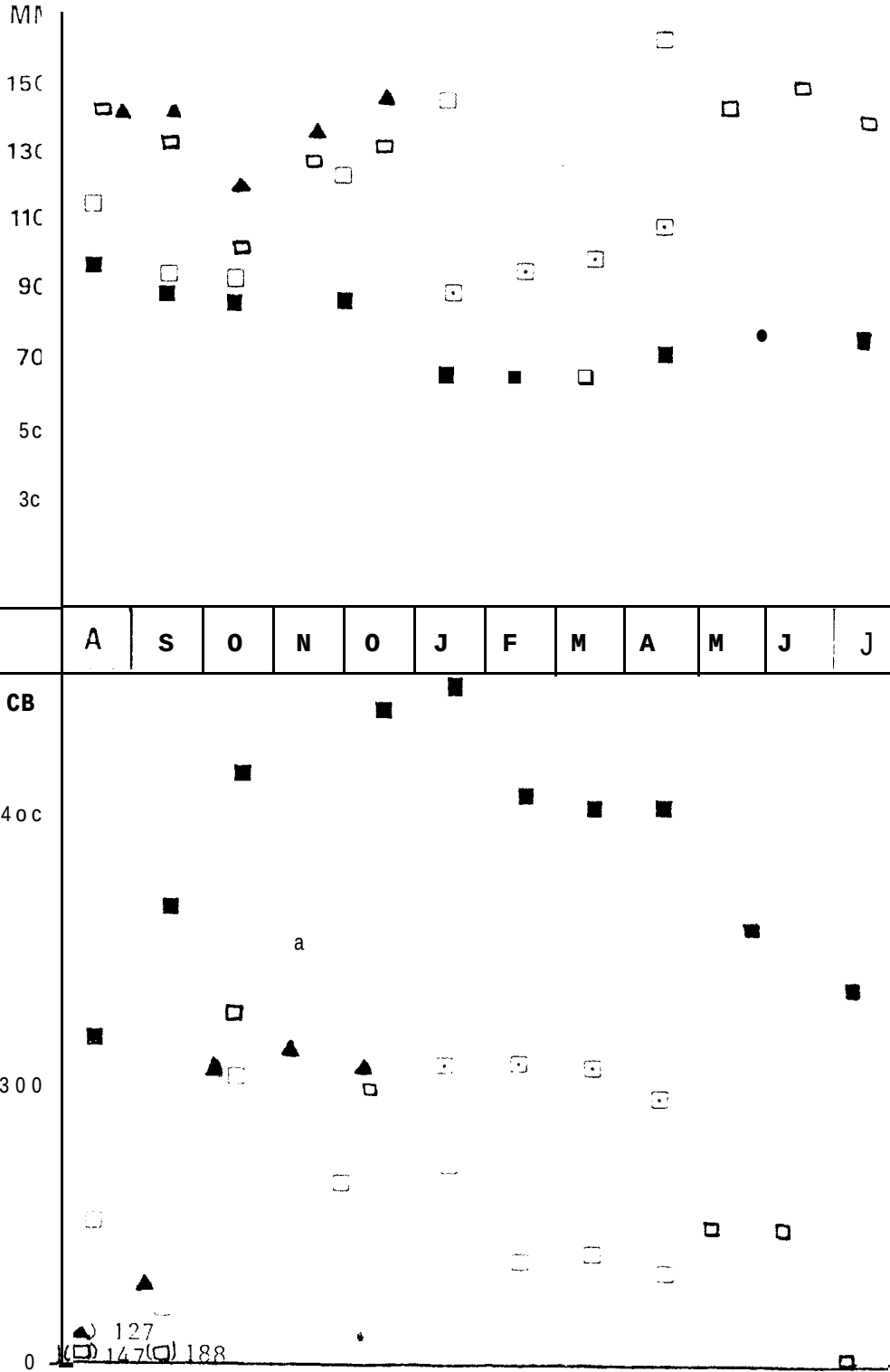
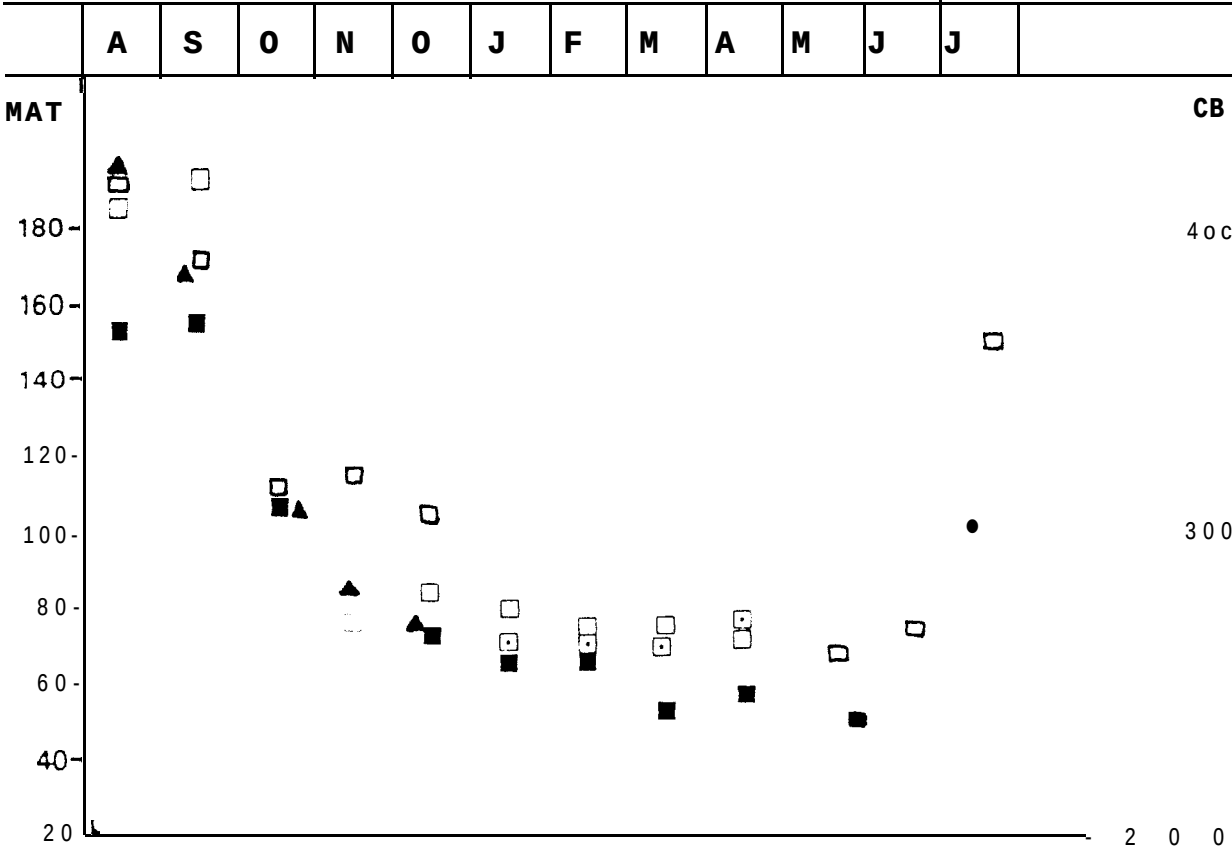
COMPOSITION CHIMIQUE D'ÉCHANTILLONS REPRÉSENTATIFS
en RÉGIME DES MOUTONS ET DES ZEBUS A TÉSSÉKRÉ ET DOLI

