ZV0000062

PRODUCTIVITE ET GESTION DES PARCOURS NATURELS EN MILIEU PASTORAL SAHELIEN

Par KH. DIEYE*
et A. GASTON**
*ISRA, LNERV, DAKAR
**IEMVT/ISRA, LNERV, DAKAR.

INTRODUCTION

Les systèmes de production d'élevage, en milieu sahélien, sont caractérisés par des états de pseudo-équilibre marqués par une profonde dynamique évolutive sous l'action conjuguée des facteurs du climat, du sol et de la végétation.
Dans ce contexte précis et dans la perspective d'une gestion rationnelle des ressources végétales, une place importante doit être accordée à l'alimentation du cheptel.

En effet, l'étude de la production primaire des parcours naturels pose des problèmes complexes qui nécessitent une analyse et une connaissance aussi exhaustives que possible du milieu. Ces problèmes requièrent notamment une recherche minutieuse des meilleurs moyens et des méthodes à mettre en oeuvre pour les résoudre. Cet exposé n'a pas la prétention d'apporter une solution à l'alimentation du bétail sur parcours naturels. A cette fin, nous renvoyons à l'exposé présenté par H. GUERIN. Notre propos est de nous limiter plus précisément aux différentes approches méthodologiques utiles à l'orientation des actions à entreprendre pour l'étude et l'utilisation de la production primaire. Ces actions intéresseront deux points :

- principes méthodologiques de typologie des parcours naturels
- modalités de gestion des systèmes de production d'élevage sahéliens.

.../...

Première Partie : PRINCIPES METHODOLOGIQUES DE TYPOLOGIE DES PARCOURS NATURELS.-

Les parcours naturels sont des "surfaces à végétation naturelle ou semi-cultivée" (HANS E. JAHNKE, CIPEA. 1984) ; la reconnaissance et l'inventaire préalable permettent de les délimiter, de les décrire et d'évaluer leurs potentialités naturelles. Cette démarche comprend nécessairement trois parties dont la phase d'échantillonnage ou ETAPE ANALYTIQUE, la phase de dépouillement des données ou ETAPE DE SYNTHESE et la troisième correspond à l'expression des résultats sous forme de documents cartographiques.

1.- PHASE ANALYTIQUE.-

C'est la phase d'investigation et de collecte d'informations. De façon générale, l'inventaire de la végétation pour être complet et précis doit reposer sur des opérations essentielles, qui doivent précéder l'échantillonnage.

1.1. - Choix des sites des relevés.

Différentes techniques permettent d'acquérir une connaissance préalable de "l'espace pastoral" e-t de réaliser une stratification adéquate du milieu, où l'on choisira les sites des relevés. C'est la phase d'élaboration du PLAN D'ECHANTILLONNAGE.

a). - Une première possibilité est offerte par les cartes bio-physiques, dans la mesure où elles existent, telles que la carte du climat, de la géologie, la géomorphologie, pédologie, de la végétation et de l'occupation humaine. La superposition de ces documents permet de faire ressortir des différences écologiques sur la base desquelles on peut identifier et choisir les sites des relevés.

b). - La photographie aérienne et l'imagerie satellitaire peuvent également aider à acquérir une bonne connais-

.../...

naissance de l'hétérogénéité du territoire à étudier en mettant en évidence les différents types de paysages, les diverses unités physionomiques. La photographie aérienne fait surtout appel à une vision stéréoscopique sur des clichés à 1/50.000e ou 1/20.000e réalisés à la fin de la saison des pluies ou au début de la saison sèche.

Avec les satellites, le recueil des données est fait également sous forme passive ; l'appareil enregistre des radiations comprises entre l'ultra-violet et le proche et le lointain infra-rouge. Le satellite est caractérisé par sa repétitivité, son image, sa résolution et sa gamme de canaux complexes. Ces caractéristiques justifient l'idée directrice du choix du satellite en fonction des objectifs poursuivis (pastoralisme, foresterie, agriculture etc). Parmi ces satellites, on peut ci-ter METEOSAT, NOAA, LANDSAT et SPOT.

Après l'élaboration du plan d'échantillonnage et le choix de sites suffisamment représentatifs d'ensembles plus vastes du territoire, comment réaliser sur le terrain la phase d'investigation proprement dite ?

1.2. - Réalisation des relevés

Le relevé est défini comme étant la liste des espèces présentes sur le site avec les indications des variables abiotiques. "De leur bonne ou de leur mauvaise qualité dépend celle de tout le travail ultérieur. En d'autres termes le choix de l'emplacement et des dimensions des surfaces de végétation analysées est la pierre d'achoppement de la phytosociologie" GUINOCHET M, (1973). Ces relevés sont effectués impérativement des surfaces floristiquement homogènes. Leur emplacement doit par conséquent être précédé d'une prospection d'ensemble, ce qui évite de placer les relevés à cheval sur des "surfaces de végétation" différentes.

