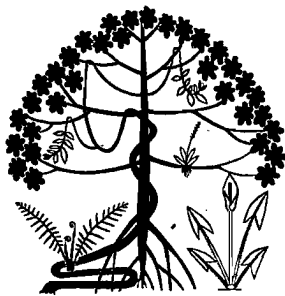


A. CORNET  
H. POUPON

DESCRIPTION DES FACTEURS  
DU MILIEU ET DE LA VÉGÉTATION  
DANS CINQ PARCELLES SITUÉES  
LE LONG D'UN GRADIENT  
CLIMATIQUE EN ZONE  
SAHÉLIENNE AU SÉNÉGAL



FÉVRIER 1977

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE DAKAR



- O R S T O M -  
LABORATOIRE DE BOTANIQUE  
ET D'ÉCOLOGIE VÉGÉTALE  
DAKAR - HANN

DESCRIPTION DES FACTEURS DU MILIEU ET DE LA VÉGÉTATION  
DANS CINQ PARCELLES SITUÉES LE LONG D'UN GRADIENT CLIMATIQUE  
EN ZONE SAHÉLIENNE AU SÉNÉGAL

-----

A. CORNET  
H. POUPON

FEVRIER 1977.

- R E M E R C I E M E N T S -

Nous tenons à remercier ici, les Autorités Sénégalaises qui nous permettent de mener à bien notre étude, et plus particulièrement, le Directeur du C.R.Z. de DAHRA, et le Directeur du Ranch de NDOLI qui nous ont toujours accueillis avec amabilité et qui ont tout mis en oeuvre pour que notre travail s'effectue dans les meilleures conditions possibles.

Nous remercions également, pour leur collaboration, les techniciens de ces différents services, ainsi que SAMB Amadine et CAMARA Mamadou, aides de laboratoire à l'ORSTOM.

Jacques BOYER, Michel GROUZIS et Jean-Claude BILLE, en dehors de leurs propres programmes, ont bien voulu contribuer à la réalisation de ce travail, qu'ils en soient remerciés.

- I N T R O D U C T I O N -

Depuis 1969, dans le cadre du Programme Biologique International (1969-1973), puis au sein de la Section d'Ecologie Végétale de l'ORSTOM, l'étude d'un écosystème représentatif de la zone sahélienne a été entreprise. Les travaux réalisés ont pour objectif la mesure de la production primaire des strates herbacée et ligneuse en rapport avec les conditions du milieu extérieur.

A l'origine, le seul site de FETE-OLE avait été choisi. En 1974, l'équipe s'étant étoffée (arrivée de A. CORNET), on put envisager d'agrandir le champ des recherches. Deux possibilités furent alors envisagées :

- soit une extension à l'Est de FETE-OLE pour étudier les zones où affleurent les cuirasses ferrugineuses,

- Soit un déplacement Nord-Sud afin de suivre l'évolution de la production primaire selon un gradient climatique.

En raison des possibilités d'implantation dans des stations déjà existantes (DAHRA et NDOLI), la seconde solution fut retenue.

Le but du présent exposé réside dans la présentation des zones d'étude choisies. Nous ne reviendrons pas sur la description de la station la plus septentrionale, celle de FETE-OLE (F.O., où un quadrat de 25 hectares a été mis en défens dès 1969) car elle a fait l'objet de diverses publications décrivant soit le milieu naturel (BILLE et al. 1972a et 1972b), soit la végétation (BILLE et POUPON 1972a et 1972b). Les caractéristiques de cette station ne seront donc rappelées que dans le but de la comparer aux deux autres.

Le second point d'étude se situe dans le Centre de Recherches Zootechniques de DAHRA dépendant de l'Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques (I.S.R.A.). Ce Centre, situé à la limite Sud du FERLO sableux, en dessous de la vallée sèche du FERLO, légèrement au Nord de la route DAHRA-LINGUERE, couvre une superficie de 6800 hectares. Là, deux parcelles de cinq hectares chacune ont été retenues (à partir de l'examen de photographies aériennes suivi d'une prospection sur le terrain) : DAHRA Nord (D.N.) et DAHRA Sud (D.S.) installées sur les deux types de végétation les plus représentatifs de la concession.

Le troisième point d'étude, le plus méridional, également constitué de deux parcelles de cinq hectares chacune est compris dans le Ranch de NDOLI : NDOLI Nord (N.N.) est dans une zone sableuse alors que NDOLI Sud (N.S.) est implantée sur sol gravillonnaire. Ce ranch est situé dans la partie occidentale du "FERLO" sensu lato, et plus précisément dans le "FERLO DJOLOFF" (RAYNAL 1963), à 60 kilomètres au Sud de DAHRA.

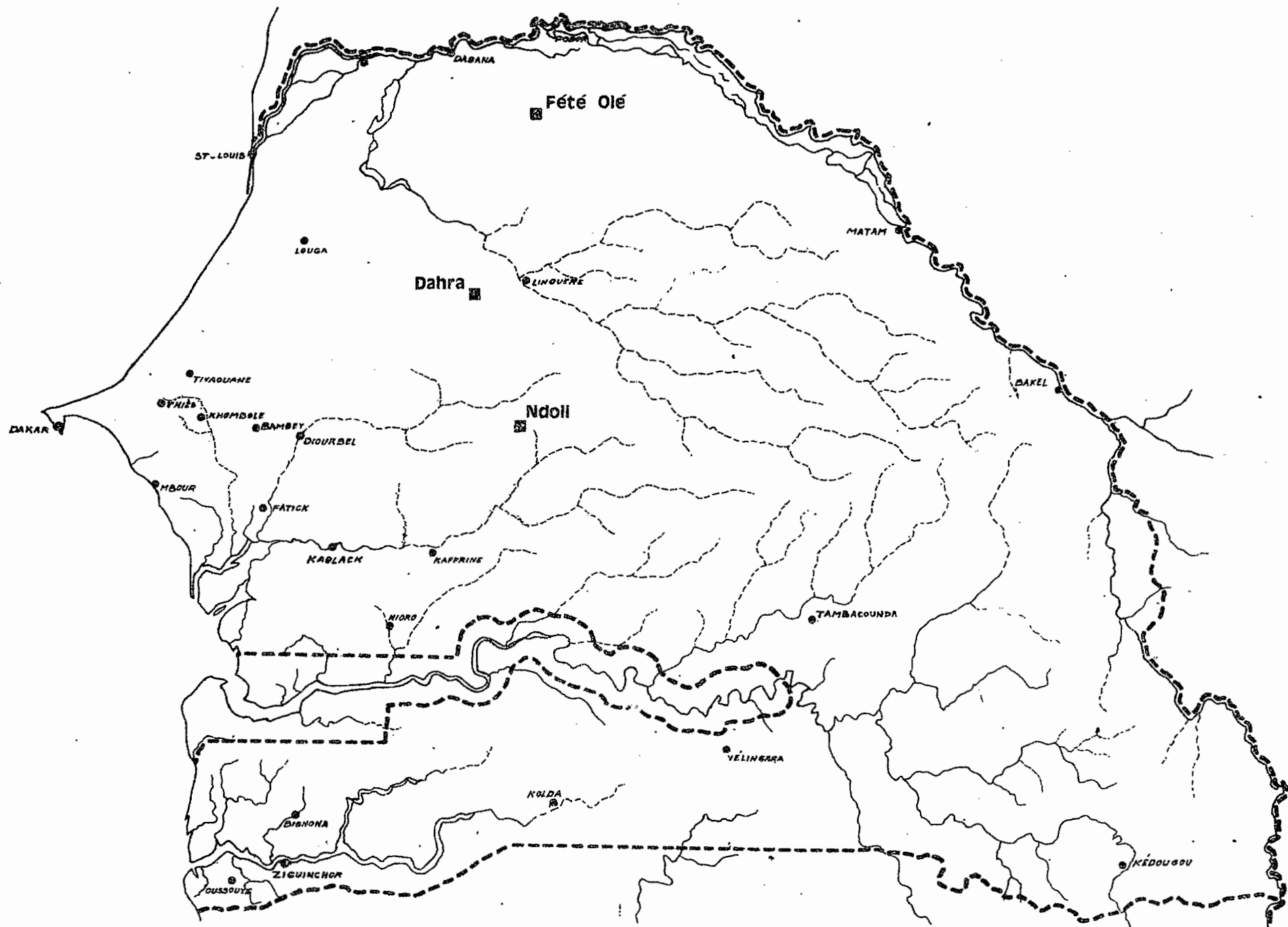


FIG. 1 — PLAN DE SITUATION DES PARCELLES ÉTUDIÉES

Contrairement à ce qui a été fait à FETE-OLE, les parcelles de DAHRA et de NDOLI ne sont pas mises en défens mais soumises au rythme normal d'exploitation par les animaux du Centre de Recherches Zootechniques ou du ranch.

Après avoir donné les coordonnées géographiques des trois stations précédentes (Tableau I), nous étudierons dans un premier chapitre le milieu physique (substrat géologique, sols, climat). Le second chapitre sera consacré au milieu biologique.

Nous avons été amenés à présenter séparément les strates herbacée et ligneuse mais comme l'indique BILLE (1976) : "il n'est pas moins vrai que la séparation des strates correspond à un procédé artificiel introduit pour la facilité du travail, ce qui ne doit pas faire oublier la simultanéité de la présence des deux strates".

Nous terminerons en essayant de dresser un tableau comparatif reprenant les principales caractéristiques des trois stations.

Tableau I : Coordonnées géographiques des trois stations étudiées.

Station	Longitude	Latitude
FETE - OLE	15° 06' LW	16° 14' 1N
DAHRA	15° 27' LW	15° 20' 1N
NDOLI	15° 09' LW	14° 45' 1N

## I - MILIEU NATUREL PHYSIQUE :

### A - Le substrat géologique :

La région étudiée appartient au bassin Sénégal-Mauritanien. Au cours des âges géologiques, la mer s'est avancée progressivement vers l'intérieur de ce bassin de subsidence. Au Lutétien, elle atteignait BAKEL. A la fin du Tertiaire, les parties orientales et centrales du bassin sont totalement émergées. On y trouve une accumulation de dépôts continentaux grés-argileux hétérogènes, c'est "le Continental terminal" (Michel, 1969).

Au début du Quaternaire, sous un climat plus humide, la surface aplanie du continental terminal subit un cuirassement. Le Quaternaire est marqué par des alternances de périodes humides et de périodes sèches, entraînant l'altération de la cuirasse ferrugineuse et la formation de matériaux sableux dunaires. On distingue généralement la formation de trois ergs principaux successifs : un erg ancien (plus de 40 000 ans B.P.), un deuxième erg plus récent, qui correspondrait aux "dunes rouges" Ogoliennes, d'âge 18 à 20 000 ans B.P., et au cours d'une troisième phase aride mineure, qui se situerait vers 7 000 à 5 000 B.P., un troisième erg de faible extension.

Ces formations sableuses, qui donnent à la région un modelé dunaire particulier et différent suivant leur ancienneté, recouvrent les dépôts plus anciens. La cuirasse ferrugineuse a été détruite en presque totalité, avec reconstitution de cuirasses de nappe parfois affleurantes ou sub-affleurantes, à partir des éléments démantelés. Sur la cuirasse, on trouve parfois des dépôts calcaires en coupole attribués à des dépôts lacustres quaternaires (AUDRY 1962) et qui influencent très localement les sols et la végétation.

Les différents types de formations sableuses, la profondeur de la cuirasse, les accidents topographiques locaux, et l'abondance relative des précipitations conditionnent la répartition des types de sols. Le tableau II montre les relations entre formations géologiques, modelé et types de sols.

Tableau II - Formations dunaires fixées du FERLO NORD Occidental (d'après J. C. LEPRUN 1971).

Désignation	Localisation	Modelé	Différenciation pédologique	Parcelles étudiées
<p>FORMATION I</p> <p>(la plus ancienne)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très grande extension soit seule, soit avec II dont elle forme le soubassement.</li> <li>- De TATKI, elle descend très loin vers le Sud, jusque vers BIRKELANE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très aplani à faiblement ondulé, avec alignement de bas-fonds et de mares temporaires.</li> <li>- Orientation SW-NE 40 à 45°.</li> </ul>	<p><u>Sols ferrugineux tropicaux :</u></p> <p>Peu lessivés à horizon B différencié avec croissance de la teneur en éléments fins en profondeur &gt;10 %. En bas-fonds et mares, passage en <u>sols hydromorphes</u>.</p>	<p>FETE-OLE</p> <p>DAHRA-SUD</p> <p>NDOLI-NORD.</p>
<p>FORMATION II</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusive entre AMALI-TEKRE et YANG-YANG et au Nord de TATKI.</li> <li>- Elle constitue ailleurs en mélange avec I la majeure partie du FERLO sableux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alignements sableux longitudinaux avec dunes et inter-dunes moyennes.</li> <li>- 3 à 6 m de dénivellation.</li> <li>- Orientation SW-NE 45 à 53°.</li> </ul>	<p><u>Sols brun rouges subarides :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans le Nord avec passage vers le Sud (pluviosité plus forte) aux sols intergrades entre brun rouges subarides et ferrugineux tropicaux.</li> <li>- La teneur en éléments fins augmentant peu en profondeur.</li> </ul>	<p>DAHRA-NORD.</p>
<p>FORMATION III</p>	<p>Peu étendue, elle se localise en bordure des zones alluviales notamment du lac de GUIERS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gordons uniques ou associés par deux ou trois,</li> <li>- modelé vigoureux, crêtes sommitales nettes.</li> <li>- Dénivellation à 10 m.</li> <li>- Orientation variable 35 à 55° NE.</li> </ul>	<p>Sols peu évolués à faciès ferrugineux.</p>	



## B - Etude des sols :

Pour l'étude des sols et du bilan hydrique, nous avons considéré dans chaque parcelle une toposéquence recoupant les divers aspects d'une topographie toujours très atténuée.

- FETE-OLE : Toposéquence sur sol ferrugineux tropical peu lessivé, se terminant par une mare temporaire à sol hydromorphe à pseudogley. Pour l'étude des sols de FETE-OLE, voir BILLE et al. 1972.

- DAHRA NORD : Toposéquence sur sol très sableux brun rouge subaride à horizon B d'engorgement. En sommet de dune, on a un profil caractéristique des sols brun rouges subarides marqués par une pénétration humifère profonde, une variation de couleur très progressive, et présence à 2 mètres d'un horizon d'engorgement. En interdune, à 150 m du précédent et avec un dénivelé de 3 m entre les deux, on a un profil à horizons un peu plus tranchés, correspondant à un sol intergrade entre brun rouge et ferrugineux tropical peu lessivé avec horizon B d'engorgement (LEPRUN 1976).

- DAHRA SUD : L'absence quasi totale de relief, n'a pas permis d'étudier une toposéquence proprement dite, nous avons simplement considéré les replats d'une part, et les dépressions plus ou moins hydromorphes d'autre part. Sur les replats, nous avons des profils caractéristiques des sols ferrugineux tropicaux à drainage moyen à médiocre (LEPRUN 1976). Dans les dépressions, on passe à la série des sols ferrugineux tropicaux à action d'hydromorphie en profondeur (AUDRY 1962, LEPRUN 1976).

- NDOLI NORD : Une toposéquence sur sol ferrugineux tropical lessivé, dont l'interdune ne constitue pas une mare temporaire, mais présente une zone d'engorgement en profondeur.

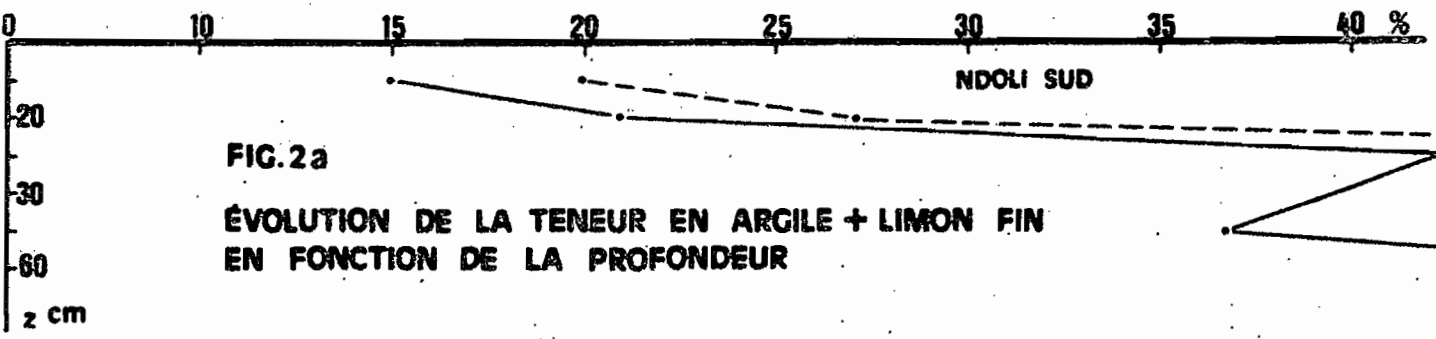
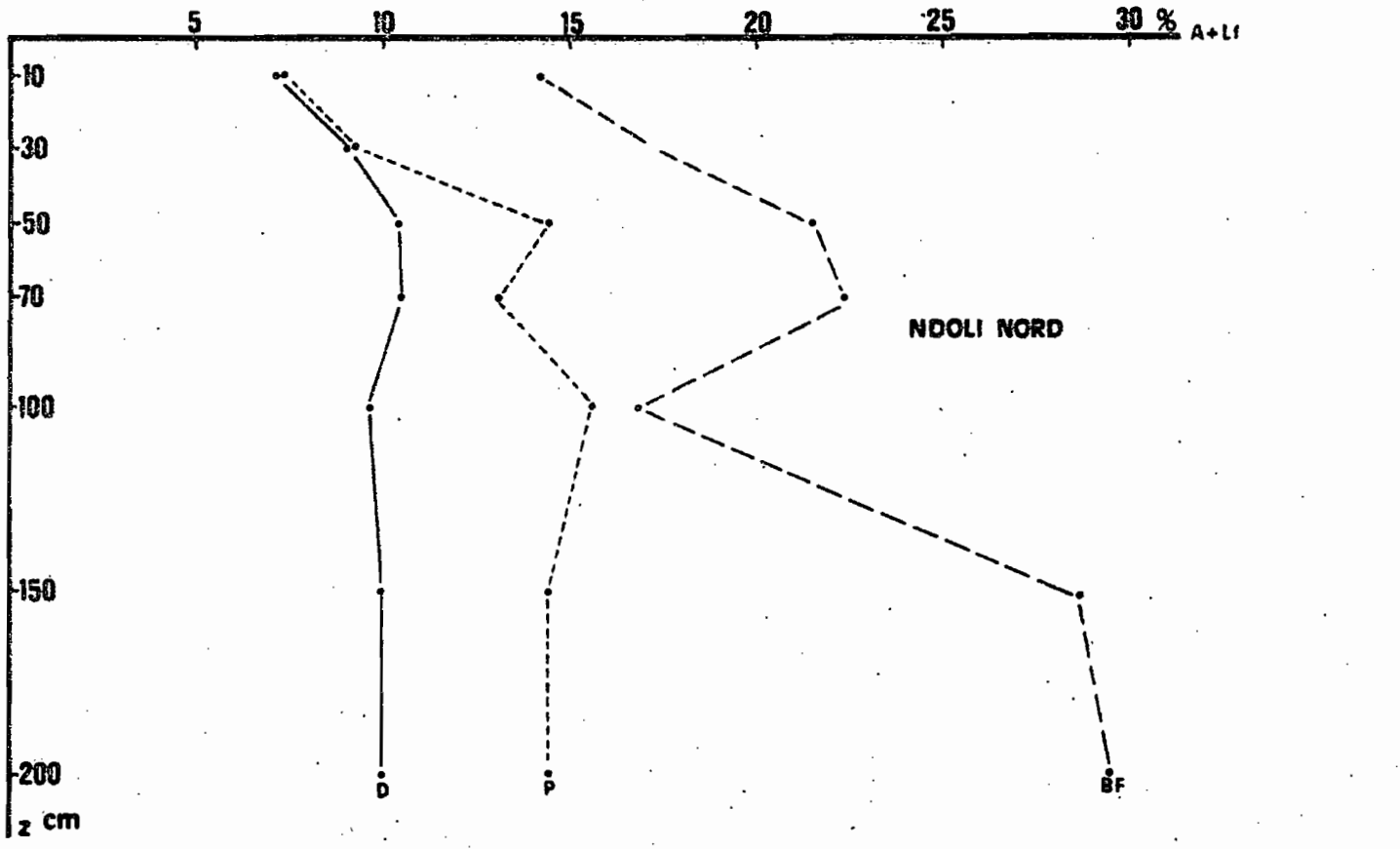
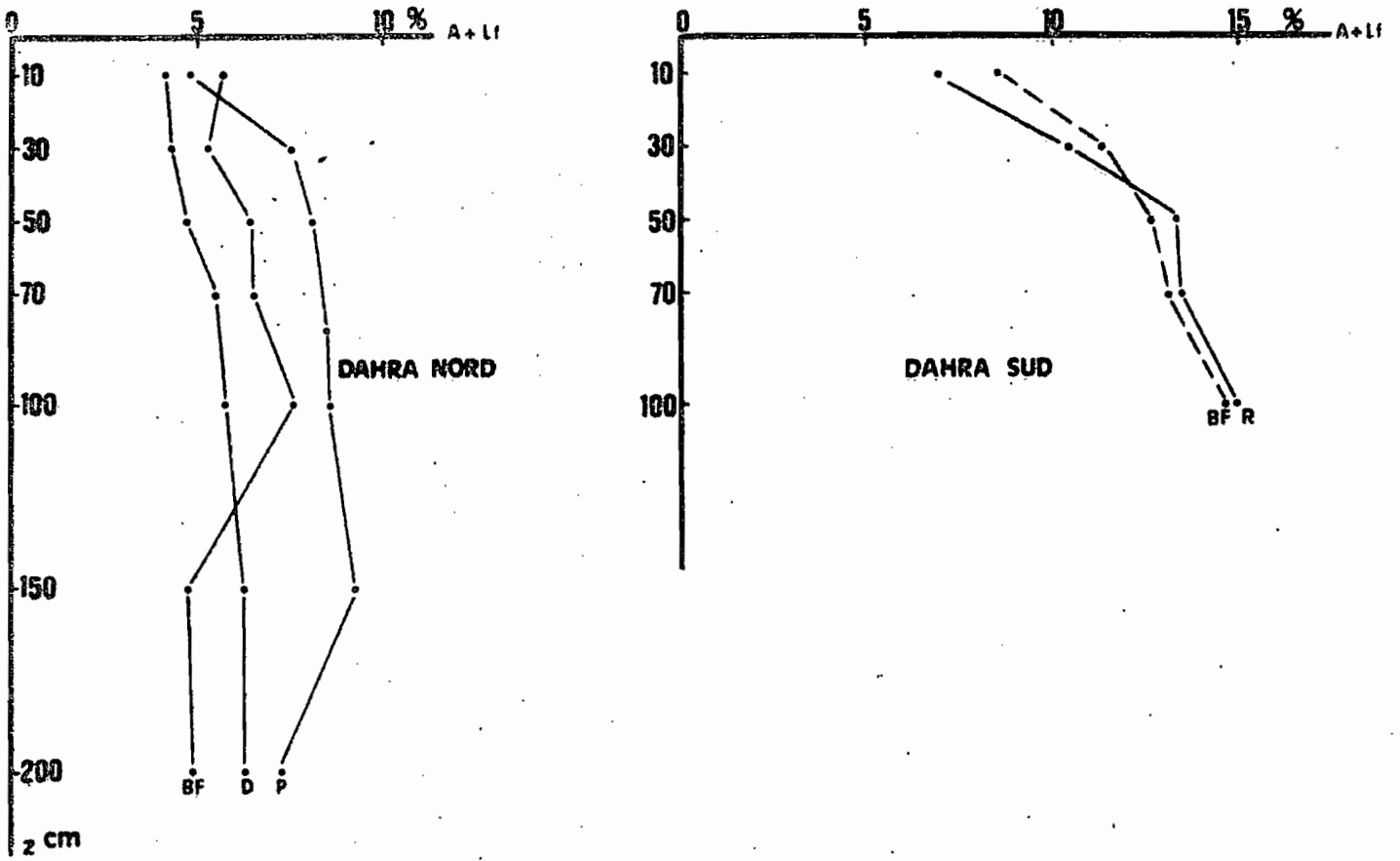
- NDOLI SUD : Cette parcelle sans relief apparent a été choisie, en raison de la présence très près de la surface (moins d'un mètre) de la cuirasse ferrugineuse. Les sols y sont du type peu évolué d'érosion régosolique sur matériaux gravillonnaires. Lorsque la cuirasse est un peu plus profonde, on passe à des sols ferrugineux tropicaux lessivés peu profonds, sur matériaux argilo-gravillonnaire (FELLER 1976).