☆ Offert digestibilité vivo Doli (◆ : suite)
★ Offert digestibilité vivo Téssékré



COMPOSITION CHIMIQUE D'ÉCHANTILLONS REPRÉSENTATIFS
 DU REGIME DES MOUTONS ET DES ZEBUS A TESSÉKRÉ ET DOLI

C Prélèvements oesophagiens "moutons" (◻ : suite) ◻ idem lavés
 ▲ Prélèvements oesophagiens "zébus"
 ■ Contenus rumen "zébus" (■ : suite)



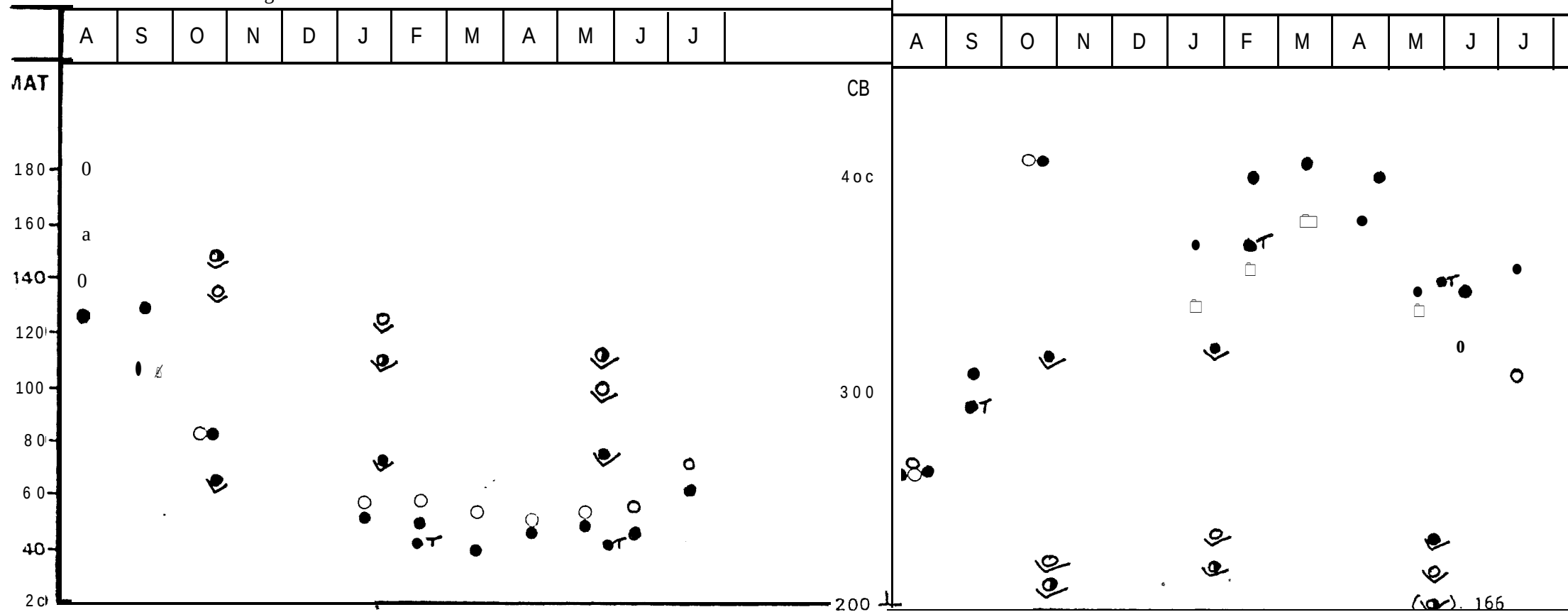
COMPOSITION CHIMIQUE D'ÉCHANTILLONS REPRÉSENTATIFS

DU RÉGIME DES MOUTONS ET DES ZEBUS A TESSÉKRÉ ET DOLI ET VINDOU

0 Collectes berger "moutons" Doli — ● Collectes berger chèvres

● Collectes berger "zébus" Doli — ◯ ◯ ◯ : Vindou Tingoli

● Collectes berger "zébus" Tessékéré



**Tableau 6 : Composition moyenne du régime et des fécès des zébus non complément&
au pâturage en saison sèche
(Les valeurs servant au calcul des moyennes sont débà des moyennes mensuelleq).**