1.2.1. - Méthodes d'investigation

Comment collecter de façon précise et objective les informations ? La réalisation n'est pas simple. En effet si "l'échantillonnage n'est pas probabiliste, il n'est pas permis d'inférer de la station écologique à la région écologique" (GODRON, M. 1972).

De nombreuses méthodes ont été proposées pour résoudre cette difficulté en faisant appel à l'échantillonnage "subjectif" : au hasard, systèmatique, stratifié et/ou exhaustif. Pour plus de précision nous renvoyons à l 'ouvrage de M. GOUNOT ; (1963). Quelle que soit la méthode adoptée en fonction du but poursuivi l'inventaire floristique est toujours un préalable indispensable. La technique des surfaces croissantes permet de déterminer la plus petite surface sur laquelle on peut dénombrer la quasi-totalité des espèces présentes (85%).

Dans la zone Nord du Sénégal, cette aire minimale est très variable :

- Pour les ligneux elle varie de 2.500 à 10.000 m2.
- Pour la strate herbacée elle varie de 8 à 64 m2.

1.2.1.1. - Caractéristiques qualitatives

La liste floristique peut être complétée par des indications concernant la physionomie (Cf. section 21 § 211), la stratification, le recouvrement, l 'abondance-dominance, la sociabilité et la vitalité des espèces - l 'échelle la plus utilisée en général est celle de J. BRAUN BLANQUET. (GUINOCHET. M, 1973).

a). - Abondance, dominance et recouvrement.

5. Recouvrement supérieur à 75 %, abondance quelconque
4. Recouvrement de 50-75 % , abondance quelconque
3. Recouvrement de 25 - 50 % , abondance quelconque
2. Recouvrement supérieur à 5 %, très abondant
1. Recouvrement faible, abondant
+. Recouvrement et abondance faibles (Espèces rares).

.../...

b). - Sociabilité

5. Espèces en peuplements
4. En petites colonies
3. En troupes
2. En groupes
1. Isolées.

1.2.1.2. Caractéristiques quantitatives

Il s'agit essentiellement de l'évaluation de la production primaire nette ou biomasse. Les paramètres mesurés sont en général la densité, le recouvrement, la fréquence et le poids de matière sèche élaborée en un temps donné et par unité de surface.

Mais en milieu pastoral sahélien, l'uniformité apparente ainsi que le caractère hétérogène et extensif de la végétation constituent la principale difficulté et entraînent la nécessité d'adapter les méhodes d'investigation aux réalités locales. De ce constat dépend la forme, la dimension et le nombre d'échantillons.

Les moyens d'investigation généralement utilisés sont le cercle, le carré et le rectangle. En dehors de "l'effet de bordure", toutes ces formes sont utilisables sur des groupements végétaux denses. Dans le cas contraire, il est indispensable d'utiliser des surfaces allongées pour obtenir une bonne représentativité. C'est ainsi que certains auteurs son-t arrivés à l'usage de la ligne (VALENZA. J, 1983) ou de la méthode des points quadrats (BOUDET. G, 1979-1980-1981).

Quelque soit le moyen utilisé, le nombre d'échantillons requis pour inventorier la biomasse ou les autres paramètres mesurés constitue également un problème. On ne peut fournir de règles générales pour tous les écosystèmes sahéliens. Si le critère d'homogénéité floristique est respecté, il est plus judicieux de déterminer la précision sur le terrain, une fois que l'inventaire est réalisé.

.../...

1.2.1.2.1. - Evaluation de la production primaire

La production primaire est la quantité de matière verte (ou sèche) produite en un temps donné par unité de surface. On distingue deux sortes de production : l'une découle du potentiel du parcours naturel, correspondant à la production primaire globale ; l'autre découle du fait que toutes les herbes aussi diverses soient-elles ne sont pas consommées par le cheptel. C'est la production primaire consommable. La production primaire est fortement tributaire du type biomorphologique, de la phénologie et des conditions du milieu.

a). - Concernant les ligneux, il y a un véritable problème de méthodologie à résoudre. Dans l'état actuel des choses, la biomasse n'est pas évaluée.

b). - Pour l'herbe, dans les zones arides deux possibilités s'offrent soit par la méthode des coupes, soit par l'évaluation indirecte par la télédétection.