## Caractéristiques physiques et hydriques des sols :

Sur chaque parcelle, aux différents niveaux, nous avons procédé à de nombreux prélèvements qui ont fait l'objet d'analyses granulométriques d'une part, et de la mesure des humidités aux différents pF. d'autre part (CORNET 1976a).

Les tableaux III A, B, C, D donnent pour les cent premiers centimètres de chaque sol les principaux résultats. Les figures 2a et 2b montrent l'évolution comparée en fonction de la profondeur des teneurs en éléments fins d'une part (argile + limon fin), et matière organique d'autre part.

Les sols brun rouges (DAHRA NORD) sont caractérisés par des sables meubles, leur teneur en éléments fins est faible, et croît pas ou peu en profondeur. Ils ont une faible capacité de rétention pour l'eau et une bonne perméabilité.



**FIG. 2a**  
**ÉVOLUTION DE LA TENEUR EN ARGILE + LIMON FIN**  
**EN FONCTION DE LA PROFONDEUR**

# ÉVOLUTION DE LA TENEUR EN MATIÈRE ORGANIQUE EN FONCTION DE LA PROFONDEUR

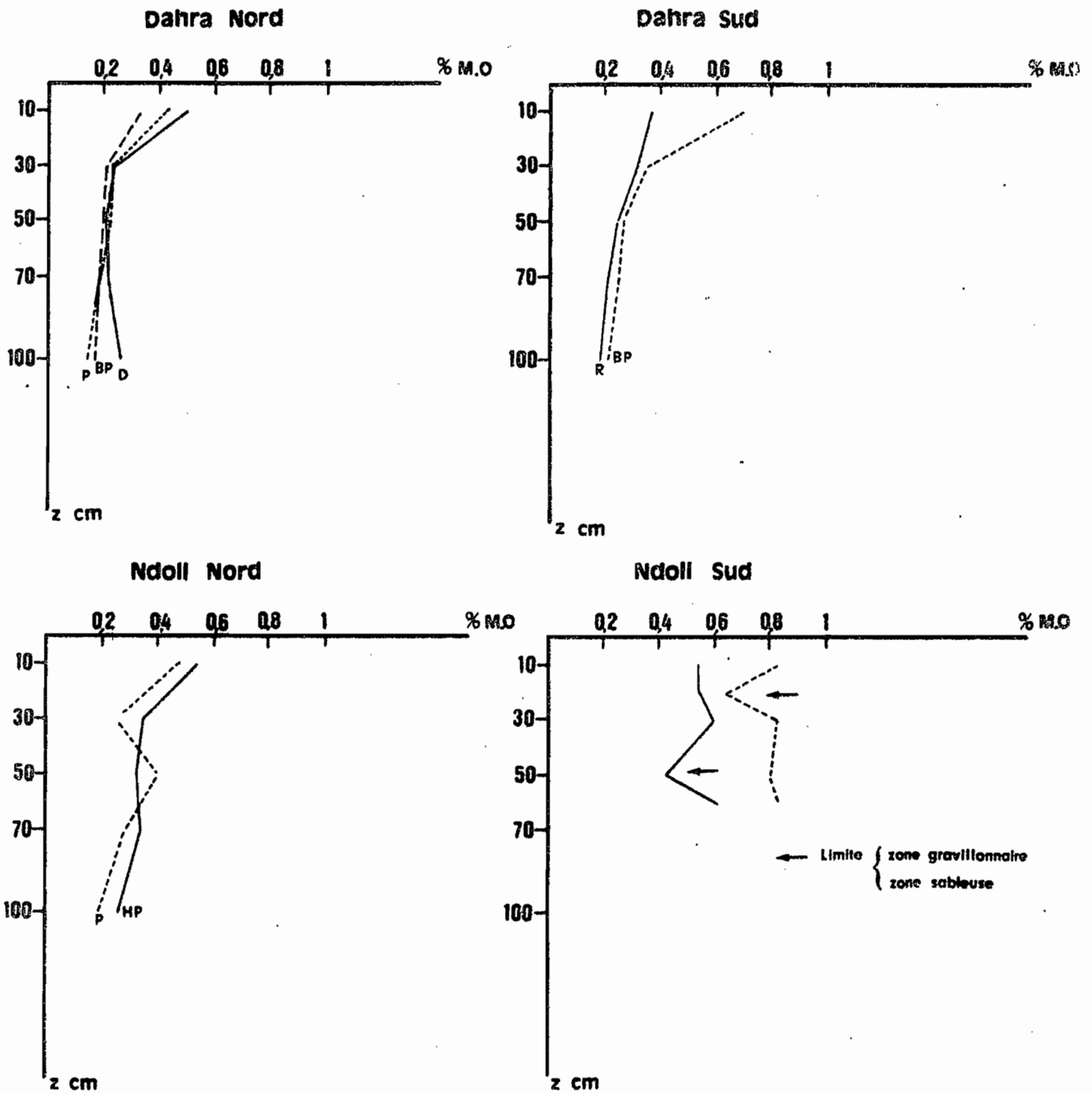


FIG. 2b

Les sols ferrugineux tropicaux (DAHRA SUD et NDOLI NORD) présentent une teneur en éléments fins plus importante croissant nettement en profondeur. La structure est plus compacte, donnant lieu en surface à des phénomènes de battance et parfois d'encroûtement, liés semble-t-il à une activité biologique de surface. La perméabilité et le drainage de ces sols sont plus faibles que ceux des sols brun rouges. Le drainage externe est cependant réduit en raison du modelé aplani.

Les sols sur cuirasse ferrugineuse de NDOLI SUD sont marqués par l'abondance croissante, à faible profondeur, de gravillons. La teneur en éléments fins est très importante et croît rapidement dans la zone gravillonnaire. La teneur en matière organique est aussi plus élevée. La structure de surface est peu compacte et l'infiltration est bonne. Du fait de l'abondance d'argile, et de la présence à faible profondeur de la cuirasse imperméable, la rétention d'eau est bonne et favorable à la végétation, au moins là où la cuirasse n'est pas trop superficielle (profondeur supérieure à 60 cm).

Tableau III-A - Granulométrie DAHRA NORD

Emplacement	Z en cm	en % de la terre fine						humidité pondérale à pF			
		argile	limon fin	limon gros	sable fin	sable gros	M.O.	1,9	2,5	3,0	4,2
Dune	0-10	2,3	1,8	0,5	44,7	50,6	0,50	14,0	2,2	1,7	1,3
	10-30	2,6	1,7	0,4	41,8	53,5	0,23	13,8	2,3	1,3	1,0
	30-50	3,4	1,3	0,9	46,5	48,0	0,20	13,5	2,5	1,2	1,0
	50-70	3,8	1,7	0,2	40,6	53,7	0,21	13,9	2,8	1,3	1,2
	70-100	4,2	1,5	0,7	43,1	50,5	0,26	14,0	2,9	1,4	1,2
Haut de pente	0-10	2,7	1,4	1,3	49,5	45,1	0,41	13,6	2,4	1,5	1,2
	10-30	3,5	1,6	0,8	51,2	42,9	0,21	14,6	1,9	1,5	1,2
	30-50	3,8	1,0	0,6	44,9	49,7	0,20	14,2	2,0	1,5	1,2
	50-70	4,8	1,2	0,6	48,1	45,3	0,17	13,7	2,1	1,6	1,3
	70-100	5,6	1,5	0,6	48,7	42,6	0,15	13,9	2,1	1,7	1,4
Pente	0-10	3,1	1,7	1,3	52,3	41,6	0,43	16,1	2,4	1,8	1,2
	10-30	6,5	1,0	0,9	56,5	35,1	0,23	16,3	2,1	2,0	1,5
	30-50	6,5	1,6	1,6	54,8	35,4	0,21	15,8	1,9	2,0	1,5
	50-70	6,9	1,5	2,7	47,9	41,6	0,18	15,8	2,2	2,2	1,8
	70-100	5,3	3,2	1,5	48,3	41,7	0,15	14,8	2,3	2,2	1,8
Bas de pente	0-10	3,2	2,0	2,0	57,3	35,5	0,33	6,7	2,5	1,3	1,0
	10-30	3,6	1,7	1,5	56,9	36,3	0,21	6,8	2,5	1,3	1,0
	30-50	4,6	1,6	2,5	57,9	33,4	0,19	7,4	2,9	1,5	1,1
	50-70	5,6	1,7	1,5	56,6	34,6	0,16	7,9	3,1	1,9	1,3
	70-100	6,4	1,5	1,7	56,3	34,1	0,16	8,2	3,2	2,2	1,4
Bas-fond	0-10	3,3	2,4	2,0	53,2	39,1		14,5	2,9	2,0	1,3
	10-30	3,2	2,1	1,7	53,3	39,7		10,5	2,7	1,5	1,0
	30-50	4,7	1,8	0,6	50,9	42,0		10,6	3,0	1,4	1,0
	50-70	4,1	2,4	1,0	47,8	47,7		10,2	3,2	1,5	1,1
	70-100	4,7	2,9	1,6	47,0	43,8		10,8	3,5	1,7	1,2

Tableau III-B - Granulométrie DAHRA SUD

Emplacement	Z en cm	en % de la terre fine						humidité pondérale à pF			
		argile	limon fin	limon gros	sable fin	sable gros	M.O.	1,9	2,5	3,0	4,2
Replats	0-10	3,6	3,3	5,0	53,3	34,8	0,37	5,2	3,3	2,2	1,3
	10-30	7,4	3,0	4,5	50,8	34,4	0,31	5,8	4,4	3,1	2,2
	30-50	10,4	2,9	3,7	50,2	32,8	0,24	7,3	5,5	4,0	2,9
	50-70	11,2	2,3	3,5	47,1	36,0	0,21	7,4	5,3	4,2	3,0
	70-100	12,4	2,7	3,4	47,7	33,7	0,18	8,2	6,4	4,4	3,4
Bord de mare temporaire	0-10	4,2	4,3	3,2	54,2	34,2	0,70	6,1	4,2	2,7	2,4
	10-30	7,6	3,7	4,0	51,4	33,4	0,34	6,4	4,9	3,4	2,2
	30-50	8,3	4,4	3,2	49,5	34,7	0,26	6,6	5,1	3,5	2,4
	50-70	9,8	3,3	3,7	50,6	32,7	0,25	6,9	5,4	3,7	2,8
	70-100	11,9	2,9	2,6	49,6	33,0	0,21	7,5	5,9	4,2	3,3

Tableau III-C - Granulométrie NDOLI NORD

Emplacement	Z en cm	en % de la terre fine						humidité pondérale à pF			
		argile	limon fin	limon gros	sable fin	sable gros	M.O.	1,9	2,5	3,0	4,2
Dune	0-10	3,8	3,3	2,6	41,0	49,3		11,0	3,6	2,2	1,4
	10-30	6,7	2,3	3,5	36,6	40,4		10,7	4,2	2,7	1,9
	30-50	8,1	2,3	2,9	36,9	49,8		10,0	4,9	2,8	1,9
	50-70	8,5	2,0	1,2	33,0	55,3		10,2	4,9	3,1	2,5
	70-100	8,0	1,6	1,4	31,9	57,1		10,4	4,7	2,9	2,6
Haut de pente	0-10	4,1	2,6	5,3	43,6	44,0	0,53	9,2	3,8	2,5	1,4
	10-30	6,6	2,7	3,9	41,2	44,6	0,34	10,2	3,9	3,2	2,1
	30-50	10,1	2,2	3,6	38,1	45,5	0,32	11,0	4,4	3,8	2,7
	50-70	10,4	2,5	3,2	37,0	46,9	0,34	12,8	4,7	4,1	2,8
	70-100	9,7	2,3	3,7	36,8	47,4	0,25	11,5	4,3	4,0	2,8
Pente	0-10	4,2	3,1	4,3	43,1	45,3	0,38	9,1	3,8	2,3	1,3
	10-30	6,5	2,7	2,4	41,1	47,2	0,25	8,4	4,1	2,9	1,7
	30-50	10,4	4,1	3,9	36,5	44,8	0,40	10,0	7,4	4,4	2,7
	50-70	10,9	2,2	2,3	36,6	47,8	0,28	11,9	5,8	4,4	2,9
	70-100	11,4	4,2	2,5	38,7	43,1	0,19	11,1	5,2	4,3	3,1
Bas de pente	0-10	4,8	3,2	1,3	40,7	50,0		9,0	4,0	2,4	1,3
	10-30	5,2	3,2	1,4	42,8	47,4		7,9	4,7	2,4	1,4
	30-50	7,2	3,4	3,5	40,7	45,2		9,0	5,0	3,0	1,7
	50-70	9,5	3,2	4,5	37,2	45,6		11,1	5,4	4,1	2,4
	70-100	8,8	2,6	4,1	35,2	49,5		10,0	5,1	3,3	2,3
Bas-fond	0-10	5,9	8,3	3,8	33,0	49,0		12,0	6,3	4,9	1,9
	10-30	8,3	8,9	2,2	38,5	42,1		12,0	7,8	5,6	2,1
	30-50	12,0	9,5	1,9	36,7	39,9		13,5	9,0	5,8	2,9
	50-70	13,7	8,7	1,0	36,1	40,5		13,9	9,2	6,3	3,6
	70-100	10,3	6,5	1,2	44,4	37,6		10,8	7,9	4,3	2,6

Tableau III-D - Granulométrie NDOLI SUD

Emplacement	Z en cm	Refus 2 mm	en % de la terre fine						humidité pondérale à pF			
			argile	limon fin	limon gros	sable fin	sable gros	M.O.	1,9	2,5	3,0	4,2
Recouvrement sableux important	10	0	8,2	6,7	4,7	39,9	40,0	0,54		6,2	4,7	2,6
	20	0	13,5	7,4	7,2	34,3	21,9	0,54		8,1	6,2	3,9
	30	8,5%	35,3	6,8	6,0	22,2	28,5	0,59		15,9	12,9	9,2
	50	23,1%	28,2	8,6	8,8	16,5	37,1	0,42		15,2	12,4	8,8
	60	70,0%	42,9	6,8	5,6	18,7	25,3	0,60		15,6	14,2	11,1
Recouvrement sableux faible	10	0	7,4	11,6	4,9	44,1	31,1	0,82		9,0	6,4	2,5
	20	60 %	15,9	11,2	9,3	34,8	28,4	0,63		9,8	7,7	4,1
	30	70 %	32,1	11,1	6,8	26,0	23,2	0,82		13,2	11,7	8,5
	50	88 %	42,3	9,3	4,6	18,6	24,3	0,80		17,3	15,5	12,3
	60	93 %	45,3	8,9	4,2	15,3	25,5	0,83		18,9	16,8	13,5



3 - Le climat :

La région étudiée est caractérisée par un climat tropical sec de type sahélien. Selon différents auteurs, AUPREVILLE, AUDRY ... la limite entre les domaines sahéliens et soudaniens se situerait vers le quinzième degré de latitude Nord, soit entre les stations de DAHRA et NDOLI.

DAHRA-Ville compte un poste pluviométrique fonctionnant depuis plus de trente ans. Dès 1956 a été installé au C.R.Z. un poste pluviométrique (DAHRA élevage) transformé en 1975 en poste agrométéorologique (CORNET 1976b). La ville de LINGUERE située à la même latitude, et distante seulement de 38 kms, comprend une station plus complète du Service Météorologique du SENEGAL.

Pour NDOLI, la station météorologique créée dans le ranch en 1971 n'a fonctionné qu'épisodiquement et les chiffres obtenus sont incertains. Nous sommes donc limités aux données des postes voisins de SADIO et GASSANE, ayant respectivement 18 et 14 années d'observation. Les comparaisons entre les stations étudiées sont donc difficiles. Nous allons cependant essayer de dégager les principaux caractères de chacune d'ellè.

1 - Précipitations :

Les précipitations constituent le facteur déterminant pour la végétation et l'agriculture en zone sahélienne. Elles sont caractérisées par la quantité annuelle de pluie, sa répartition et sa variabilité. Le nombre d'observations nécessaires pour obtenir une moyenne stable et représentative des quantités annuelles de pluie est d'autant plus grand que la variabilité interannuelle est plus grande. Il est, pour cela, préférable dans les zones sèches d'utiliser comme valeurs "normales", les médianes moins sensibles aux années exceptionnelles. La figure 3 montre pour l'ensemble de la zone les isohyètes tracées à partir des moyennes et des médianes (CORNET 1976c).