	en g/kg MS						en g/kg MO			
	MM		MAT		CB		MA/MO		CB/MO	
	$\bar{x}$	$\frac{\sigma}{C.V.p. 100}$	$\bar{x}$	$\frac{\sigma}{C.V.p. 100}$	$\bar{x}$	$\frac{\sigma}{C.V.p. 100}$	$\bar{x}$	$\frac{\sigma}{C.V.p. 300}$	$\bar{x}$	$\frac{\sigma}{C.V.p. 100}$
Collecte du berger n = 30	70	$\frac{20}{28}$	58	$\frac{16}{27}$	360	$\frac{50}{14}$	62	$\frac{28}{13}$	386	$\frac{48}{12}$
Contenu de rumen n = 30	03	$\frac{19}{23}$	66	$\frac{17}{26}$	392	$\frac{40}{10}$	72	$\frac{19}{26}$	428	$\frac{38}{9}$
Fécès n = 10	173	$\frac{50}{29}$	91	$\frac{11}{12}$	302	$\frac{69}{23}$	110	$\frac{10}{9}$	362	$\frac{61}{17}$

Tableau 7 : Composition moyenne du régime et des fécès des moutons non complémentés au pâturage en saison sèche
(Les valeurs servant au calcul des moyennes sont déjà des moyennes mensuelles).

	en g/kg MS						en g/kg MO			
	MM		MAT		CB		MA/MO		CB/MO	
	$\bar{x}$	$C.V. \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$	$\bar{x}$	$C.V. \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$	$\bar{x}$	$C.V. \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$	$\bar{x}$		$\bar{x}$	
Collecte du berger n = 10	94	36 38	68	25 37	353	10 10	75		390	
Prélèvement phagiens n = 10	142	44 31	84	15 18	271	38 14	98		316	
Fécès n = 10	230	89 39	113	17 15	259	111 43	147		336	

Tableau 8 : Corréla tions significatives entre les moyenne mensuelles des compositions chimiques d'échantillons représentatifs du régime des zébus au pâturage en saison sèche et de celles des fécès.

8 d.d.l.		Collecte du berger				
		MM	MAT	CB	MA/MO	CB/MO
Contenu ds rumen	MM	0,687				
	MAT		0,867			
	CB					
	MA/MO				0,852	
	CB/MO				0,670	

10 d.d.l.		Collecte du berger				
		MM	MAT	CB	MA/MO	CB/MO
Fécès	MM			- 0,694		
	MAT			0,654		
	CB			0,585		
	MA/MO					
	CB/MO					0,585

6 d.d.l.		Collecte du berger				
		MM	MAT	CB	MA/MO	CB/MO
Fécès	MM			- 0,907		
	MAT					
	CB			0,905		
	MA/MO					
	CB/MO					0,953

IV - ESTIMATION CES QUANTITES VOLONTAIREMENT INGEREES

La digestibilité de la ration étant connue, il suffit de mesurer la quantité de fécès émises par 24 heures pour estimer les quantités volontairement ingérées par l'équation :

$$MSVI = MSFE \times \frac{IOC}{100 - dMS} (\text{en p.100})$$

Il a paru intéressant de comparer les résultats obtenus par la technique à l'oxyde de chrome et par la récolte totale des fécès, Les premiers résultats de cette comparaison ont montré que l'intégralité de l'oxyde de chrome ingéré n'était pas récupéré dans les fécès de 24 heures (57 à 87 p.100), et que l'excrétion fécale était donc surestimée par cette méthode. Il a donc été décidé de suspendre l'utilisation de l'oxyde de chrome jusqu'à une mise au point éventuelle de cette technique.

Depuis août 1981, seule la récolte totale à l'aide de sacs est pratiquée. Les modèles de sacs ont été fournis par M. DICKO du CIPEA-Mali,

Les mesures portent sur 8 moutons ou 5 bovins durant 5 jours consécutifs. Les sacs sont vidés le matin et le soir et les poids de fécès séchés sont cumulés sur 24 heures.

Le rythme des mesures est mensuel pour les moutons (31 essais de février 1981 à octobre 1983) et bi ou trimestriel pour les zébus (55 essais) car, pour cette espèce, plusieurs régimes (pâturage naturel seul ou avec tourteau d'arachide à deux niveaux d'apport) ont été étudiés simultanément en saison sèche.