Dans le premier cas, les coupes sont effectués sur des placeaux (carré, rectangle ou cercle) de 1 m2. La précision dépend du nombre de placeaux, qui peut varier de 20 à 30. Dans les parcours naturels du Nord du Sénégal, cette précision dépasse rarement 10 - 15 %.

Dans le second cas, on utilise l'image satellite. La période optimale pour estimer la production primaire des herbacées annuelles est la fin de la saison des pluies, au moment où l'activité chlorophyllienne est à son maximum. Mais à cette période de l'année le sol est souvent masqué par les nuages. Un satellite du type Landsat (résolution 80 x 80 m) avec un passage tous les 18 jours à de fortes chances de ne pouvoir enregistrer les réflectances du sol à cause de cette couverture nuageuse. Par contre un satellite météorologique type NOAA avec un passage journalier peut être utilisable. Il suffit de créer une image composite avec 3 images consécutives en ne conservant que la valeur maximale des périodes

.../...

non occultées par les nuages. La définition de NOAA n'est que de 1 km x 1 km, mais elle s'avère suffisante pour les pâturages sahéliens.

La méthode est basée sur le fait que la chlorophylle absorbe les radiations rouges (R) et renvoie les radiations infrarouges (IR). Le rapport entre ces deux réflectances, enregistrées par les canaux correspondants de NOAA, et appelé index végétal, est en relation avec la biomasse. Ce rapport qui s'écrit (IR-R)/(IR+R) a une valeur pour chacun des pixels. Toutes les valeurs de l'I.V. sont hiérarchisées et divisées en classe qu'il suffit de matérialiser sur un support papier. Ces classes sont étalonnées avec les mesures de terrain, ce qui permet d'obtenir une esquisse cartographique de la production ou du disponible fourrager à la fin de la saison des pluies*. Cette méthode ne présente un intérêt que si elle peut ê-tre utilisée en temps réel.

1.2.1.2.2. - Coefficient d'utilisation de la production primaire

La production primaire consommable est obtenue en affectant un coefficient à la production globale. On estime qu'en saison des pluies 50 % de la production globale sont consommables. En saison sèche ce coefficient est généralement estimé à un tiers (1/3) par différents auteurs (G. BOUDET ; Ph. LHOSTE et B. TOUTAIN, 1978).

Une perte de un tiers (1/3) est imputée aux piétinements et souillures par les excréments et urines des animaux. Le tiers restant doit être maintenu pour la "protection du sol", contre les phénomènes d'érosion.

Même si ces coefficients peuvent être contestés, l'essentiel est de savoir que plus le temps avance et plus on enregistre des pertes obligatoires pour des raisons diverses (arrêt de croissance et assèchement de la végétation, attaque des insectes tels que les sauteriaux, les termites, piétinement et souillure). Bien entendu,

(*) Le projet ISRA/FAO/PNUE "Ecosystèmes pastoraux" a utilisé cette méthode pour produire les esquisses cartographiques des disponibles fourragers annuels dans la zone sylvo-pastorale (1981-1984).

il en découle que plus on tarde à couper (et au bon moment) plus il y a risque de diminution de la production primaire.

En définitive aussi bien pour l'analyse des aspects qualitatifs et quantitatifs, chaque relevé doit comporter le maximum de renseignements sur la végétation, le milieu et les conditions d'exploitation. Ces renseignements sont généralement saisis sous forme de formulaires (divers) dont toutes les rubriques sont codifiées en vue de faciliter le dépouillement des données, dont les modalités constituent la deuxième étape qui est; celle de la synthèse.

II. - PHASE DE SYNTHESE .-

Lors de la phase analytique, nous avons particulièrement insisté sur la nécessité de travailler sur des surfaces floristiquement homogènes. Il importe cependant de savoir que l'uniformité de la végétation est définie en fonction d'un certain nombre de critères qui sont soit d'ordre physionomique soit d'ordre floristique (G. LEMEE, 1978). Compte tenu des réalités locales et de la finalité de l'étude envisagée, il importe également de préciser ces critères dont dépendra l'exploitation des relevés et la caractérisation des parcours naturels.

2.1. - Principaux critères de typologie des parcours naturels

2.1.1. - Critères physionomiques (cf 1211)

Ils conduisent à la notion de Formation végétale qui s'applique à "tout groupement présentant une physionomie homogène et constante due à la dominance soit d'une ou plusieurs espèces sociales, soit d'espèces ayant un caractère biologique commun".

(A. GRISEBACK in GUINOCHET, M., 1973).

Pour l'Afrique Intertropicale ces formations sont classées d'après la nomenclature élaborée par le Colloque de YANGAMBI en 1956. (TROCHAIN , 1957). Cette classification cherche à préciser les notions de forêt, savane, steppe, prairie etc... .