Tableau IV - Précipitations annuelles en mm

Stations	Médiane	Moyenne	Intervalle de confiance	Nombre d'années utilisées
DAHRA	505	492,1	$\pm 47,4$	38
LINGUERE	510	478,0	$\pm 41,7$	38
GASSANE	538	545,6	$\pm 91,6$	14
SADIO	613	568,9	$\pm 79,2$	18

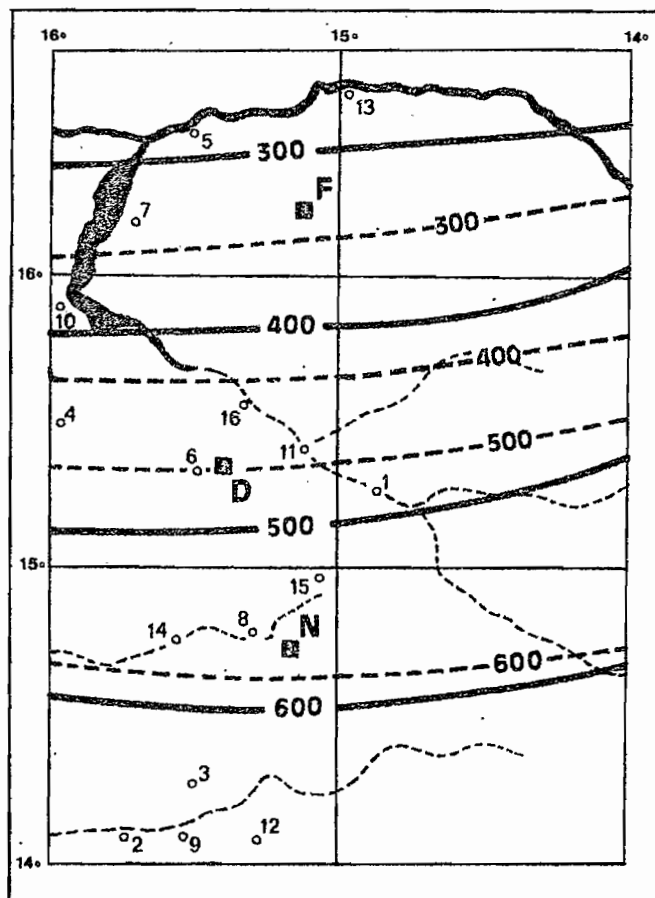


FIG.3 \_CARTE DES ISOHYÈTES

----- Valeurs médianes

———— Valeurs moyenne

F = Fété Olé  
 D = Dahra  
 N = Ndoli

11 Linguère  
 14 Sadio  
 6 Dahra ville  
 8 Gassane

( D'après A. CORNET .1976 )

La variabilité interannuelle des précipitations est très forte comme le montre le tableau V, cette variabilité croît avec la latitude ; plus on va vers le Nord, plus les pluies sont faibles, et plus elles sont aléatoires.

Tableau V - Valeurs extrêmes observées des précipitations annuelles

Stations	Année la + pluvieuse	P Max	Année la + sèche	P min	$P_M - P_m$
DAHRA	1969	857,6	1971	214,5	643,1
LINGUERE	1936	853,6	1941	204,7	648,9
GASSANE	1958	851,5	1970	212,4	639,1
SADIO	1969	838,2	1968	272,2	566,0

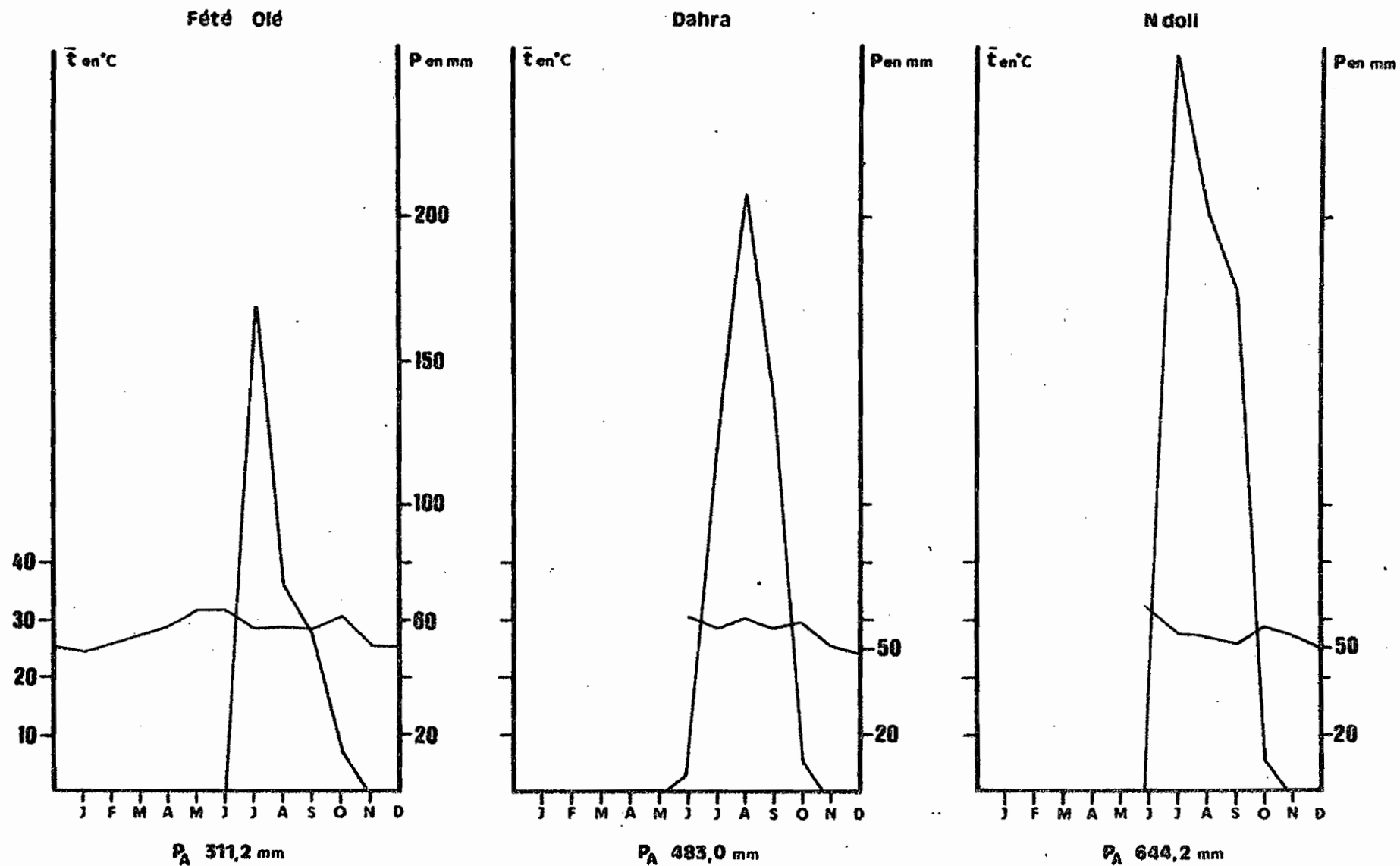
La saison des pluies, de Juin à Octobre, se produit au passage du F.I.T.. Les précipitations sont orageuses, sous forme de grains appelés improprement tornades. En dehors de cette période, c'est la saison sèche ne comportant pas ou peu de précipitations.

Tableau VI - Répartition annuelle des pluies à DAHRA (sur les 38 années utilisables)

Janvier à Juin	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Octobre à Décembre
0,3 %	6,3 %	21,1 %	35,7 %	27,2 %	8,0 %	0,3 %

Le nombre de jours de pluie est faible, 32 jours par an en moyenne à DAHRA et 40 jours à GASSANE. La répartition mensuelle ou décadaire des pluies est très variable d'une année à l'autre. Pour la végétation, la répartition des pluies et la durée de la saison humide jouent un rôle essentiel. La figure 4 montre, pour 1975, les diagrammes ombrothermiques pour les trois stations de FETE-OLE, DAHRA et NDOLI. On voit que seuls les mois de Juillet, Août et Septembre, peuvent être considérés comme humides.

FIG. 4 \_DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES POUR 1975



L'étude fréquentielle des pluies nous permet de connaître la probabilité des précipitations pour chaque décade, et ainsi de définir une saison humide médiane (CORNET 1976c). La figure 5 nous montre la répartition de la période humide pour trois stations. Ainsi la période durant laquelle la probabilité d'avoir les précipitations décadaires égales ou supérieures à ETP est supérieure à 50 % :

- est nulle à FETE-OLE,
- du 15 Août au 10 Septembre à DAHRA,
- du 15 Août au 15 Septembre à GASSANE.

On voit qu'il existe un gradient pluviométrique marqué entre les trois stations.

## 2 - Températures :

Les températures sont généralement élevées. La courbe des minimums moyens, avec un maximum en Juillet et un minimum en Janvier, reflète approximativement la courbe thermique solaire. Au contraire, celle des maximums présente deux sommets, un en Mai, l'autre en Novembre, séparés par une dépression nette en saison humide.

Tableau VII - Températures moyennes à DAHRA et LINGUERE

STATIONS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
LINGUERE (moyenne) 51-60	24,0	25,7	27,9	29,7	31,2	30,8	29,2	28,1	27,9	28,6	27,5	23,9
DAHRA 1976	21,8	23,9	28,2	30,4	29,6	31,1	30,5	29,3	28,7	29,2	27,9	23,6

Bien que ne possédant pas de séries homogènes de températures pour NDOLI, il ressort des mesures effectuées, que les maximums sont semblables à ceux de DAHRA, alors que les minimums sont sensiblement supérieurs. En 1976 on a noté 7 jours à DAHRA où la température moyenne a été inférieure à 20° C, et aucun jour à NDOLI.

## 3 - Humidité de l'air et évaporation :

Dans la région considérée, les influences océaniques sont très réduites, et le climat est nettement continental. Comme le montre le tableau VIII, l'humidité de l'air passe par un minimum en Janvier et un maximum en Septembre.

FIG. 5 RÉPARTITION DE LA PÉRIODE HUMIDE

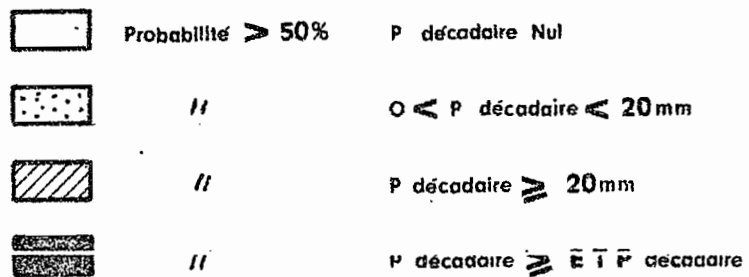


Tableau VIII - Humidité moyenne de l'air à DAHRA et FETE-OLE en 1976

STATIONS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
DAHRA	37	36	43	/	47	55	63	69	73	62	47	44
FETE-OLE	21	18	30	29	35	45	60	67	65	53	38	43

On ne doit pas oublier, que les moyennes mensuelles, cachent des variations journalières importantes. Ainsi, en saison sèche les minimums d'humidité se situent journalièrement entre 10 et 20 %. Le vent étant fréquent et les insulations fortes, l'évaporation est élevée. Le tableau IX montre les ETP PENMAN moyennes calculées pour LINGUERE (FRANQUIN 1974), et les évaporations mesurées d'un bac d'eau libre enterré à DAHRA en 1976 (bac type ORSTOM Hydrologie normalisé).

Tableau IX - Evaporation en mm

STATIONS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
LINGUERE	149	175	201	204	216	203	184	150	149	167	151	146
DAHRA	194,3	225,8	327,9	400,0	408,4	337,8	282,7	201,8	125,9	202,3	226,2	184,5

## II - VEGETATION :

### A - Physionomie générale de la végétation :

Du Nord au Sud du SENEGAL, il n'y a pas de solution de continuité dans la végétation, mais une variation progressive. Des espèces végétales qui sont à la limite méridionale de leur aire disparaissent, alors que d'autres, plus mésophiles apparaissent. Ceci est dû, à l'absence de variations brusques des facteurs du milieu, climat et sol, et à l'extension probable vers le Nord, aux époques historiques et préhistoriques, de boisements actuellement méridionaux (TROCHAIN 1940). La présence éparsée dans toute la zone Nord d'espèces ligneuses beaucoup plus mésophiles, montre que la végétation actuelle est la résultante de conditions climatiques plus difficiles, et d'une action anthropique intense.

J. TROCHAIN, dans sa remarquable "Contribution à l'étude de la végétation du SENEGAL", donne pour la zone étudiée les divisions phytogéographiques suivantes : voir Tableau X - Divisions phytogéographiques, tout en précisant bien, que les limites sur ce terrain sont délicates à situer.

La végétation du domaine sahélien au SENEGAL, se présente en fin de saison des pluies, à son maximum de développement, sous la forme d'un tapis herbacé plus ou moins continu pouvant atteindre 60 cm à 1 m, composé essentiellement d'espèces annuelles. Ce tapis est parsemé d'arbres, ou, plus souvent, d'arbustes fréquemment épineux. Il s'agit d'une pseudo-steppe arbustive. Au Sud de l'isohyète 500 mm, la transition se fait peu à peu vers une savane arbustive dont la strate ligneuse devient de plus en plus conséquente, pour aboutir enfin à la savane arborée dense soudanienne. Celle-ci voit, vers l'isohyète 750 mm, la disparition des espèces les plus xérophiles : Acacia senegal, Balanites aegyptiaca, Boscia senegalensis, Commiphora africana... et l'apparition d'espèces guinéennes.

### B - Composition floristique :

A partir des relevés et des récoltes, effectuées par J. C. BILLE, A. CORNET, M. GROUZIS, et H. POUPON en 1974 - 75 - 76, nous avons constitué la liste floristique des espèces présentes sur les parcelles étudiées (25 ha pour FETE-OLE, 5 ha pour chacune des autres parcelles). Nous avons dénombré 210 espèces (voir annexe I) dont 142 thérophytes, 6 hémicryptophytes, 6 géophytes, et 48 phanérophytes. Le tableau XI donne le nombre et la répartition des espèces par parcelle.



Tableau X - Divisions phytogéographiques

Région phytogéographique	Domaine	Secteur	Limite Sud approximative
SOUDANO-DECCANIENNE	SAHELIEN	Sahélo-Saharien	16° de latitude Nord isohyète 350 mm.
		Sahélo-Soudanien	15° de latitude Nord isohyète 550 mm.
	SOUDANIEN	Soudano-Sahélien	14° de latitude Nord isohyète 750 mm.
		Soudano-Guinéen	

Tableau XI - Nombre d'espèces par parcelle

Types Biologiques	FETE-OLE		DAHRA-NORD		DAHRA-SUD		NDOLI-NORD		NDOLI-SUD	
Thérophytes	91	75,3%	60	79,0%	48	78,7%	61	64,9%	64	56,6%
Hémicryptophytes	3	2,5%	2	2,6%	1	1,6%	2	2,1%	2	1,8%
Géophytes	2	1,6%	1	1,3%	0	0	2	2,1%	4	3,5%
Chaméphytes	2	1,6%	2	2,6%	1	1,6%	4	4,3%	5	4,5%
Phanérophytes	23	19,0%	11	14,4%	11	18,1%	25	26,6%	38	33,6%
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>		<b>76</b>		<b>61</b>		<b>94</b>		<b>113</b>	

Les spectres biologiques bruts (voir figure 6) font ressortir l'importance des deux types biologiques : thérophytes et phanérophytes, ce qui traduit bien un paysage végétal de pseudo-steppe arbustive. Ces deux types biologiques présentent la meilleure adaptation écologique, dans une zone à neuf mois de saison sèche.

Il en ressort également, un accroissement de l'importance des phanérophytes en allant vers le sud, en passant du domaine sahélien au domaine soudanien. Il faut cependant faire exception de DAHRA, dont la strate arbustive est très dégradée et non représentative.

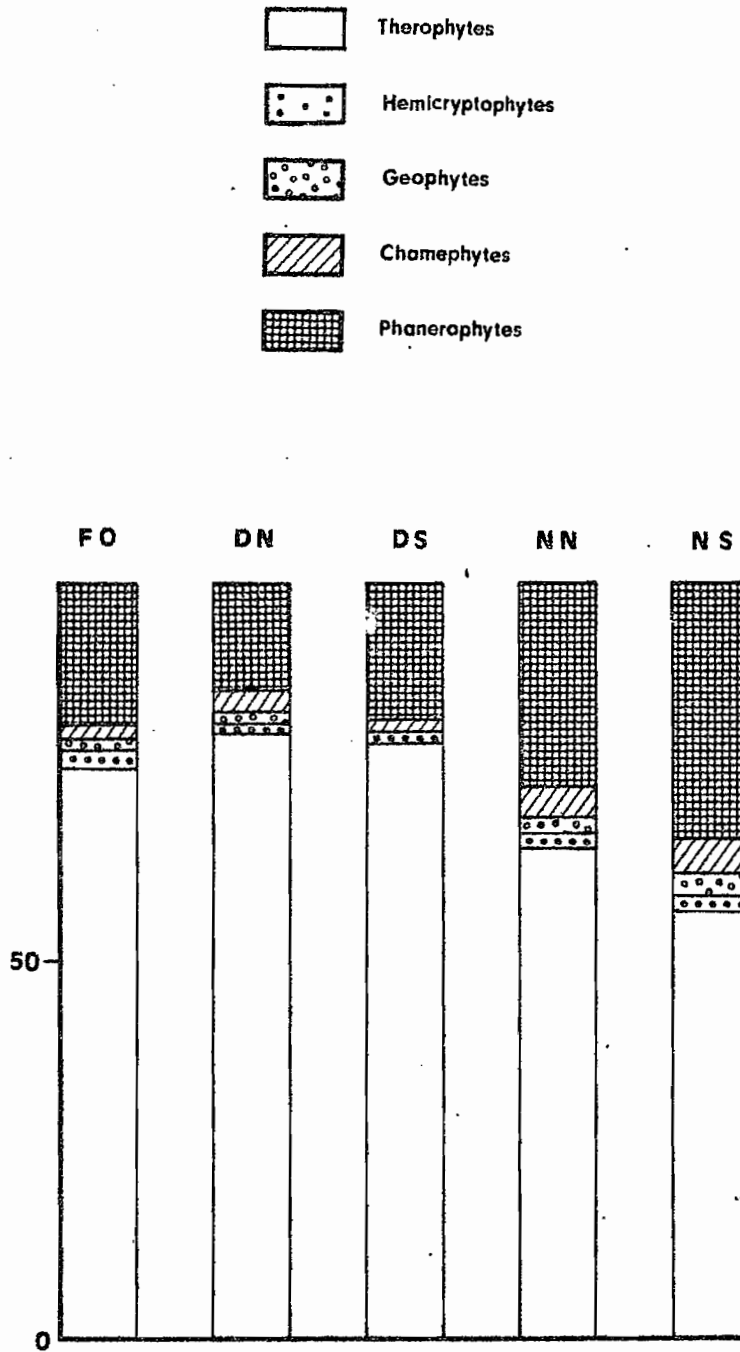
Les graminées représentent 52 taxons, dont deux vivaces seulement : Andropogon gayanus et Aristida sieberana. Elles représentent 35 % des thérophytes, mais elles constituent plus de 70 % de la biomasse herbacée.

- Vingt sept espèces sont communes aux cinq ditions, dont 22 thérophytes et 5 phanérophytes. Ces 22 annuelles sont essentiellement des plantes à grande extension, au moins dans la zone sahélienne. Certaines sont importantes par leur contribution à la production herbacée, notamment : Dactyloctenium aegyptium, Schoenfeldia gracilis, Alysicarpus ovalifolius ou Zornia glochidiata.

D'autres sont liées à des conditions stationnelles qui se répètent régulièrement, ainsi l'ombrage des couronnes d'arbres pour : Achyranthes argentea, Commelina forskalaei, Borreria stachydea.

- Cinquante huit espèces n'ont été rencontrées que dans les trois parcelles du domaine sahélien (FETE-OLE, DAHRA NORD et SUD). Certaines d'entre elles existent pourtant couramment en zone soudanienne, telles : Coccinia grandis ou Pennisetum violaceum. D'autres, par contre, semblent plus particulièrement liées à ce domaine : Blepharis linariifolia, Gleome monophylla, Gleome tenella, Aristida funiculata, Leptotrium senegalense, Tragus berterorianus, Crotalaria podocarpa, Indigofera aspera, Indigofera senegalensis, Ceratotheca sesamoïdes, Tribulus terrestris.

FIG. 6—SPECTRES BIOLOGIQUES BRUTES POUR LES 5 PARCELLES



- Dans les deux stations du domaine soudanien (NDOLI NORD et SUD), on dénombre soixante sept espèces propres, dont dix sept communes aux deux stations.

- Si l'on considère, les quatre parcelles dont le substrat est constitué par un recouvrement sableux épais, elles ont six espèces en commun, qui semblent bien préférentielles de ce type de sol : Polycarpea linearifolia, Aristida mutabilis, Brachiaria xantholeuca, Chloris pilosa, Gisekia pharnaceoides, Acacia senegal.

- La parcelle de FETE-OLE comprend 32 espèces qui lui sont exclusives, dont 28 thérophytes. Parmi celles-ci, certaines sont caractéristiques des mares temporaires à sol argileux et hydromorphe, qui dans nos parcelles, ne se rencontrent qu'à FETE-OLE : Alternanthera nodiflora, Cyperus iria, Echinochloa colona, Panicum walense, Aeschynomene indica.

On peut aussi noter la présence d'un groupe de petites annuelles précoces, abondantes sur les dunes bordant la vallée proche du fleuve Sénégal : Cleome viscosa, Gynandropsis gynandra, Euphorbia forskallii, Trianthema portulacastrum, Eragrostis ciliaris, Leptotrium senegalense, Boerhavia erecta, Portulaca oleracea.