On calcule pour chaque animal la quantité de matière sèche excrétée totale durant la période, et on divise cette valeur par le nombre de jours et le poids métabolique de l'individu. MSFE [matière sèche fécale excrétée] pour un essai est la moyenne des 5 zébus ou des 8 moutons :

$$MSFE \text{ en g MS/kg } P^{0,75}/j.$$

Pour chaque espèce, on dispose des résultats mois par mois (cf. graphique) de 1991 à 1983, mais ils ne seront exploitables pour l'estimation des quantités ingérées que lorsqu'on saura estimer la digestibilité du régime.

Annexe 1 : Biomasse en kg de fourrage brut par hectare à Vindou Tingoli.

Parcelle	Mise en défens		5 - Sofel				2 - Semba			
N° sous-parcelle	z - 1		z - 2		z - 4		z - 5		z - 5	
Date	30.1.83	3.6.83	30.1.83	3.6.83	30.1.83	3.6.83	30.1.83	3.6.83	30.1.83	3.6.83
Nombre prélèvements de 1 m ²	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Moyenne	1 158	768	652	296	500	334	334	552	562	300
Ecart-type	480	405	420	112	93	332	52	342	627	94
<u>Distribution en pourcentage de la surface :</u>										
< 200 kg/ha (dont < 50)	- (-)	8 (4)	24 (12)	56 (35)	32 (16)	56 (36)	16 (4)	24 (12)	32 (12)	32 (4)
200 - 400	8	12	12	20	12	12	20	16	20	12
400 - 600	4	12	12	12	32	12	8	16	12	24
600 - 800	8	12	24	0	20	8	12	20	20	16
800 - 1 000	12	12	8	20	20	20	20	12	12	4
> 1 000	68	32	20	4	12	4	12	12	12	20

Remarques : Les prélèvements ont été réalisés sans distinguer l'herbe de l'hivernage 1981 de celle de l'hivernage 1982, et en récoltant toute la matière végétale présente à la surface du sol.

Annexe 2 : Composition botanique (en p.100) du fourrage de Poli disponible sur le parcours et ingéré
au pâturage par les bovins de décembre 1981 à juillet 1982, et d'août à juin 1982, et de
juin à octobre 1983.

C Décembre 1981 à juillet 1982										I Août 1982 à juin 1983										II Juin à octobre 1983																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Comp pât. p.100	Composition du régime en p.100							Comp pât. p.100	Composition du régime en r.100													Comp pât. p.100	Composition du régime en p.100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	0	F	M	A	M	I	J		1 - 15		15 - 30		S	D	N	n	J	F	M	A	M		J	20J-10J		J 11-31	A	S	P																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
									sec	ver	sec	ver												sec	ver					sec	ver																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
?AMINEES	79	44	54	60	61	59	64	60	40	25	4	11	2	17	17	24	31	22	23	20	24	34	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Annexe 3 : Composition botanique (en p.100) du fourrage de Doli disponible sur la parcours et ingéré au pâturage par les moutons de décembre 1991 à juillet 1992, d'août 1992 à juin 1993 et de juin 1993 à octobre 1993.