.../...

. Avantages : Elle répond parfaitement à des préoccupations biogéographiques.

. Inconvénients : les isohyètes n'étant pas "figées" on est bien tenté de se poser la question de savoir comment différencier concrétement steppe boisée de savane herbeuse. De même on peut se poser la question de la signification réelle des "régions climatiques".

2.1.2. - Critères floristiques

Ils permettent de classer les groupements végétaux en "associations végétales", définies essentiellement par la composition floristique. En effet la végétation reflète les conditions du milieu, donc son existence en un milieu donné n'est pas le fait du hasard.

Plusieurs méthodes de classification ont été définies selon des critères soit floristoco-écologiques soit simplement floristiques.

a). - Dans le premier cas, l'unité de discrimination repose sur la notion de groupes écologiques. C'est une analyse essentiellement autécologique. Autrement dit l'étude porte à l'échelle de la plante pour laquelle on cherche à cerner le comportement vis-à-vis d'un ou de plusieurs facteurs écologiques de la station étudiée. La combinaison des groupes d'espèces indicatrices conduit à la notion de groupe écologique, Ces derniers ont été largement utilisés par de nombreux auteurs parmi lesquels DUVIGNEAUD, P. (1946) ; DUCHAUFOUR (1950) : ELLENBERG (1954) ; GOUNOT M. (1969) ; GODRON M. (1971).

b). - Dans le second cas, la démarche est totalement floristique. L'uni-té de discrimination est appelée Association végétale qui est "une combinaison originale d'espèces dont certaines dites espèces caractéris-

tiques lui sont particulièrement liées, les autres étant qualifiés de compagnes". GUINOCHET, M. (1973). Cette association est alors caractérisée par la liste totale des espèces résultant de la réunion des relevés qui servent à définir "l'ensemble spécifique normal". Cette démarche permet au travers de la connaissance de la répartition de la végétation, de mieux appréhender les variables prépondérantes du milieu. Cette méthode est largement utilisée par les "SIGMATISTES".

Avantages

Directement ou indirectement, toutes les méthodes précitées permettent de mieux connaître le potentiel végétal, de comprendre les véritables raisons de son existence et d'envisager son exploitation rationnelle. En milieu sahélien, on obtient fréquemment une meilleure discrimination en privilégiant le strate ligneuse au niveau des traitements.

Inconvénients

Ils portent précisément sur le sens qu'il faut accorder à la notion de groupes écologiques ou d'association végétale lorsqu'on travaille dans les parcours naturels sahéliens essentiellement à base d'herbacées annuelles. Les raisons en sont multiples :

. L'abondance relative et le caractère éphémère des herbacées compte tenu de la variabilité phénologique.

. Un groupe écologique ou une association végétale a une amplitude écologique au delà de laquel le il disparaît. Or les herbacées sahéliennes sont extrémement plastiques: les espèces annuelles ont un caractère ubiquiste leur conférant une présence étendue, mais dans des combinaisons diverses affectant soit la densité, soit le recouvrement, soit la fréquence, soit la phénologie et la production primaire.

.../...

Sur le principe, il est difficile de choisir une méthode pouvant grouper d'une façon satisfaisante des intérêts différents. De toutes les méthodes précitées, celle basée sur le concept des "associations végétales" est la plus usitée. Elle est simple et offre moins de lourdeur que la précédente. Cependant à la lumière des inconvénients soulignés, il nous revient de savoir adopter celle choisie en fonction de nos objectifs en définissant correctement les niveaux d'utilisation optimale des parcours naturels. Ces derniers recouvrent des milieux hétérogènes aussi bien sur le plan écologique qu'en ce qui concerne la répartition quantitative des groupements végétaux.
Différentes techniques permettent de rechercher et de définir des unités homogènes appelées "associations végétales". Parmi ces techniques nous pouvons citer celle des tableaux phytosociologiques, de l'analyse des indices de similitude et de l'analyse multivariable,et plus particulièrement celle de l'analyse factorielle des correspondances.

2.2. - Techniques de caractérisation des parcours naturels sahéliens

C'est pratiquement celles qui sont utilisées pour l'étude des groupements végétaux. En milieu sahélien ces techniques donnent des résultats satisfaisants à condition d'analyser séparément la composante ligneuse et les herbacées annuelles et vivaces. En effet les ligneux reflètent davantage et plus fidèlement les conditions du milieu. Par contre à l'intérieur de chaque type de parcours définis, la strate herbacée sera utilisée non pas à des fins de typologie mais de classification en fonction des préoccupations des utilisateurs : nutritionnistes et zootechniciens pour les aspects alimentation du bétail, pastoralistes pour le suivi de la dynamique évolutive du milieu, agriculteurs pour la malherbologie.