- La parcelle de DAHRA NORD, comporte sept espèces particulières, toutes annuelles, qui sont pour la plupart caractéristiques des sols bruns subarides très sableux, telles : Crotalaria atrorubens, Crotalaria podocarpa, Tephrosia platycarpa. La strate herbacée de cette parcelle est peu dégradée, par contre, la strate ligneuse est très appauvrie. La parcelle de DAHRA SUD a été choisie, en raison du caractère très dégradé de sa végétation, tant pour la strate herbacée que pour la strate ligneuse.

- Quinze espèces ne figurent que dans la parcelle de NDOLI NORD, parmi lesquelles, dix annuelles, et une hémicryptophyte cespiceuse : Andropogon gayanus, qui semble ici bien dans son milieu, et qui depuis 1974 s'étend assez rapidement sur dune. Parmi les annuelles, malgré une relative pauvreté de la strate herbacée, on note une tendance soudanienne avec : Cassia absus, Panicum pansum, Indigofera prieuriana, Tephrosia linearis.

- La parcelle de NDOLI SUD, est celle qui s'individualise le plus avec 35 espèces exclusives, dont 17 thérophytes, 2 hémicryptophytes, 3 géophytes, 3 chaméphytes et 10 phanérophytes. Cela s'explique, par sa position soudanienne marquée et par le rôle du substrat : cuirasses gravillonnaires subaffleurantes. Eragrostis gangetica, Andropogon fastigiatus, Hackelochloa granularis, Tephrosia gracilipes, marquent nettement la tendance soudanienne. Loudetia togoensis et Aristida kerstingii sont caractéristiques des sols sur cuirasse, cette dernière étant par ailleurs nettement soudanienne et proche de sa limite septentrionale (RAYNAL 1967). Il est à noter, l'enrichissement de la flore en géophytes, en hémicryptophytes crassulescents : Caralluma decaisneana, Aloe buettneri, et en chaméphytes sarmenteux : Ampélidacées.



Notre étude, de 1975 - 1976, montre que les pâturages de la concession du C.R.Z., sont peu différents des pâturages avoisinants. La végétation herbacée des zones dunaires (DAHRA NORD) a peu évolué depuis l'étude de RAYNAL, la strate arbustive, par contre, s'est dégradée.

Dans la zone sur sol plus argileux (DAHRA SUD), les grandes andropogonées qui pour RAYNAL caractérisaient ces formations ont quasiment disparu, remplacées par des formations très appauvries floristiquement à Zornia glochiata et Eragrostis tremula. VALENZA (1976) note que la disparition de ces espèces date de 1968 - 1969 donc juste avant la sécheresse. L'action du pâturage semble être le facteur essentiel de l'évolution de la végétation.

### 3 - NDOLI :

Depuis l'étude de RAYNAL, la végétation des sols sur cuirasse ne semble pas s'être modifiée, par contre la végétation des dunes sableuses voit une nette diminution des grandes Andropogonées annuelles.

Andropogon gayanus paraît avoir nettement régressé. Mais sur la parcelle Nord de NDOLI, à partir de trois touffes anciennes, existant en 1974, il semble s'accroître rapidement. On dénombrait en fin 76, 140 nouvelles petites touffes. La parcelle n'avait pas été brûlée entre ces deux dates. A NDOLI, si le feu n'a pas été éliminé, il n'y a, par contre, pas de surpâturage évident.

L'évolution durant la dernière période, semble comparable dans les diverses stations sur sols ferrugineux tropicaux : disparition ou raréfaction des grandes Andropogonées. Les formations sur ce type de sol, paraissent plus vulnérables que celles sur sol sableux ou sur sol gravillonnaire. Les facteurs intervenant, feux, pâturage, déficit de précipitation, agissent à des niveaux différents suivant les stations. L'action des animaux par le pâturage semble cependant prépondérante.

D - Formations végétales herbacées :

Dans leur "Etude des pâturages naturels du NORD SENEGAL" VALENZA et DIALLO (1972), distinguent, suivant la nature du substrat, sept types de formations, chacune divisée elle-même en groupements, puis en parcours.

D'après cette étude, FETE-OLE appartient à la formation sur sol sablo-argileux à argilo-sableux, au groupement à Balanites aegyptiaca et Schoenfeldia gracilis, et au parcours à Boscia senegalensis et Alysicarpus ovalifolius (Pa1). "Ce parcours largement répandu, se présente comme une steppe arbustive assez dense et parfois arborée, recouvrant l'erg ancien dans sa partie septentrionale, au modelé très aplani" (VALENZA et DIALLO 1972).

DAHRA SUD appartient à la formation sur sol argilo-sableux à argileux, au groupement sur pénèplaine basse à Balanites aegyptiaca et Aristida funiculata, et au parcours à Boscia senegalensis et Schoenfeldia gracilis (A1a). Ce parcours marque le passage entre le parcours Pa1 sur erg ancien aplani et sol ferrugineux peu lessivé (FETE-OLE) et celui sur pénèplaine basse à horizon gravillonnaire peu profond.

DAHRA NORD correspond à la formation sur sol sableux des dunes continentales, au groupement à Combretum glutinosum et Tephrosia purpurea, et au parcours à Guiera senegalensis et Aristida stipoïdes (D1a). Il s'agit d'une steppe arbustive claire située sur les systèmes à relief dunaire bien marqué.

Dans son "Etude botanique des pâturages du C.R.Z. de DAHRA-DJOLOFF" RAYNAL (1963), après une prospection botanique détaillée et la comparaison de nombreux relevés, a mis en évidence les divers groupements présents sur la station. De ce travail, il ressort, que la parcelle de DAHRA NORD appartient au groupement à Tephrosia platycarpa et Tephrosia purpurea, qui comporte en outre : Phyllanthus pentandrus, Merremia pinnata, Aristida stipoïdes. Ce groupement occupe les sols sableux des parties les plus typiques du système dunaire.

DAHRA SUD correspond au groupement à Diheteropogon hagerupii (ex. Andropogon amplexans) et Zornia glochidiata. Comme nous l'avons souligné, la strate des grandes herbes est actuellement absente.

Pour NDOLI, RAYNAL (1963), n'a effectué qu'une étude préliminaire de la végétation. Il a cependant distingué quatre grandes unités, dont notamment :

- "Savane arbustive sur sables dunaires à Combretum glutinosum, et Terminalia avicenoïdes, Gtenium elegans, Andropogon gayanus, Diheteropogon hagerupii", unité à laquelle appartient la parcelle de NDOLI NORD avec un appauvrissement actuel en grandes Andropogonées.

- "Savane forestière sur cuirasse affleurante ou subaffleurante, avec sous-bois à Loudetia togoensis et Aristida kerstingii, qui recouvre la parcelle Sud de NDOLI.

L'étude écologique des différentes parcelles nécessite une connaissance plus précise de la végétation. Ce qui nous a conduit à déterminer des unités de végétation plus fines et plus homogènes. Pour ce faire, nous avons réalisé des relevés botaniques dans l'ensemble des parcelles et l'étude de transects de végétation sur toposéquences représentatives (voir schéma en annexe).

1 - FETE-OLE :

Une étude fine de la végétation par relevés, avec classement de ceux-ci par la méthode d'analyse factorielle des correspondances, a été réalisée par BILLE (1976). Nous avons abouti à des unités très voisines.

- Zones à sol non hydromorphe :

Ia - Groupement des dunes et pentes hautes, à Aristida mutabilis, Aristida funiculata, Schoenfeldia gracilis, Blepharis linariifolia, Polycarpea linearifolia, Gisekia pharnaceoides. Ce groupement est composé de plantes espacées recouvrant assez faiblement le sol. L'abondance, ou la rareté de Schoenfeldia dans ce groupement dépend de la pluviosité de l'année. Il occupe environ 60 % de la surface du sol.

IIa - Groupement des replats ou ensellements comblés par un matériau sableux et à bilan hydrique plus favorable, à Cenchrus plicurii, Cenchrus biflorus, Alysicarpus ovalifolius, Merremia pinnata, Borreria stachydea, Commelina forskalaei. Il occupe entre 5 et 10 % de la surface.

IIIa - Groupement de bas de pente comprenant : Schoenfeldia gracilis, Alysicarpus ovalifolius, Aristida mutabilis, Dactyloctenium aegyptium, Brachiaria xantholeuca, Brachiaria distichophylla, Panicum laetum, Chloris plicurii et Indigofera pilosa. Il représente environ 20 % de la surface. Ces deux groupements (II et III) ont une végétation plus dense que le précédent.

IVa - Groupement d'ombrage, en dehors des dépressions. Ce groupement localisé sous la couronne des arbres occupe environ 10 % de la superficie et comprend : Achyranthes argentea, Brachiaria deflexa, Digitaria horizontalis, Commelina forskalaei.

Va - Un groupement très réduit, formant une frange autour de la zone dénudée des termitières, il comprend : Aristida funiculata, Tripogon minimum, Bulbostylis barbata.

- Zones à sol hydromorphe, au moins à faible profondeur :

VIa - Un groupement sciaphile sur sol humide, des couronnes de mares et bas-fonds boisés, à : Diheteropogon hagerupii, Pennisetum pedicellatum, Indigofera astragalina, Hibiscus diversifolius, Ipomoea pes-tigridis.

VIIa - Un groupement des surfaces non boisées et non inondées des mares temporaires, comprenant : Panicum laetum, Aristida adscensionis, Digitaria argilacea, Zornia glochidiata, Indigofera secundiflora.

VIIIa - Un groupement des zones inondées au moins temporairement qui comprend : Panicum valense, Echinochloa colona, Aeschynomene indica, Zornia glochidiata, Cyperus ssp.

IXa - Un groupement de mares à sol peu profond avec horizon imperméable cuirassé, caractérisé par Andropogon pinguipes, Schizachyrium exile, Borreria ssp.



## 2 - DAHRA-NORD :

L'étude des différents relevés nous conduit à distinguer les groupements suivants :

Ib - Un groupement à Tephrosia purpurea, Phyllanthus pentandrus, Aristida stipoides, Crotalaria podocarpa, Merremia tridentata, Dactyloctenium aegyptium, Indigofera aspera. Ce groupement, assez pauvre en graminées, occupe les hauts de dunes et de pentes, soit environ 40 % de la surface.

I Ib - Un groupement des bas de pentes et pentes moyennes caractérisé par : Tephrosia platycarpa, Schoenfeldia gracilis, Brachiaria xantholeuca, Alysicarpus ovalifolius, Zornia glochidiata, Crotalaria perrottetii, Eragrostis tremula. Ce groupement à Schoenfeldia et Brachiaria dominants occupe environ 30 % de la surface.

IIIb - Un groupement constitué par des plages de Zornia glochidiata presque pur, avec peu de : Eragrostis tremula, et Alysicarpus ovalifolius. Ce groupement qui provient vraisemblablement d'une dégradation du groupement I Ib, occupe environ 15 % de la surface et paraît s'étendre.

IVb - Le même groupement des couronnes d'arbres que celui rencontré à FETE-OLE (IVa) auquel s'ajoute ici Pennisetum violaceum. Ce groupement, lié aux arbres ou aux anciennes souches, occupe entre 5 et 10 % de la surface.

Vb - Un groupement à Convolvulacées occupant les parties les plus basses des interdunes (5 % de la surface). Il comprend : Ipomoea pes-tigridis, Ipomoea vagans, Merremia pinnata, Merremia tridentata, Crotalaria perrottetii, Eragrostis pilosa.

## 3 - DAHRA SUD :

Dans cette parcelle, où la végétation est très dégradée, 80 % de la surface sont occupés par un groupement très appauvri :

Ic - Groupement à Zornia glochidiata, et Eragrostis tremula. Il comprend aussi, en petite quantité, Schoenfeldia gracilis et Brachiaria xantholeuca, formant des taches (1975) ou plus disséminés (1976) suivant les conditions pluviométriques.

IIc - Les bas-fonds sont occupés à leur périphérie par un groupement de végétation un peu plus dense comprenant : Brachiaria ramosa, Chloris pilosa, Indigofera astragalina et Ipomoea ssp.

IIIc - Le centre des dépressions est occupé par un groupement à Cassia obtusifolia et Hibiscus diversifolius.

IVc - Au pied des quelques arbres qui restent, ou à l'emplacement d'anciennes souches, on retrouve le groupement IVa de FETE-OLE et DAHRA NORD à Achyranthes argentea, Digitaria horizontalis...

## 4 - NDOLI NORD :

Sur cette parcelle qui a subi un net appauvrissement en graminées, notamment en grandes Andropogonées annuelles, nous avons distingué quatre groupements principaux :

Id - Un groupement de dunes et de pentes, occupant 50 % de la surface, à : Andropogon gayanus, Elionurus elegans, Borreria ssp., Schizachyrium exile, Euphorbia convolvuloides, Tephrosia linearis, Tephrosia bracteolata et Ctenium elegans.

IIId - Un groupement des pentes moyennes et des bas de pentes (représentant 25 % de la surface) qui comprend : Digitaria gayana, Elionurus elegans, Ctenium elegans, Crotalaria perrottetii, Indigofera bracteolata, Brachiaria xantholeuca, Borreria ssp., Schizachyrium exile, Zornia glochidiata et Eragrostis tremula.

IIIId - Un groupement de bas-fonds (15 % de la surface) à Schoenfeldia gracilis, Panicum pansum, Setaria pallide-fusca, Dactyloctenium aegyptium, Cassia absus et Brachiaria distichophylla.

IVd - Un groupement sciaphile sous arbres et arbustes comprenant : Borreria stachydea, Digitaria horizontalis, Achyranthes argentea, Commelina forskalaei, Pennisetum pedicellatum et Ipomoea heterotricha.

#### 5 - NDOLI SUD :

La végétation de cette parcelle est plus délicate à analyser dans le détail, en raison de l'importance de la strate arborée qui conditionne grandement le peuplement herbacé, et de la disposition de ce dernier en mosaïque de petites taches. Dans une première analyse nous distinguerons :

Ie - Un groupement sur sables argileux peu profonds, caractérisé par Schoenfeldia gracilis, Elionurus elegans, Digitaria gayana, Phyllanthus pentandrus, Indigofera dendroïdes, Dactyloctenium aegyptium, Heliotropium strigosum, Sporobolus stolzii et Zornia glochidiata.

IIe - Un groupement sur sol argilo-sableux à horizon gravillonnaire subaffleurant à Andropogon pseudapricus, Diheteropogon hagerupii, Aristida kerstingii, Tephrosia gracilipes, Cochlospermum tinctorium et Lepidagathis anobrya.

IIIe - Un groupement sur sol gravillonnaire comprenant : Andropogon pseudapricus, Loudetia togoensis et Aristida kerstingii.

IVe - Un groupement de sous-bois à Pennisetum pedicellatum, Brachiaria lata, Diheteropogon hagerupii, Aristida adscensionis, Lepidagathis sericea et Borreria ssp.

Ve - Un groupement des zones dépressionnaires à engorgement caractérisé par Acacia ataxacantha, Andropogon pinguipes, Setaria sphacelata, Sporobolus pectinellus et Cyperus ssp.

Autour des nombreuses termitières, il existe un ou plusieurs petits groupements avec Microchloa indica, Tripogon minimum, Bulbostylis barbata et parfois avec des plantes crassuléscentes telles Aloe ou Caralluma.

Les figures annexes III-A, B, C, D, E, montrent les transects de végétation pour les cinq parcelles, en fonction de la nature du sol et de la position topographique. Pour FETE-OLE, DAHRA NORD, NDOLI NORD, nous avons

également représenté l'évolution des fréquences des principales espèces le long de la toposéquence. Ces fréquences sont obtenues par la méthode des relevés linéaires continus où l'on détermine le contact des espèces avec un segment horizontal de 50 cm. Dans une étude ultérieure, nous montrerons les relations entre ces fréquences et les éléments du bilan hydrique.

E - Etude de la strate ligneuse :

La strate ligneuse se présente fort différemment quand on se déplace de FETE-OLE à DAHRA puis à NDOLI. Dans la première station, la densité des arbres et arbustes apparaît assez élevée et essentiellement concentrée dans les points les plus bas. A DAHRA, l'observateur est surpris par le faible nombre d'arbres, essentiellement dans la parcelle Sud qui se présente comme une surface pratiquement sans arbre. A NDOLI, la strate arborée semble composée d'arbres plus développés et d'arbustes assez nombreux ; la parcelle Sud, sur sols gravillonnaires, présentant une forte densité d'espèces ligneuses.

Dans cette étude de la strate ligneuse, notre premier travail a consisté à recenser et à mesurer tous les arbres ou arbustes présents sur les parcelles.

Pour chacun d'entre eux, nous prenions la circonférence à la base du tronc (par suite des ramifications généralement assez basses) et la hauteur totale. Pour les espèces multicaules, nous notions le nombre de tiges mais ne mesurions que la plus grosse. Chaque arbre mesuré recevait une marque de peinture afin de ne pas être décompté une seconde fois.

A DAHRA, pour les deux parcelles, ce recensement et ce comptage ont été effectués à raison de 2 hectares par jour par une équipe de quatre personnes. A NDOLI, vu la densité des ligneux, le travail a été plus lent : il fallait cinq jours à 2 équipes de quatre membres chacune pour étudier trois hectares.

Nous donnons en annexe la densité d'arbres de chaque espèce pour chaque parcelle.

1 - Comparaison des listes d'espèces :

Rappelons que nous ne prendrons en considération, tout au long de cet exposé, que les seules espèces présentes sur les cinq parcelles.

a) - Nombre d'espèces :

Le tableau XII indique le nombre d'espèces ligneuses présentes dans chaque parcelle.

Tableau XII - Nombre d'espèces par parcelle

Station	Nombre d'espèces
FETE-OLE	22 (20)
DAHRA NORD	11
DAHRA SUD	10
NDOLI NORD	25
NDOLI SUD	36

Ce tableau demande quelques précisions. A FETE-OLE, deux espèces ligneuses n'existent pas à proprement parler dans le quadrat expérimental, mais elles sont présentes en bordure de celui-ci, c'est pourquoi nous en avons tenu compte. Notons également l'absence de Dalbergia melanoxylon vivants : les seuls exemplaires dénombrés sont des arbres morts.

Nous remarquons la pauvreté en espèces des deux parcelles sises à DAHRA, et, au contraire, la richesse de celles de NDOLI, particulièrement sur sols gravillonnaires (NDOLI SUD).

b) - Espèces communes à plusieurs stations :

1) - Espèces présentes sur les cinq stations :

Cinq espèces seulement sont communes à toutes les parcelles, ce sont : Dichrostachys cinerea, Balanites aegyptiaca, Maerua angolensis, Grewia bicolor et Guiera senegalensis :

- Une espèce étendue à une grande partie de l'Afrique Tropicale : Dichrostachys cinerea qui apparaît cependant rarement à FETE-OLE (1 seul individu pour 25 ha) alors qu'elle est abondante à NDOLI.

- Deux espèces soudano-deccaniennes appartenant au domaine sahélien le plus sec : Balanites aegyptiaca (dont la fréquence diminue du Nord au Sud) et Grewia bicolor.

- Deux espèces soudano-deccaniennes appartenant au domaine soudanien, plus humide : Maerua angolensis (jamais très abondant) et Guiera senegalensis, arbuste le plus commun.

2) - Espèces communes aux parcelles situées en zone sahélienne :

Outre les cinq espèces précédentes, deux espèces se retrouvent dans les trois parcelles, ce sont : Acacia senegal, et Combretum aculeatum qui est le plus sahélien des Combretum.

3) - Espèces communes aux deux stations soudaniennes (NDOLI NORD et NDOLI SUD) :

Sur 41 espèces ligneuses recensées dans nos relevés de NDOLI, 20 sont communes aux deux parcelles, soit près de la moitié. Parmi celles-ci :

- cinq espèces déjà citées, dénombrées également sur les autres points d'étude,

- sept espèces que nous n'avons trouvées que sur les parcelles de NDOLI : Combretum nigricans, Acacia macrostachya, Hexalobus monopetalus, Bombax costatum (arbre caractéristique du domaine soudanien), Anogeissus leiocarpus, Strychnos spinosa (espèces soudano-deccaniennes généralisées), et Orozoa insignis qu'AUBREVILLE classe comme espèce panafricaine tropicale, très répandue dans les savanes boisées soudano-guinéennes,

- huit espèces enfin, communes aux deux parcelles de NDOLI, peuvent se retrouver ailleurs, généralement, soit avec une densité beaucoup plus faible, soit très nettement localisées au pourtour des dépressions : Combretum micranthum (l'unique exemplaire mesuré à NDOLI NORD est mort sur pied), Sterculia setigera, Feretia apodanthera, Commiphora africana, Sclerocarya

birrea, Lanea acida, Adansonia digitata et Gombretum glutinosum. Pour ce dernier, la limite septentrionale de son aire, selon TROCHAIN, passerait juste au Sud du quadrat de FETE-OLE.

4) - Espèces propres à la zone sableuse :

Nous regroupons ici les espèces présentes dans nos parcelles, à l'exception de celle de NDOLI SUD installée sur les cuirasses. Aux cinq ligneux présents dans tous les points d'étude, ne vient s'ajouter que Acacia senegal dont la limite Sud est proche du 15<sup>ème</sup> parallèle (AUBREVILLE 1950). Aussi apparaît-il rarement à NDOLI NORD où nous avons dénombré trois individus sur cinq hectares.

c) - Espèces exclusives d'une parcelle :

1) - Espèces exclusives de FETE-OLE :

Trois espèces ne sont présentes que dans les relevés de FETE-OLE, ce sont : Calotropis procera, Euphorbia balsamifera, et Dalbergia melanoxylon dont, nous l'avons déjà indiqué, tous les individus présents sur le quadrat sont des arbres morts.