	Décembre 1991 à juillet 1992										Août 1992 à juin 1993															Juin à octobre 1993										
	Comp. p.100	Composition du régime en p.100										Comp. p.100	Composition du régime en p.100															Comp. p.100	Composition du régime en p.100							
		0	F	M	A	nl	J	J	A 1 - 15					A 15 - 30					S	O	N	D	J	F	M	A	M		J	20	20 J-10J					
									sec	vert	sec		vert	sec	vert	sec	vert	sec													vert	sec	vert	sec	vert	sec
GRAMINEES	79	10	18	40	35	36	37	19	40	20	5	2	3	12	11	3	5	1	0	2	4	2	6		0	6	6	45	9	1						
/Aristida mutabilis	19	+	0	10		9	9		4	1	1	1	1	1			+						+						+	+						
Eragrostis tremula	12	+	1	8		7	7	9	4	3			1		+		1	+											+	+						
Schoenefeldia gracilis	14	5	2	4	4	6	4	7	2	4			1		+		1	+			+	+	+						+	+						
Elionorus elegans	+			+		2	4	3	13	+				3	1	+	2	+			1	2	1	1					1							
/Cenchrus biflorus	+				+	+	+		2				+		1		+	+											1	+						
Cenchrus prieurii	7	3	2	3	+	+	1	3	Y	1	+		+				+											2	1							
Pennisetum pedicellatum	+	2	2	3		+	+	+	+	2			+		2						+	+						1								
/Ctenium elegans	6		1	4	2	2	3	3	4	1								+		+	+	+							+							
Aristida stipoides	+				+				+																											
Diheteropogon hagerupii	1								+								+	+																		
Andropogon pseudapricus	8		+	3	1	3	2	3	6	+						2	+	+					+	1					1							
/Indéterminées	12		11	5	1	7	7	13	6	5	4		1	6	4	1	1	+		+	2	+	1			6	6	10	5	+						
EGIUMINEUSES-AUTRES HERBACEES	21	86	81	56	64	59	60	43	60	10	5	3	83	81	64	91	93	95	98	95	96	86	89		23	5	3	80	82	89	95					
/Zornia glochidiata	6	14	17	7	1	4	3	3	20	4	2	3	28	20	11	20	17	23	23	20	13	23	21		1	15	30	34	18	18						
Alysicarpus ovalifolius	2	7	+	+	+	+	+	+	5		4		7	7	6	5	5	2	5	7	4	3	2				+	3	5	11	7					
Indigofera sp	1	1	+	+	+	+	+	+	1		+		2	4	6	4	2	+	2	+	+	+	+				+	+	2	6	12					
Crotalaria sp	1	1	2	2	2	2	4	3	1				+	+	6	6	2	1		+	+	+	+				+	1	3	9						
/Borreria stachydea	8	51	55	32	28	33	33	24	25	2	17	+	24	18	25	42	57	57	58	42	40	32	43		21	26	19	22	20	21						
Blepharis linariifolia	+		3	6	14	10	12	3	+		+		2	2	3	3	7	4	2	17	6	6				+	1	2								
Urginea indica	+		6	7	5	3	2	+	1		3					2		2	16	18	19	12			0	4	2	2								
Merremia sp	+			+	1	+	+	+	+	1	3		5	4	e	2	+	+	2	1	1	+	+													
Volubiles diverses	1	+	11	1	1	1	11	2	4	7	11		6	8	4	5	3	+	4	3	2	1				1	7	7	8	8						
/Polycarpea linearifolia	+	6		+	+	+	+	+	+				+	4	2	2	+		1		1							4								
Corchorus sp	+	+			+	+	+	1	+	+	+		4	4	2	1	+	+		2	+	+	1					1	+	5	2					
Cassia mimosoides	1		+	+	+	+	+	+	1		+		3	4	2		+	+	2		+	+	+				+	2	7	9	4					
Cassia tora	+		+	+	2	2	+	+	+		+					+	+	2	+	+	+	1	+				+	+	1							
Divers	1		+	+	2	2	+	+	3	2	+		2	10	7	1	1	3	+	+	+	+	+			+	+	+	1	3	4					
IGNEUX		4	1	4	2	5	3	8					11		7	5	6	2	4	2	3	8	12	6		17	14	3	2	3						
Guiera senegalensis		4	1	1	+	2	1	5					8		6	3	+	+	+	+	1		5			9	7	1	+							
Combretum glutinosum				1	+	1	1	1							+			+	3	1	+	2														
Combretum migricans				+	+	+	+	+							+			+	+								+	+		+	+					
Combretum micranthum				+	+	+	+	+							+			+	+										+	+	+					
Grewia bicolor								+									1						+				2	2	+		1					
Feretia apodanthera																	2						+				1	2								
Epineux divers																							+				+				+					
Autres ligneux															+	1					7						4	2	+		+					
Nombre d'observations	6650	134	682	638	769	661	629	668	5752	333		349	100	424	165	721	774	325	587	422	447	273			310	467	372	454	418							
Biomasse en kg MS/ha		2000			1500		1400								300		115			187		670						360		1150						