Pour les deux premiers, respectivement, AUBREVILLE et GIFFARD indiquent un habitat nettement sahélo-sahélien. ??

2) - Dans les deux parcelles de DAHRA, aucune espèce n'apparaît comme exclusive.

3) - Espèces uniquement présentes à NDOLI NORD :

Quatre arbres n'existent que sur le relevé de cette parcelle, ce sont : Terminalia avicennioides qui n'est pas loin de la limite septentrionale de son aire (TROCHAIN) et qui est très répandu dans la zone soudanienne, Entada africana que RAYNAL donne comme une caractéristique du secteur soudanien de la région soudano-deccanienne, Ximena americana, espèce pantropicale, Bauhinia rufescens, qui se trouve ici à la limite méridionale de son aire : nous ne l'avons trouvé qu'une seule fois sur cinq hectares.

4) - Espèces exclusives de NDOLI SUD :

Sur cette parcelle apparaissent dix espèces nouvelles : trois d'entre elles caractérisent les sols plus profonds ou les surfaces arasées, Gardenia ternifolia, Pterocarpus erinaceus, Maytenus senegalensis. Les sept autres espèces se répartissent géographiquement dans la zone soudano-deccanienne. Mais si Securinea virosa se retrouve dans toute cette zone, Boscia angustifolia et Stereospermum kunthianum proviennent du domaine sahélien, alors que Grewia lasiodiscus, Crossopteryx febrifuga, Diospyros nespiliformis et Xéroderris stuhlmanii représentent le secteur soudanien.

d) - Analogie entre les strates ligneuses de FETE-OLE et NDOLI SUD :

Il est intéressant de noter que quatre espèces rencontrées à FETE-OLE se retrouvent exclusivement à NDOLI SUD. Grewia tenax, Cadaba farinosa,

Acacia ataxacantha et Adeniumobnaesum recherchent les zones de cuirasse affleurante ou la proximité de la dalle latéritique.

2 - Nombre d'arbres vivants par hectares :

Le tableau XIII donne l'évolution du nombre d'arbres par hectare dans chaque parcelle.

Tableau XIII - Nombre d'arbres par parcelle

Station	Nombre d'arbres/ha
FETE-OLE	868
DAHRA-NORD	360
DAHRA-SUD	160
NDOLI-NORD	517
NDOLI-SUD	1671

Ce chiffre peut paraître élevé par rapport à celui donné par BILLE (1976), mais cet auteur ne prend en compte que des arbres ou arbustes supérieurs à 1 mètre de hauteur, ce qui élimine les très nombreux rejets d'Acacia senegal, Balanites aegyptiaca et surtout Guiera senegalensis et Boscia senegalensis.

Apparaît de nouveau la dégradation de la strate ligneuse du centre de DAHRA où le nombre d'individus est faible, surtout sur la parcelle Sud. Nous constatons de nouveau que FETE-OLE se rapproche de NDOLI SUD. La station la plus septentrionale, située à égale distance des forages et mise en défens depuis 1969, échappe à l'action des troupeaux de bovins, d'ovins ou de caprins. La richesse de FETE-OLE peut s'expliquer par deux caractères :

- la présence d'importantes dépressions (6 pour 25 ha) où s'accumulent les précipitations au cours de l'hivernage et autour desquelles s'installent de nombreux ligneux,

- l'existence, dans le quadrat, de plusieurs zones où la cuirasse ferrugineuse n'est pas très profonde.

NDOLI NORD comporte trois fois moins d'arbres que NDOLI SUD : les zones de cuirasses sont à la fois plus diversifiées et plus boisées.

Le tableau XIV montre la répartition des arbres en fonction de leur circonférence.

Tableau XIV - Nombre d'arbres/ha en fonction de la circonférence (en cm) dans les cinq stations

Circonférence	0-10	11-20	>20	Total
Nombre FETE-OLE	709	101	58	868
%	81,7	11,6	6,7	
Nombre DAHRA NORD	271	54	35	360
%	75,3	15,6	9,7	
Nombre DAHRA SUD	98	44	18	160
%	61,2	27,5	11,2	
Nombre NDOLI NORD	479	26	12	517
%	92,6	5,0	2,3	
Nombre NDOLI SUD	1261	236	174	1671
%	75,5	14,1	10,4	

D'une manière générale, nous constatons que les gros arbres sont assez rares. Il est surprenant de noter qu'à NDOLI NORD, nous ne comptons que 12 arbres/ha ayant plus de 20 cm de circonférence : tout se passe comme si, autrefois, cette zone avait été défrichée en vue de cultures, et que les arbres importants avaient été éliminés. Sur cette parcelle, les jeunes pousses représentent plus de 90 % de la strate ligneuse.

Les deux stations de DAHRA sont pauvres en espèces et portent peu d'arbres. Les régénérations semblent avoir du mal à s'installer, peut-être est-ce dû à l'impact des troupeaux qui mangent les jeunes pousses.

A FETE-OLE, on peut penser que la mise en défens du quadrat a permis l'installation de nouveaux plants puisque 82 % de la strate ligneuse est constituée de tiges ne dépassant pas 10 cm de circonférence.

Nous pouvons encore essayer de comparer, en nombre d'espèces, la composition de la strate ligneuse de nos parcelles. Pour cela nous décomptons les Mimosacées et les autres espèces épineuses d'une part, et les Combrétacées et les non épineuses d'autre part (Tableau XV).

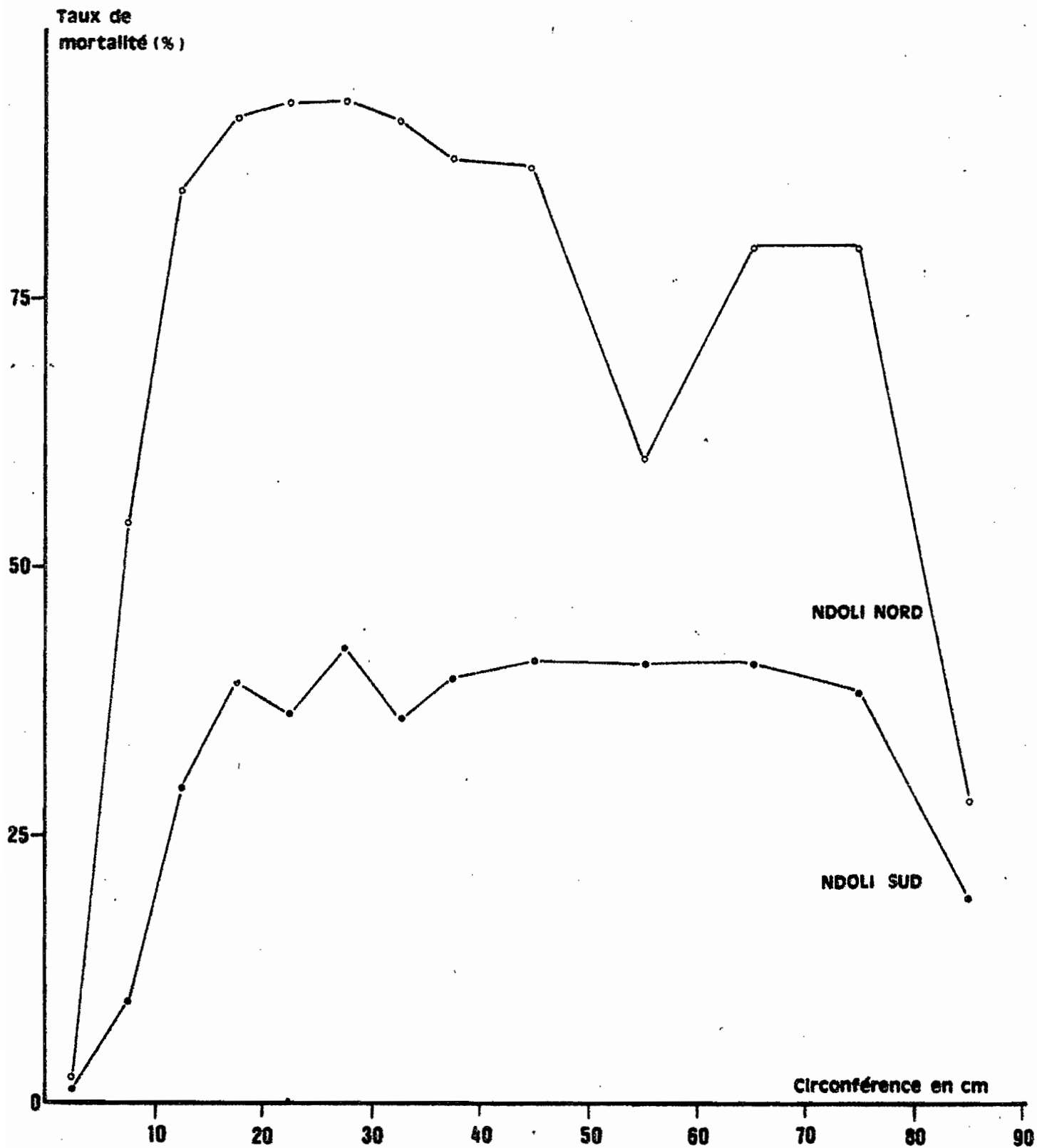


Tableau XV - Rapport (en nombre d'individus/ha) entre les plantes  
 épineuses ou non dans les cinq stations

Stations	Mimosacées 1	autres épineuses 2	Epineuses 3 = 1 + 2	Combretacées 4	autres non épineuses 5	non épineuses 6 = 4 + 5	$\frac{1}{3} \times 100$	$\frac{4}{6} \times 100$	$\frac{1}{4} \times 100$	$\frac{3}{6} \times 100$
FETE-OLE	11,1	68,7	79,8	237,6	551,3	788,9	13,9	30,1	4,7	10,1
DAHRA NORD	30	54,4	84,4	270	6,4	276,4	35,5	97,7	11,1	30,5
DAHRA SUD	6,4	6,0	12,4	128	19	147	53,3	87,1	5,0	8,4
NDOLI NORD	24,2	2,6	26,8	465,2	24,6	489,8	90,3	95,0	5,2	5,5
NDOLI SUD	223,2	0,4	223,6	1263,2	184,2	1447,4	99,8	87,3	17,8	15,4

FIG.7

TAUX DE MORTALITÉ DE CHAQUE CLASSE  
D' ARBRE SUR LES DEUX PARCELLES DE NDOLI



Nous constatons, si nous raisonnons en nombre d'individus par hectare, une évolution importante de la strate ligneuse selon un gradient Nord-Sud :

1) - Parmi les espèces épineuses, les Mimosacées prennent une place de plus en plus grande passant du septième des individus à FETE-OLE à quasiment la totalité à NDOLI SUD. Ceci est dû essentiellement à la raréfaction de Balanites aegyptiaca et à la disparition de Ziziphus mauritiana.

Notons qu'à FETE-OLE les Mimosacées ne comportent vraiment qu'une seule espèce, Acacia senegal, alors que, plus au Sud, apparaît en abondance Dichrostachys cinerea et, sur les zones de cuirasses, Acacia macrostachya domine (182 individus/ha à NDOLI SUD).

2) - Parmi les plantes non épineuses, les Combrétacées occupent une place importante, sauf peut-être à FETE-OLE où elles ne représentent que le tiers de ces espèces. Guiera senegalensis est toujours présent à forte densité : 235 individus/ha à FETE-OLE, 122 à DAHRA-NORD, 104 à DAHRA-SUD, 320 à NDOLI NORD et 386 à NDOLI SUD.

Ces chiffres bruts trahissent, en réalité, l'apparence de la végétation. En effet, Guiera senegalensis est une espèce qui produit plusieurs tiges dès le collet et nous mesurons uniquement la circonférence la plus grosse. Or à DAHRA et à NDOLI, le nombre de tiges par pied est toujours plus élevé qu'à FETE-OLE, donnant à cette espèce un aspect de grosses touffes buissonnantes. Dès les stations de DAHRA, Combretum glutinosum s'installe d'importance et à NDOLI, Combretum nigricans var. elliotii apparaît en grand nombre.

3) - Si on compare l'évolution du rapport entre Mimosacées et Combrétacées toujours en nombre d'individus par hectare, on s'aperçoit que celui-ci n'évolue guère pour FETE-OLE, DAHRA-SUD et NDOLI-NORD où il avoisine 5 %. Il est un peu plus élevé à DAHRA-NORD du fait de la présence de Dichrostachys cinerea et à NDOLI SUD où s'installe facilement Acacia macrostachya. Nous retrouvons ces mêmes conclusions si on se réfère au rapport entre plantes épineuses et plantes non épineuses.

### 3 - Nombre d'arbres morts par hectare :

En 1975, au moment où nous avons fait les comptages sur les parcelles de DAHRA et de NDOLI, nous avons été impressionnés par le nombre d'arbres sur pieds dont la partie aérienne était morte. Nous les avons recensés.

Le taux de mortalité varie d'une station à l'autre, faible à NDOLI SUD (14,1 %), il augmente à FETE-OLE (20 % environ), à DAHRA NORD (22,1 %) et devient très important à NDOLI NORD (47,6 %) et à DAHRA SUD (48,4 %).

Ce phénomène ne peut en aucun cas être uniquement imputé à un taux normal de renouvellement de la strate ligneuse.

Parmi les espèces les plus représentées, ce sont généralement les Combrétacées qui sont les plus touchées. En effet, à FETE-OLE (POUPON et al. 1974), le taux de mortalité de Guiera senegalensis passe de 40 % dans les dépressions à 63 % sur les dunes, à NDOLI SUD 27,0 % de Combretum micranthum et 18 % de Combretum glutinosum sont morts.

Nbre d'individus  
en %

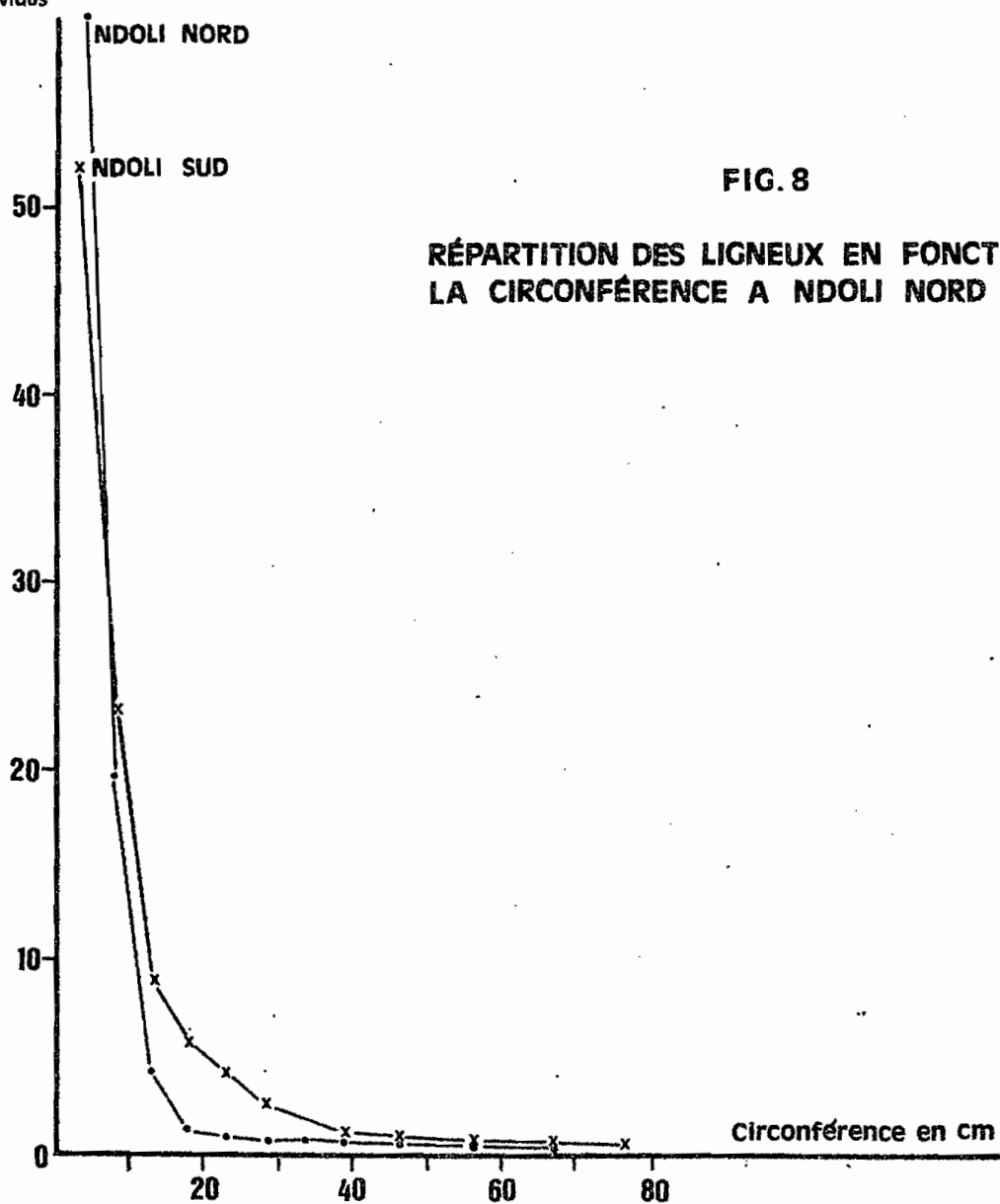
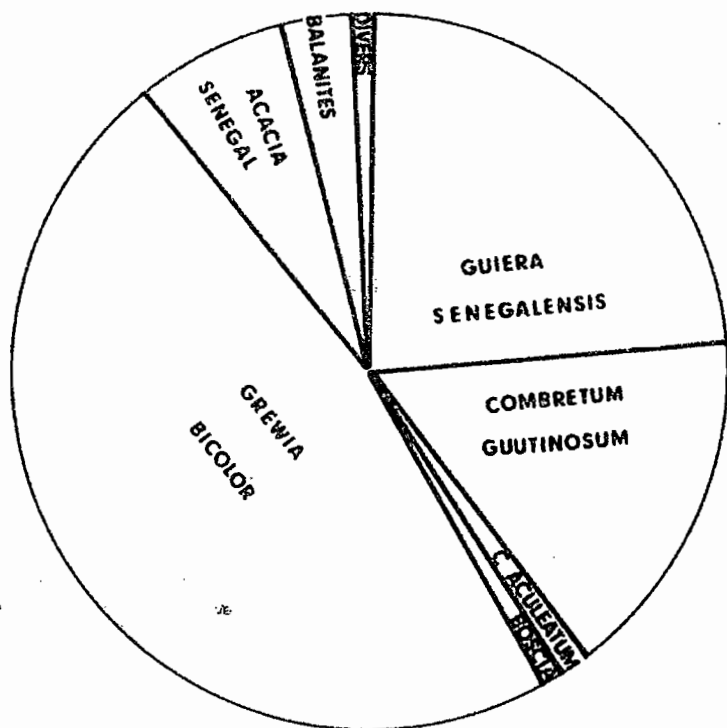


FIG. 8

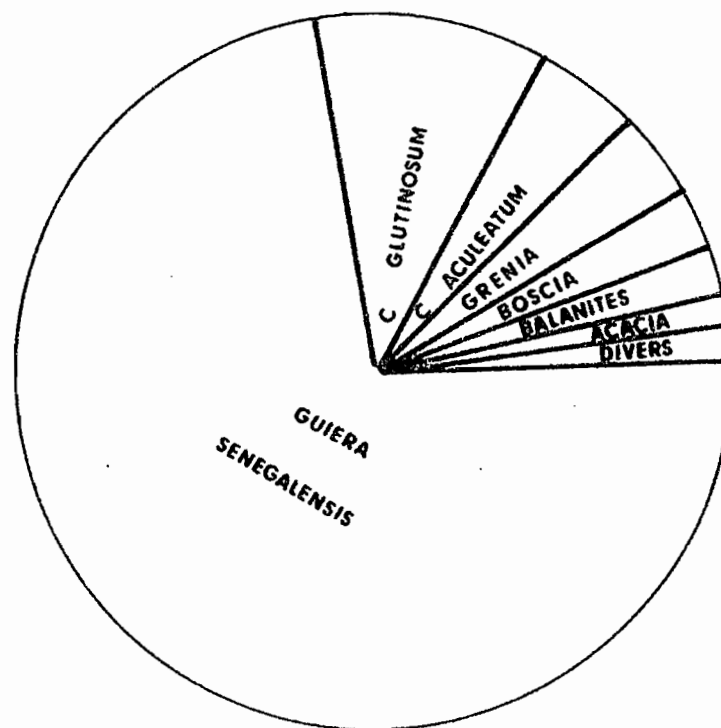
RÉPARTITION DES LIGNEUX EN FONCTION DE  
LA CIRCONFÉRENCE A NDOLI NORD ET SUD

FIG. 9 \_ RÉPARTITION DES LIGNEUX EN FONCTION DU NOMBRE D' INDIVIDUS OU DE LA SURFACE TERRIÈRE PAR HECTARE

Dahra Sud



Surface terriere  
par hectare ( en cm )



Nombre d individus  
par hectare

A NDOLI NORD, c'est 85 % des Combretum glutinosum et 62 % des Combretum nigricans qui sont atteints. Mais c'est Terminalia avicennioides qui est l'espèce la plus décimée : avec un taux de mortalité voisin de 96 %. La disparition de Combretum glutinosum atteint 60 % à DAHRA SUD et 27 % à DAHRA NORD, et celle de Guiera respectivement 54 % et 24 %.

Nous retrouvons là encore certaines remarques précédentes :

- une certaine analogie existe entre NDOLI SUD et FETE-OLE,
- DAHRA SUD apparaît comme la parcelle où la strate ligneuse est la plus dégradée,
- NDOLI NORD diffère considérablement de NDOLI SUD. Le substrat sableux favorise moins le développement d'une importante strate que les zones de cuirasses.

Des calculs de taux de mortalité portant sur d'autres espèces apparaissent vite illusoire vu la faible densité de celles-ci.

Si nous prenons, par exemple, le cas de Bombax costatum, nous avons, sur 5 hectares à NDOLI NORD 8 arbres vivants et 8 arbres morts, et à NDOLI SUD, 5 vivants pour 4 morts.

La figure 7 montre dans les deux parcelles de NDOLI, l'évolution du taux de mortalité dans la population globale. Nous constatons que la mortalité touche indifféremment toutes les classes de taille à l'exception des plus petites (circonférence à la base inférieure à 10 cm).

#### 4 - Etude des populations :

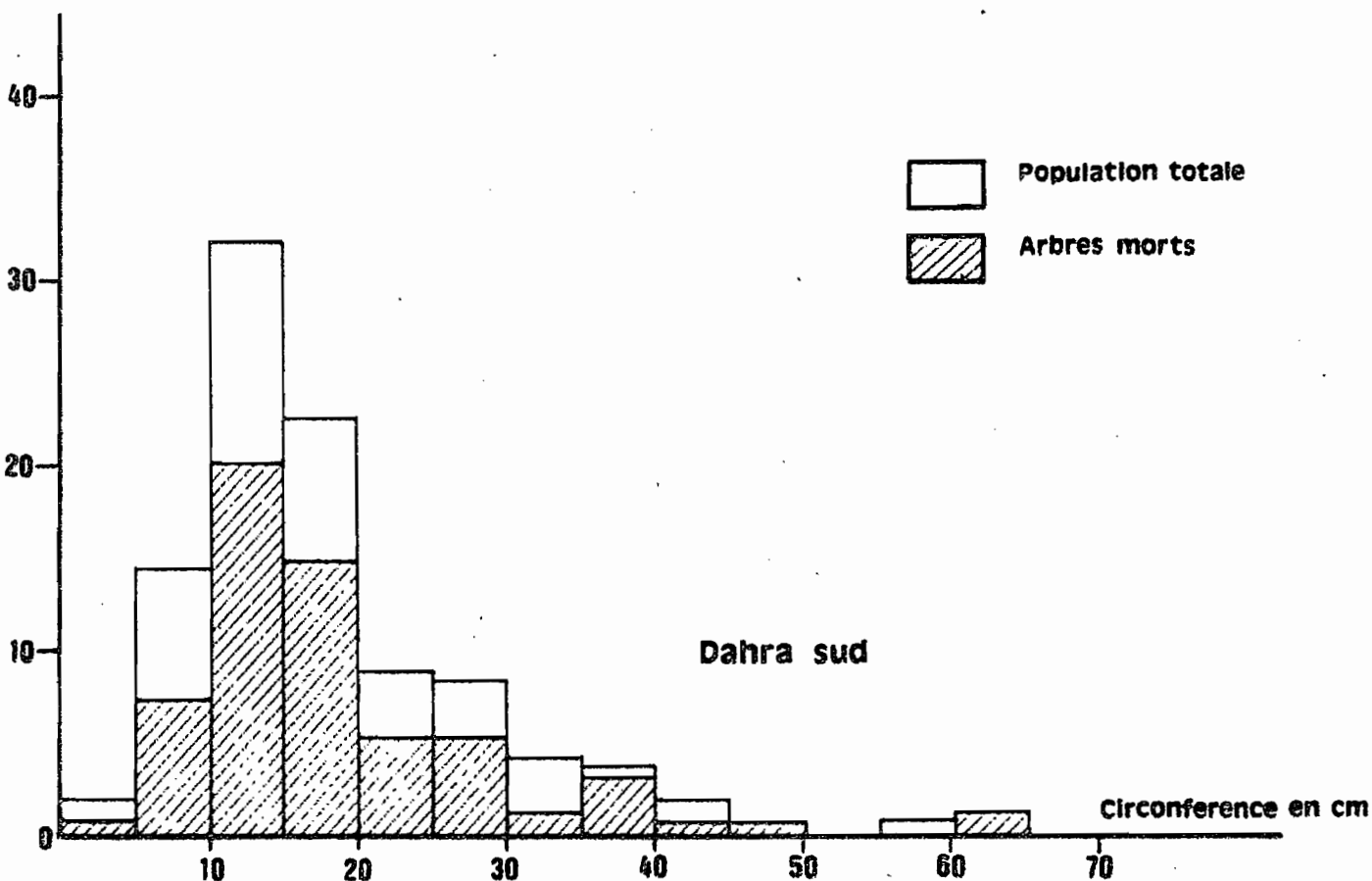
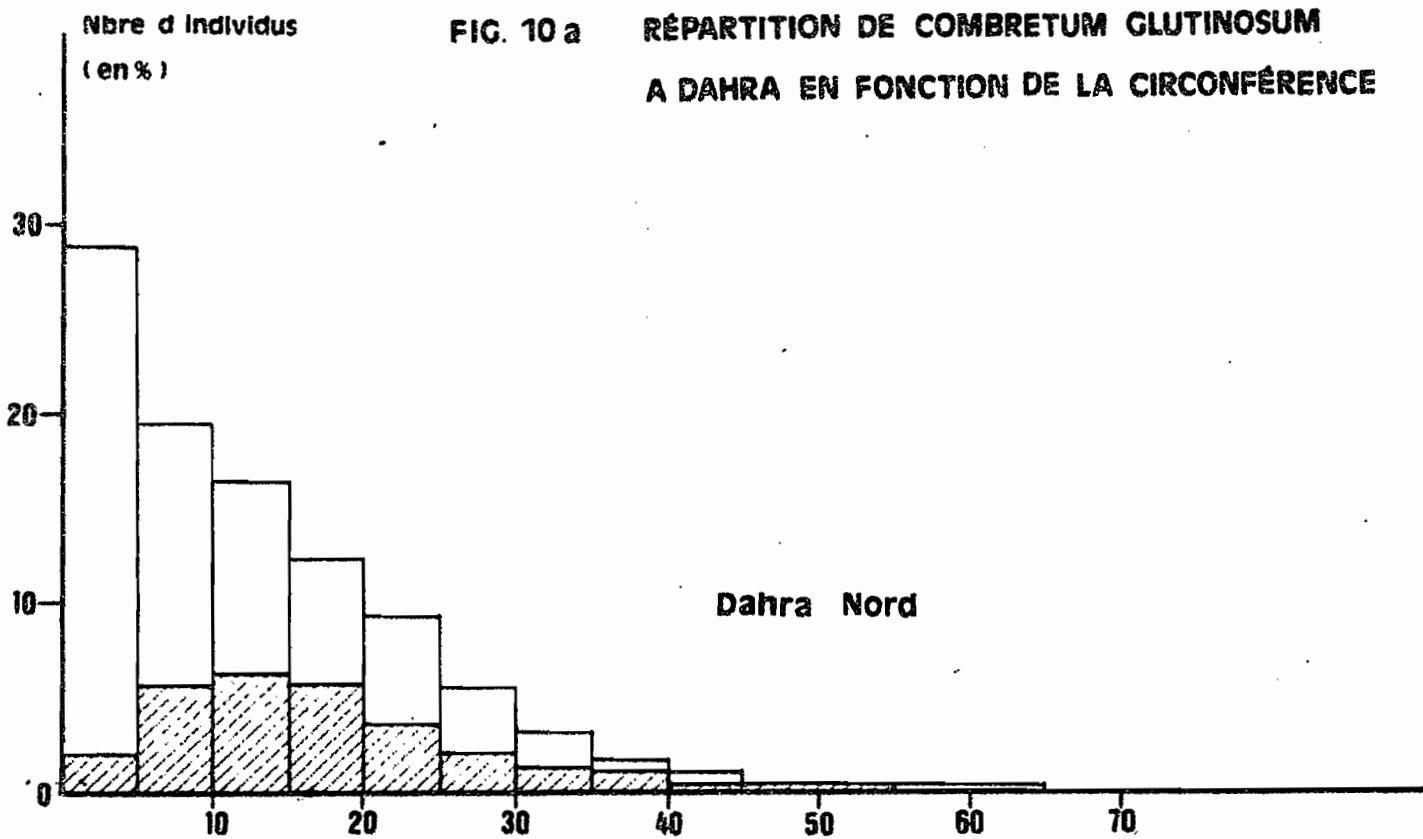
Quelle que soit la parcelle considérée, la distribution des individus en fonction de la circonférence mesurée à la base de l'arbre (ou de la tige) reste la même. La figure 8 donne la répartition des ligneux à NDOLI NORD et à NDOLI SUD. Nous constatons l'abondance de jeunes tiges ou rejets par rapport à la population totale.

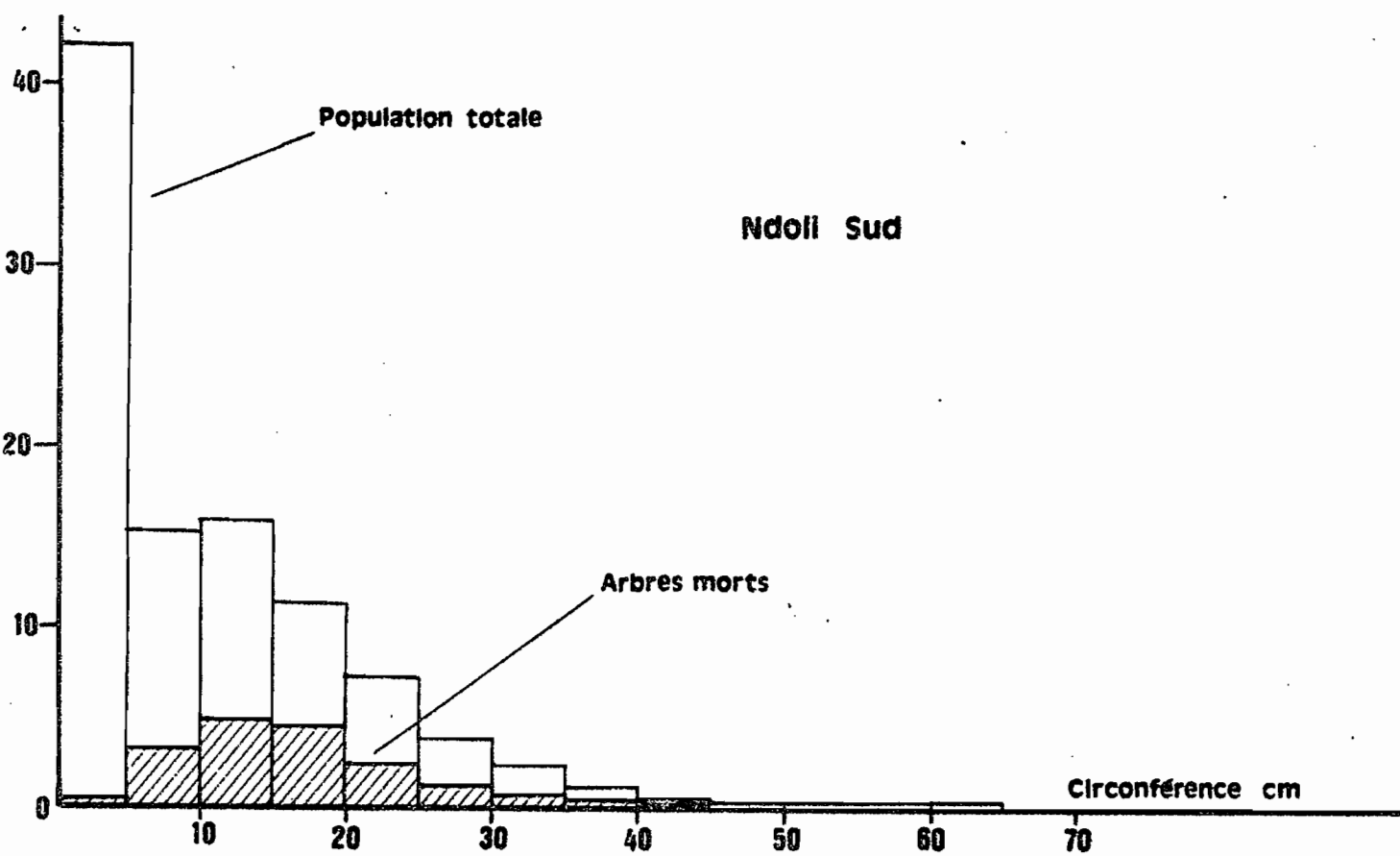
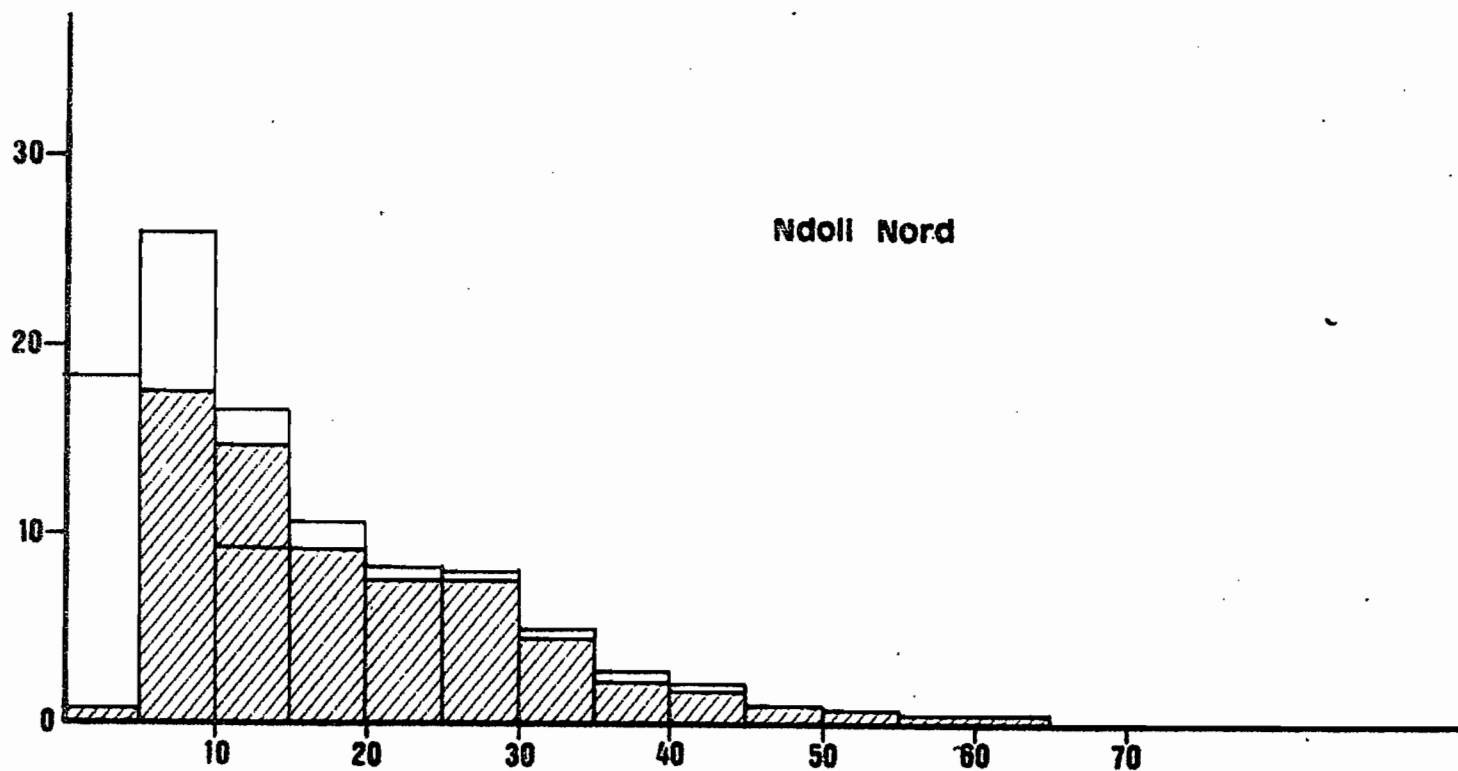
Dans les comptages considérant le nombre de pieds par hectare, nous privilégions les espèces qui rejettent fortement, aussi, dans chaque parcelle, à côté des répartitions en nombre d'individus, nous avons estimé les surfaces terrières. La figure 9 à DAHRA SUD donne un bon exemple de ces deux représentations. Alors que Guiera senegalensis forme environ les 3/4 de la population dans le premier cas, il n'en constitue qu'à peine le quart dans le second. Grewia bicolor n'est pas une espèce abondante mais représente près de la moitié de la surface terrière.

Les figures 10a et 10b montrent sur un exemple comment évolue la répartition de Combretum glutinosum à DAHRA et à NDOLI. Nous constatons que les différentes populations se sont comportées différemment :

- taux de mortalité élevé à DAHRA SUD et NDOLI NORD qui sont les stations les plus dégradées, ayant le plus souffert de la sécheresse de 1972.
- Abondance de jeunes sujets à NDOLI SUD (42 % des individus mesurent moins de 5 cm. de circonférence) et, dans une moindre proportion, à DAHRA NORD (29 % seulement).

**FIG. 10 a RÉPARTITION DE COMBRETUM GLUTINOSUM A DAHRA EN FONCTION DE LA CIRCONFÉRENCE**





**RÉPARTITION DE COMBRETUM GLUTINOSUM  
A NDOLI EN FONCTION DE LA CIRCONFÉRENCE**

**FIG. 10b**



- A l'opposé de ces deux parcelles, les deux autres montrent des difficultés quant à la régénération. A DAHRA SUD des petites tiges sont rares (20 % mesurent moins de 10 cm de circonférence). Le phénomène est moins marqué à NDOLI NORD, où, cependant la distribution a une allure tronquée.

- Dans ces deux stations la dégradation de la strate ligneuse se poursuit.

- La sécheresse a beaucoup affecté les gros arbres. Nous pouvons considérer que les individus situés dans la classe 0 à 5 cm de circonférence sont apparus après 1972, ce qui donne une bonne idée des régénérations de cette espèce en fonction des conditions du milieu extérieur : élevée à NDOLI SUD elle reste bonne à DAHRA NORD, devient faible à NDOLI NORD et rare à DAHRA SUD.

- C O N C L U S I O N -

A partir de l'étude précise d'un écosystème sahélien telle qu'elle a été effectuée depuis 1969 à FETE-OLE, et de son extension à deux autres stations (DAHRA et NDOLI), nous avons montré :

- la variabilité des principaux résultats obtenus en fonction d'un gradient climatique.
- Le rôle des facteurs édaphiques sur le bilan hydrique et sur la localisation des espèces et formations végétales.
- L'importance de l'exploitation animale sur la dynamique de l'écosystème.

L'existence d'études botaniques plus anciennes à DAHRA et NDOLI nous permet de suivre conjointement la variabilité spatiale et l'évolution temporelle des associations. L'étude écologique justifie les divisions phytogéographiques données par TROCHAIN pour le Domaine Sahélien au SENEGAL, et met en évidence la diversité des formations en fonction de tous les facteurs intervenant :

- climat,
- sol,
- exploitation.

Le tableau XVI résume les différentes caractéristiques des cinq parcelles étudiées tant du point de vue du milieu physique que de celui de la végétation. Il apparaît que :

- les formations végétales sont d'autant plus stables qu'elles se situent sur un substrat plus sableux.
- Les aléas climatiques semblent avoir peu d'impact sur l'évolution à long terme d'une végétation bien adaptée aux conditions du milieu. Malgré ces conséquences immédiates (disparition d'espèces herbacées, forte mortalité des ligneux), la sécheresse de 1970 à 1973 n'a pas produit de bouleversement floristique majeur.
- L'exploitation intensive de l'écosystème par le bétail, soit par son action propre, soit associée à des conditions climatiques difficiles, a un rôle essentiel dans la modification du couvert végétal.
- Les strates herbacées et ligneuses évoluent parallèlement.

Le présent travail de description et de comparaison des stations doit permettre de mener à bien une étude ultérieure de la productivité primaire et des potentialités agro-sylvo-pastorales de l'écosystème sahélien. Nous savons d'ores et déjà que cette étude devra tenir compte de la diversité des stations et de l'importance du facteur exploitation.