Annexe 4 : Composition botanique (en p.100) du fourrage de Vindou (Inpoh) ingéré au pâturage par les zébus, les moutons et les chèvres vers la parcelle "2" du périmètre pastoral (200 hectares)

Compos. du pâ- turage en p.100	Composition du régime en p.100														
	du 28 au 30 octobre 82			du 27 au 29 janvier 83			du 31 au 2 avril			du 3 au 5 juin 83			du 20 au 22 août 83		
	Zébus	Moutons	Chèvres	Zébus	Moutons	Chèvres	Zébus	Moutons	Chèvres	Zébus	Moutons	Chèvres	Zébus	Moutons	Chèvres
GRAMINEES	81	39	6	91	42	2	84	40	5	71	39	23	72	56	54
1/ <i>Aristida mutabilis</i>	24	11		21	10	+	17	7	+	22	10	8	17	2	
<i>Eragrostis tremula</i>	18	16	3	15	7	+	24	10	+	7	6	2	2	+	
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	11	3		11	4	+	11	3		3	3	2	2	+	
2/ <i>Brachiaria rantholeuca</i>			+	4	+		1	+	+	2	1		1		
<i>Chloris prieurii</i>	+			5	3		+	+		1					
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	10	3	1	9	8		10	8	2	11	5	3	8		
<i>Digitaria longiflora</i>				7	8	+	5	6		3	7	5			
3/ <i>Cenchrus biflorus</i>		6	2	11	1		5	4		5	4	1	14	15	18
<i>Cenchrus prieurii</i>	2	+		2	1		+	+		+	+				
4/ <i>Aristida longiflora</i>				6	+		3	1		3	1		4		
Indéterminées													24	39	36
LEGUMINEUSES ET AUTRES															
HERBACEES	7	46	44	1	25	21	4	22	10	6	11	2	15	42	12
<i>Zornia glochidiata</i>	+	+	3	+	6			3	2	1	2	+			
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	1	+	2		+					+	+				
<i>Indigofera diphylia</i>	2	18	11	5	4		2	6	2	+	3				
<i>Merremia tridentata</i>	3	13	17	5	9			6	4	2	2	+			
<i>Cassia tora</i>		11	6	4							+				
<i>Cassia italica</i>			1								2				
Autres volubiles		2	1	3	6			4	2		+				
Autres herbacées	+	1	2	+	2	2	+	3		2	+	+	15*		12*
LIGNEUX	12	15	50	8	33	77	12	38	85	23	50	75	13	2	34
<i>Acacia macrostachya</i>		+	+												
<i>Acacia raddiara</i>			2			3									2
<i>Acacia senegal</i>			6		1	8			8		1	5			14
<i>Acacia seyal</i>			2		2	+			2		+	1			+
<i>Balanites aegyptiaca</i>		3	11	12	31		14	33	1	8	18				4
<i>Baobab</i>	5	2	4		+	+						+			
<i>Bauhinia rufescens</i>			7		+	2			1						+
<i>Boscia senegalensis</i>	4	3	7	3	5	4	4	3	3	7	7	5	5	+	
<i>Cadaba farinosa</i>		+													
<i>Calotropis procera</i>	2	5	9	2	5	13	1	4	6	+	2	6		+	
<i>Combretum aculeatum</i>						+			1		+	+			
<i>Dalbergia melanoxylon</i>			+												
<i>Feretia apodanthera</i>			1						1						
<i>Grewia bicolor</i>			3		4	7			1		+	3			
<i>Guiera senegalensis</i>		+	+	3	3	5	5	8	11	5	3	6	6	1	4
<i>Maerua angolensis</i>			+												
<i>Sclerocarya birrea</i>	1		2	+	+	+	2	8	17	9	18	23	2		7
<i>Ziziphus mauritania</i>								+	1			1			
<i>Commiphora africana</i>															
<i>Leptadenia hastata</i>											+		4	9	7
Nombre de contacts biomasse en kg MS/ha	202	238	176	381 600	260 600	218 600	420	405	771	561 500	454 500	412 500	486	486	422

* *Urginea indica*.