Tableau XVI - Caractéristiques des 5 parcelles étudiées

Parcelle	F. O.	D. N.	D. S.	N. N.	N. S.
Substrat géologique	Erg ancien	Dunes rouges	Erg ancien	Erg ancien	Cuirasse reconstituée
Sols	Ferrugineux tropical non lessivé	Brun rouge sub-aride	Ferrugineux tropical à drainage moyen à médio-cre	Ferrugineux tropical lessivé	Peu évolué d'évolution régosalique sur matériau gravillonnaire
Climat	Sahélo-Saharien	Sahélo-Sénégalais		Sahélo-Soudanien	
Précipitations normales en mm	300	500		600	
Traitement	- Défens. - Protection partielle contre les feux.	- Pâturage intense. - Protection efficace contre les feux.		- Pâturage peu intense. - Protection aléatoire contre les feux.	
Zones de végétation	Secteur Sahélo-Saharien	Secteur Sahélo-Soudanien		Secteur Soudano-Sahélien	
Nombre et pourcentage d'espèces annuelles	91 75,3 %	60 79,0 %	48 78,7 %	61 64,9 %	64 56,6 %
Nombre et pourcentage d'espèces vivaces	30 24,7 %	16 21,0 %	13 21,3 %	33 35,1 %	49 43,4 %
Nombre d'arbres par ha	868	360	160	517	1671
Nombre et pourcentage d'arbres de C < 10 cm par ha	709 81,7 %	271 75,3 %	98 61,2 %	479 92,6 %	1261 75,5 %
Pourcentage d'arbres morts	20,0 %	22,1 %	48,4 %	47,6 %	14,1 %

- B I B L I O G R A P H I E -

- AUBREVILLE (A.), 1949 - Climats, forêts et désertification de l'Afrique  
Tropicale. Soc. Ed. Geogr. Maritimes et Coloniales, PARIS 351p.
- AUBREVILLE (A.), 1950 - Flore forestière soudano-guinéenne. A.O.F. - CAMEROUN -  
A.E.F. Soc. Ed. Géogr. Maritimes et Coloniales, PARIS 523p.
- AUDRY (P.), 1962 - Etude pédologique du Centre de Recherches Zootechniques  
de DAHRA-DJOLOFF (République du SENEGAL). Rapp. ORSTOM - DAKAR. 131p.  
ronéo + annexes.
- BILLE (J.C.), LEPAGE (M.), POUPON (H.), 1972a - Présentation de la zone d'étude  
de FETE-OLE (SENEGAL). Rapp. ORSTOM - DAKAR. 54p. ronéo.
- BILLE (J.C.), LEPAGE (M.), MOREL (G.), POUPON (H.), 1972b - Recherches éco-  
logiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, SENEGAL. Des-  
cription de la végétation. La Terre et la Vie 26 : 351 - 365.
- BILLE (J.C.), POUPON (H.), 1972b - Recherches écologiques sur une savane sahé-  
lienne du Ferlo septentrional, SENEGAL. Biomasse végétale et production  
primaire nette. La Terre et la Vie 26 : 366 - 382.
- BILLE (J.C.), 1976 - Etude de la production primaire nette d'un écosystème  
sahélien. Thèse Doc. Et. Sci. Biol., Univ. PARIS IX (sous presse).
- CORNET (A.), 1976a - Observations préliminaires sur les propriétés physiques  
et le bilan hydrique des sols dans les écosystèmes sahéliens étudiés.  
Rapp. ORSTOM - DAKAR. 18p. ronéo.
- CORNET (A.), 1976b - Données météorologiques recueillies dans les différents  
points d'étude. Rapp. ORSTOM - DAKAR. 21p. ronéo.
- CORNET (A.), 1976c - Observations sur les précipitations dans la partie centrale  
du secteur sahélien sénégalais. Rapp. ORSTOM. DAKAR. 13p. ronéo.
- FELLER (C.), 1976 - Communication personnelle.
- FRANQUIN (P.), 1974 - Recherche agro-éco-climatique. In 'R. Fauck : Observations  
immédiates des phénomènes engendrés par les aléas climatiques actuels  
en zone sahélienne". ORSTOM, C. R. fin de contrat D.G.R.S.T. : 67 - 98.
- GIFFARD (P.L.), 1974 - L'arbre dans le paysage sénégalais. Sylviculture en  
zone tropicale sèche. C.T.F.T. - DAKAR. 452p. ronéo.
- LEPRUN (J.C.), 1971 - Nouvelles observations sur les formations dunaires  
sableuses fixées du Ferlo nord occidental (SENEGAL). Ass. Sénég. Et.  
Quat. Ouest. Afr. Bull. liaison 31 : 69 - 78.
- LEPRUN (J.C.), 1976 - Communication personnelle.
- MAINGUY (P.), 1954 - Etude générale préliminaire de la station de DAHRA.  
Rapp. Lab. Fed. Elevage. DAKAR, 185p ronéo.

- MICHEL (P.), 1969 - Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique. Thèse Doc. Et., Univ. STRASBOURG. 3 tomes 1167p.
- POUPON (H.), BILLE (J.C.), 1974 - Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, SENEGAL. Influence de la sécheresse sur la strate ligneuse. La Terre et le Vie 28 : 49 - 75.
- RAYNAL (J.), 1963 - Etude préliminaire de la végétation du ranch n° 1 de NDOLI (SENEGAL). Rapp. ORSTOM. 19p. ronéo.
- RAYNAL (J.), 1964 - Etude botanique des pâturages du Centre de Recherches Zootechniques de DAHRA-DJOLOFF (SENEGAL). Rapp. ORSTOM. 99p. ronéo + annexes.
- RAYNAL (J.) et RAYNAL (A.), 1967 - Contribution à la connaissance de la flore sénégalaise. Adansonia, sér. 2, 7 (3) : 301 - 355.
- TROCHAIN (J.), 1940 - Contribution à l'étude de la végétation du SENEGAL. Mem. I.F.A.N. 2 : 433p.
- VALENZA (J.), DIALLO (A.K.), 1972 - Etude des pâturages du Nord SENEGAL. I.E.N.V.T. - Etude agrostologique n° 34, 311p.
- VALENZA (J.), 1976 - Communication personnelle.

ANNEXE I - LISTE FLORISTIQUE

FAMILLE	E S P E C E S	TB	FO	DN	DS	NN	NS
CANTHACEES	<i>Blepharis linariifolia</i> Pers.	T	+		+		
	<i>Lepidagathis anobrya</i> Nees	T					+
MARANTHACEES	<i>Lepidagathis sericea</i> Benoist	T					+
	<i>Achyranthes argentea</i> Lam.	T	+	+	+	+	+
	<i>Aerva javanica</i> (Burm. F.) Juss. et Schult	T	+				
	<i>Alternanthera nodiflora</i> R. Br.	T	+				
	<i>Cyathula prostrata</i> (L) Blume, Bijdr.	T	+				
MARYLLIDACEES	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	T	+				+
	<i>Pancratium trianthum</i> Herbert.	G	+			+	
MPELIDACEES	<i>Ampelocissus pentaphylla</i> (Guill et Perr) Gilg et Brandt	Cl			+		
	<i>Cissus aralioides</i> (Welw) Planch	Cl					+
	<i>Cyphostemma cymosa</i> (Schumach et Thonn.) Descoings	Cl					+
	<i>Cissus quadrangularis</i> L.	Ps					+
NACARDIACEES	<i>Lanea acida</i> A. Rich.	P		+		+	+
	<i>Ozoroa insignis</i> Del.	P				+	+
	<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich) Hochst.	P	+			+	+
NONACEES	<i>Hexalobus monopetalus</i> (A. Rich) Engl. et Diels.	P				+	+
POCYNACEES	<i>Adenium obesum</i> (Forsk.) Roem. et Schult.	P	+				+
SCLEPIADACEES	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait. F.	P	+				
	<i>Caralluma decaisneana</i> (Lem.) N. E. Br.	Hcr					+
	<i>Raphionacme daronii</i> Berhaut	G					+
SIGNONIACEES	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	P					+
BOMBACACEES	<i>Adansonia digitata</i> L.	P	+				+
	<i>Bombax costatum</i> Pellegrin et Vuillet.	P				+	+
BORAGINACEES	<i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk.	T	+				
	<i>Heliotropium pterocarpum</i> (DC et A. DC) Hochst et Steud.	T	+				
	<i>Heliotropium strigosum</i> Willd.	T	+	+	+	+	+
BURSERACEES	<i>Commiphora africana</i> (A. Rich.) Engl.	P	+	+		+	+
BAPPARIDACEES	<i>Boscia angustifolia</i> A. Rich.	P	+				+
	<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam. ex Poir.	P	+		+		+
	<i>Cadaba farinosa</i> Forsk.	P	+				+
	<i>Cleome monophylla</i> L.	T	+		+		
	<i>Cleome tenella</i> L. F.	T	+	+			
	<i>Cleome viscosa</i> L.	T	+				
	<i>Gynandropsis gynandra</i> (L) Briq.	T	+				
	<i>Maerua angolensis</i> DC.	P	+	+	+	+	+
	<i>Polycarpaea linearifolia</i> (DC.) DC.	T	+	+	+	+	+
	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam) Exell	P					+
MESALPINIEES	<i>Bauhinia rufescens</i> Lam.	P				+	
	<i>Cassia absus</i> L.	T				+	
	<i>Cassia obtusifolia</i> L.	T	+	+	+	+	+
	<i>Cassia mimosoides</i> L.	T	+	+	+	+	+
	<i>Cochlospermum tinctorium</i> A. Rich.	G				+	+
BOCHLOSPERMACEES	<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC) Guill. et Perr.	P				+	+
	<i>Combretum aculeatum</i> vent.	P	+	+	+		
	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	P		+	+	+	+
	<i>Combretum micranthum</i> G. Don.	P	+			+	+
	<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. et Perr. Var. <i>Elliotii</i>	P				+	+
	<i>Guiera senegalensis</i> J. F. Gmel	P	+	+	+	+	+
	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. et Perr.	P				+	

LISTE FLORISTIQUE (suite)

FAMILLE	E S P E C E S	TB	FO	DN	DS	NN	NS	
COMMELINACEES COMPOSEES CONVOLVULACEES	<i>Commelina forskalaei</i> Vahl	T	+	+	+	+	+	
	<i>Blainvillea gayana</i> Cass.	T	+		+		+	
	<i>Ipomoea coscinosperma</i> Hochst. ex Choisy	T					+	
	<i>Ipomoea heterotricha</i> F. Didr.	T					+	
	<i>Ipomoea pes-tigridis</i> L.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Ipomoea vagans</i> Bak.	T		+				
	<i>Jacquemontia tannifolia</i> (L) Griseb.	T		+	+	+		
	<i>Merremia aegyptiaca</i> (L) Urban.	T	+		+	+		
	<i>Merremia pinnata</i> (Hochst. ex Choisy) Hallier F.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Merremia tridentata</i> (L.) Hallier F.	T		+			+	
	CUCURBITACEES	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad.	T	+	+	+		
		<i>Coccinia grandis</i> (L.) J. C. Voigt.	H	+	+	+		
		<i>Corallocarpus epigaeus</i> (Rottb) C. B. Cl.	H	+				
<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naud		T		+				
CYPERACEES		<i>Bulbostylis barbata</i> (Rottb) C. B. Cl. in Hook. F.	T	+		+	+	+
	<i>Fimbristylis hispidula</i> subsp. <i>senegalensis</i> (Cherm) Napper	T	+	+	+	+	+	
	<i>Cyperus amabilis</i> Vahl.	T	+				+	
	<i>Cyperus iria</i> L.	T	+					
	<i>Cyperus</i> sp.	T					+	
DIPHYLLACEES	<i>Kyllinga</i> sp	T	+		+	+		
	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst.	P					+	
EUPHORBIACEES	<i>Acalypha segetalis</i> Müll. Arg.	T				+		
	<i>Euphorbia balsamifera</i> Ait	P	+					
	<i>Euphorbia convolvuloides</i> Hochst. ex Benth	T				+		
	<i>Euphorbia forskallii</i> J. Gay	T	+					
	<i>Euphorbia polycnemoïdes</i> Hochst. ex Boiss.	T					+	
	<i>Phyllanthus pentandrus</i> Schum et Thonn.	T		+	+	+	+	
	<i>Securinega virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Baill.	P					+	
ERICACEES	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	T	+					
	<i>Sesuvium sesuvioïdes</i> (Fenzl) Verde.	T	+					
GERANIACEES	<i>Monsonia senegalensis</i> Guill et Perr.	T	+	+	+	+	+	
GRAMINEES	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Hce				+		
	<i>Andropogon pinguipes</i> Stapf.	T	+				+	
	<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf.	T					+	
	<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw	T					+	
	<i>Aristida adscensionis</i> L.	T	+		+		+	
	<i>Aristida funiculata</i> Trin. et Rupr.	T	+					
	<i>Aristida kerstingii</i> Pilger	T					+	
	<i>Aristida mutabilis</i> Trin. et Rupr.	T	+	+	+	+		
	<i>Aristida sieberana</i> Trin.	H	+	+		+		
	<i>Aristida stipoïdes</i> Lam.	T		+		+		
	<i>Brachiaria deflexa</i> (Schumach.) Hubb. ex Robyns.	T		+			+	
	<i>Brachiaria distichophylla</i> (Trin.) Stapf.	T	+	+		+		
	<i>Brachiaria lata</i> (Schumach) Hubb.	T		+	+			
	<i>Brachiaria ramosa</i> (L.) Stapf.	T	+	+			+	
	<i>Brachiaria xantholeuca</i> (Hack. ex Schinz) Stapf.	T	+	+	+	+		
	<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Cenchrus prieurii</i> (Kunth) Maire	T	+	+		+		
	<i>Chloris pilosa</i> Schumach. et Thonn.	T	+	+	+	+		
	<i>Chloris prieurii</i> Kunth	T	+	+		+		

LISTE FLORISTIQUE (suite)

FAMILLE	E S P E C E S	TB	FO	DN	DS	NN	NS	
GRAMINEES (suite)	<i>Ctenium elegans</i> Kunth.	T				+		
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Digitaria argilacea</i> (Hitchc. et Chose) Fernal.	T	+			+	+	
	<i>Digitaria gayana</i> (Kunth) Stapf ex A. Chev.	T				+	+	
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Diheteropogon hagerupii</i> Hitchc.	T	+				+	
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	T	+					
	<i>Elionurus elegans</i> Kunth	T					+	
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	T	+					
	<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vign.	T	+				+	
	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Eragrostis gangetica</i> (Roxb.) Stend.	T					+	
	<i>Eragrostis tremula</i> Hochst. ex Stend.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Hackelochloa granularis</i> (L) O. Ktze.	T					+	
	<i>Leptothrium senegalense</i> (Kunth) Clayton.	T	+					
	<i>Loudetia togoensis</i> (Pilg) Hubb.	T					+	
	<i>Microchloa indica</i> (L. F.) P. Beauv.	T					+	
	<i>Panicum walense</i> Mez	T	+					
	<i>Panicum laetum</i> Kunth.	T	+			+	+	
	<i>Panicum pansum</i> Rendle.	T					+	
	<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	T	+				+	
	<i>Pennisetum violaceum</i> (Lam) L. Rich	T			+			
	<i>Schizachyrium exile</i> (Hochst.) Pilger	T	+				+	
	<i>Schizachyrium nodulosum</i> (Hack) Stapf.	T					+	
	<i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth	T	+	+	+	+	+	
	<i>Setaria pallide-fusca</i> (Schumach.) Stapf et Hubb.	T					+	
	<i>Sporobolus microprotus</i> Stapf.	T					+	
	<i>Sporobolus pectinellus</i> Mez	T			+		+	
	<i>Sporobolus stolzii</i> Mez	T					+	
	<i>Sporobolus tenuissimus</i> (Schrank) O. Ktze.	T					+	
	<i>Tragus berteronianus</i> Schult.	T	+	+				
	<i>Trichoneura mollis</i> (Kunth) Ekman	T	+	+				
	<i>Tripogon minimum</i> (A. Rich.) Hochst. ex Stend.	T	+				+	
	<i>Ocimum basilicum</i> L.	T	+					
	LABIÉES							
	LILIACEES	<i>Aloe buettneri</i> A. Berger	Hcr					+
		<i>Asparagus flagellaris</i> (Kunth) Bak.	G					+
		<i>Dipcadi longifolium</i> (Lindl.) Bak.	G	+	+			
		<i>Albuca nigritana</i> (Bak) Troupin	G					+
	LONGANIACEAE	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	P				+	+
	MALVACEES	<i>Hibiscus diversifolius</i> Jacq.	T	+	+	+	+	+
		<i>Hibiscus sidiformis</i> Baill.	T	+				
		<i>Sida alba</i> L.	T	+				
		<i>Sida cordifolia</i> L.	C					+
	MIMOSACEES	<i>Acacia ataxacantha</i> DC.	P	+				+
	<i>Acacia macrostachya</i> Reichenb. ex Benth.	P				+	+	
	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	P	+	+	+	+	+	
	<i>Acacia seyal</i> Del.	P			+		+	
	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Arn.	P	+	+	+	+	+	
	<i>Entada africana</i> Guill. et Perr.	P				+		
MENISPERMACEES	<i>Tinospora bakis</i> (A. Rich) Miers	Pl	+		+		+	



LISTE FLORISTIQUE (suite)

FAMILLE	E S P E C E S	TB	FO	DN	DS	NN	ES	
MOLLUGINACEES	<i>Gisekia pharnaceoides</i> L.	T	+	+	+	+		
	<i>Limeum diffusum</i> (Gay) Schinz.	T	+	+	+			
	<i>Limeum pterocarpum</i> (Gay) Heimerl	T	+	+	+			
	<i>Limeum viscosum</i> (Gay) Fenzl.	T	+	+	+			
	<i>Mollugo nudicaulis</i> Lam.	T	+					
NYCTAGINACEES	<i>Boerhavia erecta</i> L.	T	+					
	<i>Ximenia americana</i> L.	P				+		
OLACACEES	<i>Aeschynomene indica</i> L.	T	+					
PAPILIONACEES	<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schum. et Thonn) J. Léonard.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Crotalaria atrorubens</i> Hochst. ex Benth.	T		+				
	<i>Crotalaria perrottetii</i> DC.	T	+	+		+	+	
	<i>Crotalaria podocarpa</i> DC.	T			+			
	<i>Dalbergia melanoxylon</i> Guill. et Perr.	P	+					
	<i>Indigofera aspera</i> Perr. ex DC.	T	+	+				
	<i>Indigofera astragalina</i> DC.	T	+			+	+	
	<i>Indigofera Bracteolata</i> DC.	C					+	
	<i>Indigofera dendroïdes</i> Jacq.	C					+	
	<i>Indigofera leprieurii</i> Bak. F.	T					+	
	<i>Indigofera pilosa</i> Poir.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Indigofera prieuriana</i> Guill. et Perr.	T					+	
	<i>Indigofera secundiflora</i> Poir.	T	+					
	<i>Indigofera senegalensis</i> Lam.	T	+					
	<i>Indigofera stenophylla</i> Guill. et Perr.	T					+	
	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	P					+	
	<i>Tephrosia bracteolata</i> Guill. et Perr.	T					+	
	<i>Tephrosia gracilipes</i> Guill. et Perr.	T					+	
	<i>Tephrosia linearis</i> (Willd) Pers.	T					+	
	<i>Tephrosia platycarpa</i> Guill. et Perr.	T			+			
	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	C	+	+			+	
	PAPILIONACEES	<i>Vigna reticulata</i> Hook. F.	T			+		+
		<i>Vigna</i> sp	T					+
<i>Xeroderris stuhlmannii</i> (Taub.) Mendonça et Sousa		P					+	
<i>Zornia glochidiata</i> Reichb. ex DC.		T	+	+	+	+	+	
PEDALIACEES	<i>Ceratotheca sesamoides</i> Endl.	T	+	+	+			
	<i>Sesamum alatum</i> Thonning.	T	+	+	+			
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T	+					
PORTULACACEES	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T	+					
RHAMNACEES	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	P	+	+				
RUBIACEES	<i>Borreria chaetocephala</i> (DC) Hepper.	T	+					
	<i>Borreria radiata</i> DC.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Borreria stachydea</i> (DC.) Hutch et Dalz.	T	+	+	+	+	+	
	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz ex G. Don) Benth.	P					+	
	<i>Feretia apodanthera</i> Del.	P	+				+	
	<i>Gardenia ternifolia</i> K. Schum et Thonn.	P					+	
	<i>Kohautia grandiflora</i> DC.	T	+					
	<i>Kohautia senegalensis</i> Scham. et Schlecht.	T	+	+			+	
	<i>Mitracarpus scaber</i> . Zucc. in Schultes Mant.	T					+	
	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	T				+	+	
	SAPINDACEES	<i>Scoparia dulcis</i> L.	T	+				
		<i>Striga aspera</i> (Willd) Benth.	T		+		+	
		<i>Striga gesnerioides</i> (Willd) Vatke.	T		+			
SCROPHULARIACEES	<i>Striga aspera</i> (Willd) Benth.	T		+		+		
	<i>Striga gesnerioides</i> (Willd) Vatke.	T		+				
SIMAROUBACEES	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	P	+	+	+	+	+	

LISTE FLORISTIQUE (fin).

FAMILLE	E S P E C E S	TB	FO	DN	DS	NN	NS
STERCULIACEES	<i>Sterculia setigera</i> Del.	P	+			+	+
	<i>Waltheria indica</i> L.	Cs	+	+		+	
MILIACEES	<i>Corchorus olitorius</i> L.	T	+				
	<i>Corchorus tridens</i> L.	T	+	+	+	+	+
	<i>Grewia bicolor</i> Juss.	P	+	+	+	+	+
	<i>Grewia lasiodiscus</i> K. Schum.	P					+
	<i>Grewia tenax</i> (Forsk.) Fiori.	P	+				+
TURNERACEES	<i>Wormskioldia pilosa</i> (Willd.) Schweing. ex Urb.	T		+			
ZYGOPHYLLACEES	<i>Tribulus terrestris</i> L.	T	+	+	+		

ABREVIATIONS EMPLOYEES DANS CETTE LISTE

T.B. = Types biologiques

F.O. = FETE-OLE

D.N. = DAHRA-NORD

D.S. = DAHRA-SUD

N.N. = NDOLI-NORD

N.S. = NDOLI-SUD

T = Thérophyte

H = Hémicryptophyte

G = Géophyte

C = Chaméphyte

P = Phanérophyte

cr = Crassulescent

ce = Cespiteux

l = Lianescent

s = Sarmenteux.

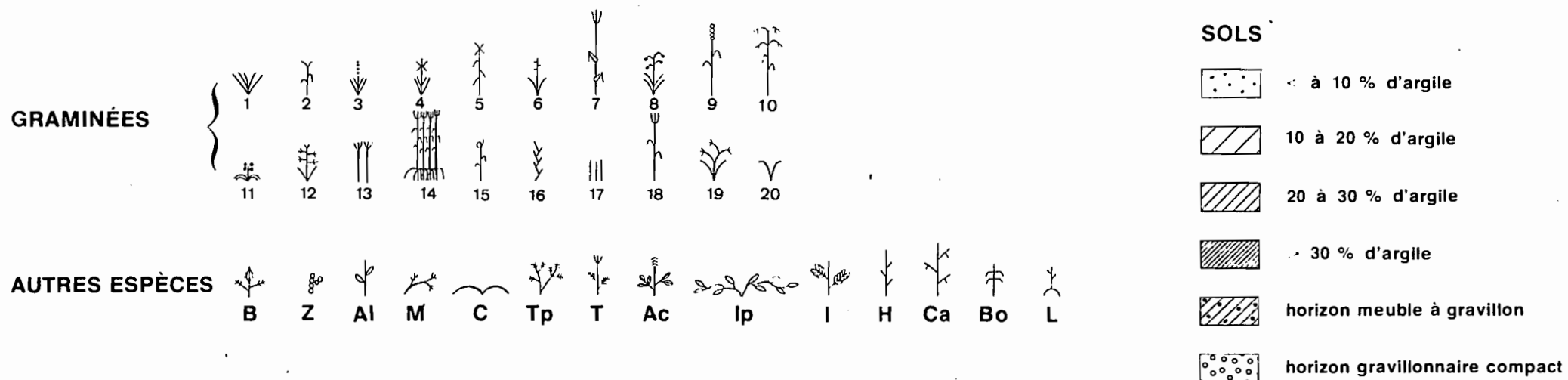
ANNEXE II - RECENSEMENT DES LIGNEUX SUR LES CINQ STATIONS.

NOMBRE D'INDIVIDUS PAR HECTARE

(pour les espèces peu représentées, les chiffres sont donnés pour la parcelle entière).

ESPECE	FETE-OLE	DAHRA-NORD	DAHRA-SUD	NDOLI-NORD	NDOLI-SUD
Lanea acida	-	1/5 ha	-	3/5 ha	14
Ozoroa insignis	-	-	-	2	1/5 ha
Sclerocarya birrea	17/25 ha	-	-	2	8/5 ha
Hexalobus monopetalus	-	-	-	2/5 ha	2/5 ha
Adenium obaesum	2/25 ha	-	-	-	4
Calotropis procera	2/25 ha	-	-	-	-
Stereospermum kunthianum	-	-	-	-	8/5 ha
Adansonia digitata	1/25 ha	-	-	2/5 ha	4/5 ha
Bombax costatum	-	-	-	8/5 ha	1
Commiphora africana	22	3	-	2	30
Boscia angustifolia	-	-	-	-	2/5 ha
Boscia senegalensis	491	-	10	-	17
Gadaba farinosa	10/25 ha	-	-	-	4
Maerua angolensis	2/25 ha	3	1	2/5 ha	2/5 ha
Maytenus senegalensis	-	-	-	-	3/5 ha
Bauhinia rufescens	-	-	-	1/5 ha	-
Anogeissus leiocarpus	-	-	-	1/5 ha	6/5 ha
Combretum aculeatum	60/25 ha	2	11	-	-
Combretum glutinosum	-	146	13	71	565
Combretum micranthum	6/25 ha	-	-	mort	24
Combretum nigricans	-	-	-	67	283
Guiera senegalensis	235	122	104	320	386
Terminalia avicennoides	-	-	-	7	-
Diospyros mespiliformis	-	-	-	-	2/5 ha
Euphorbia balsamifera	3/25 ha	-	-	-	-
Securinega virosa	-	-	-	-	4
Strychnos spinosa	-	-	-	1/5 ha	3
Acacia ataxacantha	1/25 ha	-	-	-	1
Acacia macrostachya	-	-	-	8/5 ha	182
Acacia senegal	11	6	4	3/5 ha	-
Acacia seyal	-	-	2/5 ha	-	1/5 ha
Dichrostachys cinerea	1/25 ha	24	2	17	40
Entada africana	-	-	-	5	-
Ximenia americana	-	-	-	7/5 ha	-
Pterocarpus erinaceus	-	-	-	-	7
Dalbergia melanoxylon	mort	-	-	-	-
Xeroderris stuhlmannii	-	-	-	-	2
Ziziphus mauritiana	17/25 ha	1/5 ha	-	-	-
Crossopteryx febriguga	-	-	-	-	5
Feretia apodanthera	19/25 ha	-	-	9	41
Gardenia ternifolia	-	-	-	-	2
Balanites aegyptiaca	68	54	6	6/5 ha	2/5 ha
Sterculia setigera	1/25 ha	-	-	4/5 ha	3/5 ha
Grewia bicolor	36	mort	8	5	35
Grewia lasiodiscus	-	-	-	-	5
Grewia tenax	1/25 ha	-	-	-	1/5 ha

## LÉGENDE

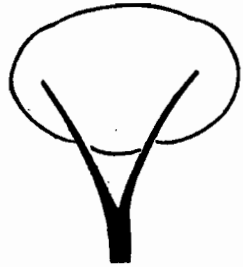


### GRAMINÉES

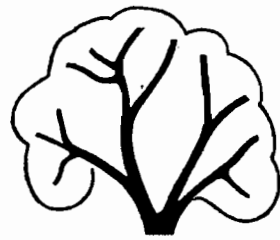
- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1 — <i>Aristida</i> ssp             | 11 — <i>Echinochloa colona</i>  |
| 2 — <i>Schoenfeldia gracilis</i>    | 12 — <i>Eragrostis</i> ssp      |
| 3 — <i>Cenchrus</i> ssp             | 13 — <i>Chloris</i> ssp         |
| 4 — <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | 14 — <i>Andropogon gayanus</i>  |
| 5 — <i>Digitaria</i> ssp            | 15 — <i>Ctenium elegans</i>     |
| 6 — <i>Brachiaria</i> ssp           | 16 — <i>Schizachyrium exile</i> |
| 7 — <i>Diheteropogon hagerupii</i>  | 17 — <i>Ellonurus elegans</i>   |
| 8 — <i>Panicum</i> ssp              | 18 — <i>Andropogon</i> ssp      |
| 9 — <i>Pennisetum</i> ssp           | 19 — <i>Aristida kerstingii</i> |
| 10 — <i>Aristida stipoides</i>      | 20 — <i>Loudetia togoensis</i>  |

### AUTRES ESPÈCES

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| B — <i>Blepharis linariifolia</i>   | H — <i>Hibiscus</i> ssp         |
| Z — <i>Zornia glochidiata</i>       | Ca — <i>Cassia</i> ssp          |
| Al — <i>Alysicarpus ovalifolius</i> | Bo — <i>Borreria</i> ssp        |
| M — <i>Merremia</i> ssp             | L — <i>Lepidagathis anobrya</i> |
| C — <i>Commelina forskalaei</i>     |                                 |
| Tp — <i>Tephrosia purpurea</i>      |                                 |
| T — <i>Tephrosia</i> ssp            |                                 |
| Ac — <i>Achyranthes argentea</i>    |                                 |
| Ip — <i>Ipomœa</i> ssp              |                                 |
| I' — <i>Indigofera</i> ssp          |                                 |



*Acacia senegal*



*Grewia bicolor*



*Gulera senegalensis*



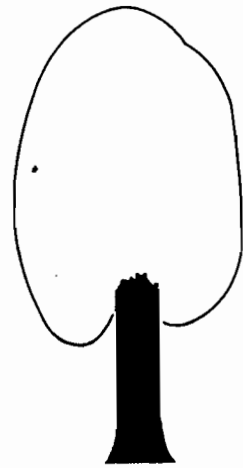
*Balanites aegyptiaca*



*Combretum ssp*



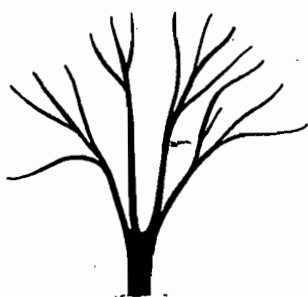
*Commiphora africana*



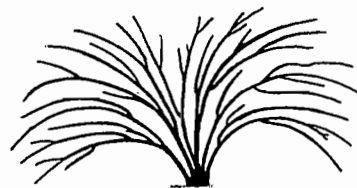
*Sclerocarya birrea*



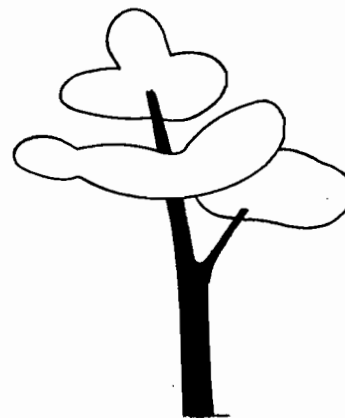
*Dichrostachys cinerea*



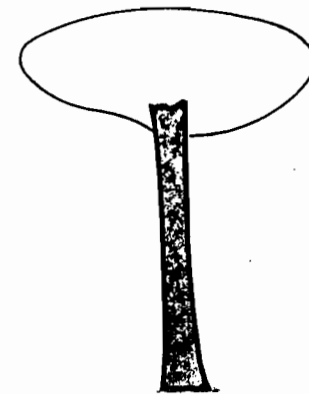
*Acacia macrostachya*



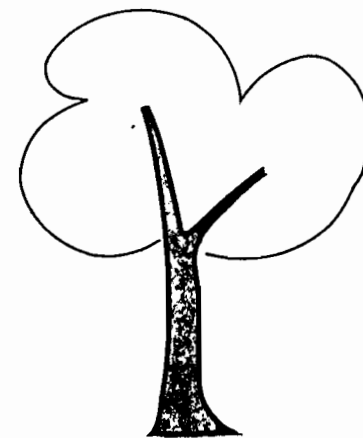
*Acacia ataxacantha*



*Terminalia avicennoides*

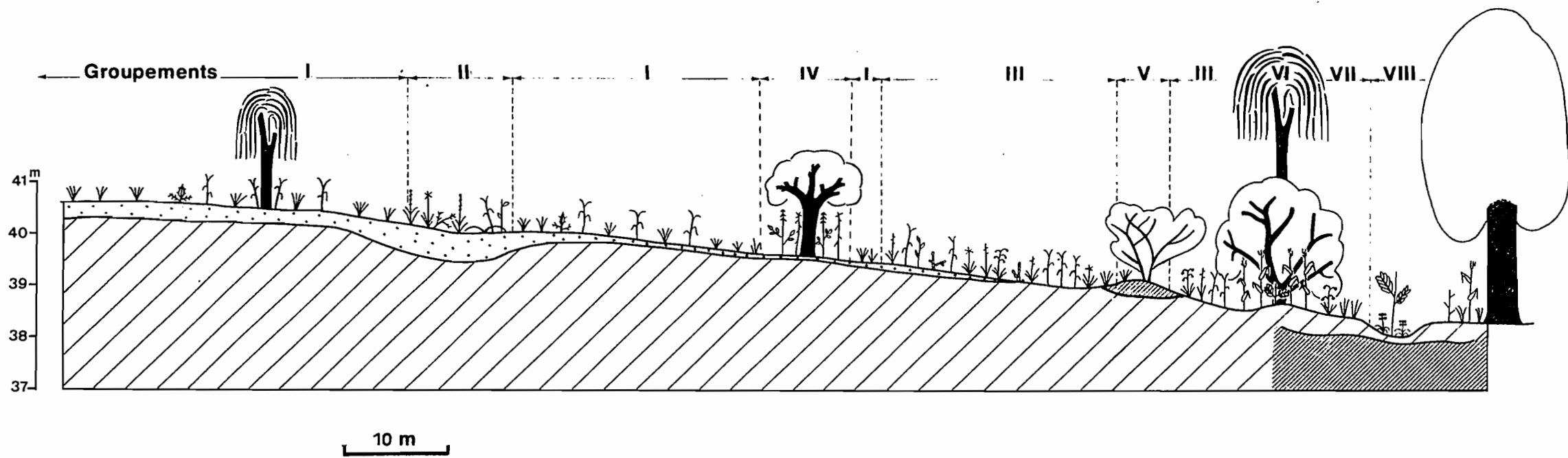


*Lannea acida*

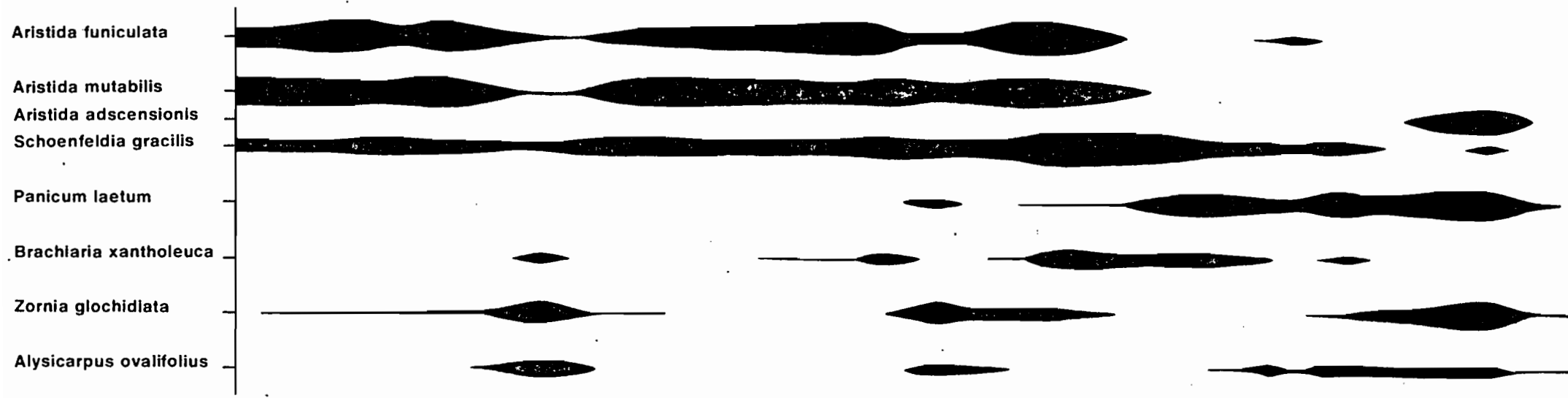


*Pterocarpus erineaceus*

**A — FÉTÉ-OLÉ**      **Transect de végétation suivant une toposéquence**



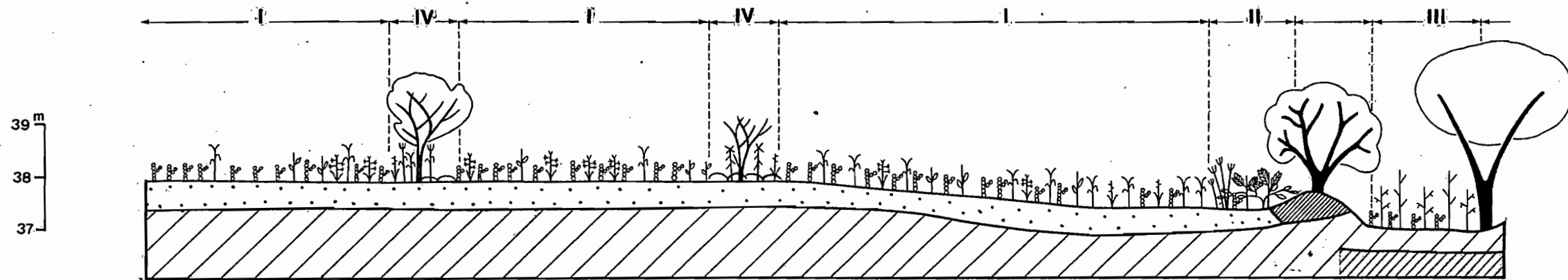
**Répartition des principales espèces**





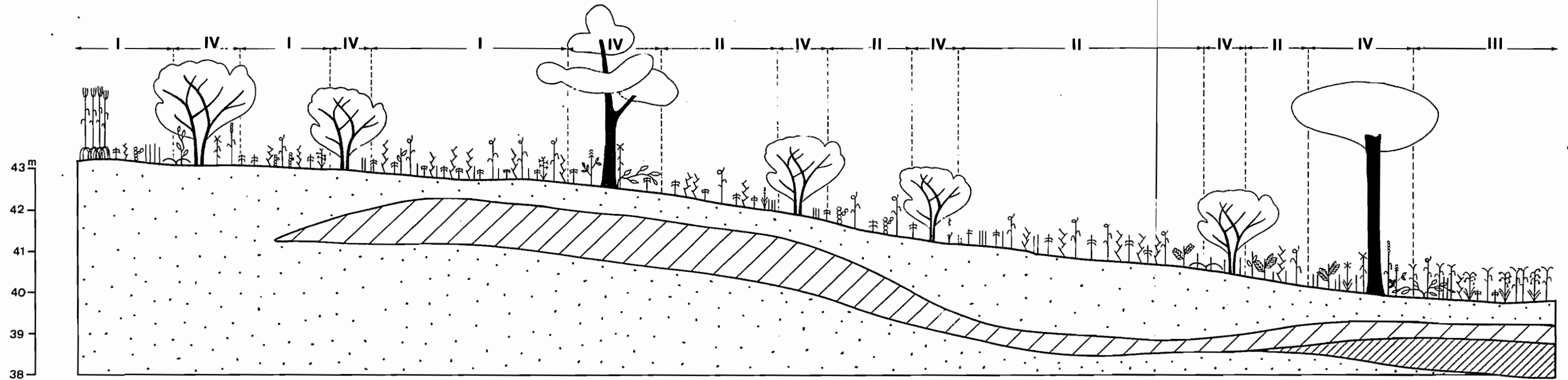
C — DAHRA-SUD

Transect de végétation

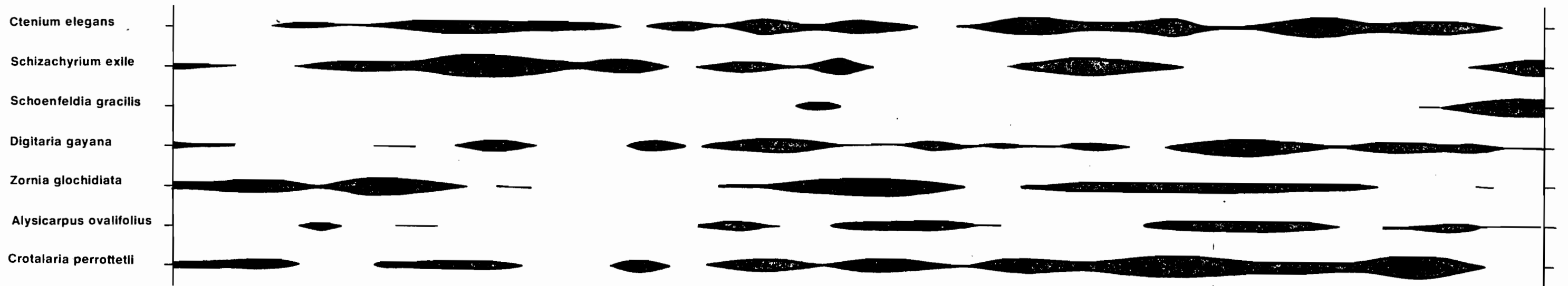




D — NDOLI-NORD Transect de végétation suivant une toposéquence



Répartition des principales espèces



E — NDOLI-SUD

Transect de végétation