2.2.1. - Méthode des tableaux phytosociologiques

Le relevé occupant une colonne et l'espèce une ligne, on cherche à organiser le tableau brut dans lequel sont consignées.

STATIONS	Sols squelettiques											
Relevés	K	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8a	G8b	G9	G10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Syntaxons	I											
1a. STRATE LIGNEUSE												
Grewia bicolor	+	2	+	2	3	.	.	2.3	.	.	.	2
Dalbergia melanoxylon	.	+	+	+	2	.	.	+	.	.	.	.
Lannea acida	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Pterocarpus lucens	4	3.4	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.
Adenium obesum	+	1	+	.	+	.	.	1	+	+	.	.
Combretum micranthum	+	2	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.
Acacia macrostachya	.	2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Acacia ataxacantha	.	.	.	.	1.3	.	.	1.2	.	.	.	.
Combretum nigricans	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Pterocarpus erinaceus	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Bombax costatum	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
1b. STRATE HERBACEE												
Borreria radiata	.	+	+	3	+	.	.	.	.	.	.	.
Diheteropogon hagerupii	+	2.3	2	3.4	3	.	.	.	.	.	.	.
Elepharis linariifolia	.	+	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.
Andropogon gayanus	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Elionurus elegans	.	1.2	1	3	+	.	.	.	.	.	.	.
Aristida adscensionis	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Cassia mimosoïdes	.	+	+	3	2	.	.	.	.	.	.	.
Schizachyrium exile	2.3	2	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.
Andropogon pseudapricus	.	1.2	+	2	3	.	.	.	.	.	.	.
Pandiaka heudelotii	3	1	+	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Loudetia togoensis	.	4	.	+	3	.	.	.	.	.	.	.
Eragrostis cilianensis	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Tripogon minimus	3	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Panicum pansum	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Eragrostis pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Andropogon auriculatus	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sporobolus festivus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2a. STRATE LIGNEUSE												
Acacia senegal	.	1	+	+	1	3	2	.	.	.	.	.
Guiera senegalensis		1	1	2	+						2	+
Acacia raddiana							+			1		
Sterculia setigera	+	+	+	+								
Sclerocarya birrea												
Bauhinia rufescens									+	+		+
Terminalia avicennoïdes												
Maytenus senegalensis												
Salvadora persica												
Acacia nilotica var.adsc.												
2b. STRATE HERBACEE												
Indigofera aspera		+	+		+							
Polycarpea linearifolia		+	+	+	+							
Aristida stipoïdes												
Aristida sieberiana												
Brachiaria orthostachys												
Tephrosia purpurea												
Indigofera diphylla												
Monsonia senegalensis												
Ctenium elegans			2									
Waltheria indica											1.2	
Tephrosia platycarpa												
Chrozophora senegalensis												
3a. STRATE LIGNEUSE												
Acacia seyal		1	+	+	3	2	2	2				
Ziziphus mauritiana	+				1				+	+	3	2.3
Acacia nilotica var.tom												
Tamarix senegalensis												
Anogeissus leiocarpus					2							
3b. STRATE HERBACEE												
Aristida funiculata						2		3.4				
Sporobolus sp												
Diplachne fusca												
4a. STRATE LIGNEUSE												
Balanites aegyptiaca	.	+	+	.	++	+	3.4	3	3	3	2.3	1.2
Combretum glutinosum	+	2	2	2	22	.	.	.	.	.	.	.
Boscia senegalensis	.	1	.	+	++	.	.	+	2.3	2.3	.	.
Commiphora africana	+	1	3	1	++	.	.	.	+	+	.	.
4b. STRATE HERBACEE												
Schoenefeldia gracilis	+	.	2	3.4	..	3	3	3	3	3	3	2
Dactyloctenium aegyptium	.	.	.	.	..	.	.	+	+	+	2.3	2
Aristida mutabilis	2.3	.	+	2	..	.	2	2	2	2	3	.
Cenchrus biflorus	.	.	.	.	..	.	+	.	.	.	2.3	2
Zornia glochidiata	+	3	2	.	33	+	.	.	.	.	4	1.2
Eragrostis tremula	.	.	2.3	1	..	.	+	.	.	.	3	1.3
Chloris prieurii	.	.	.	.	..	2	2	+	+	+	.	.
Alysicarpus ovalifolius	.	.	.	.	..	.	3	+	.	.	.	.

STATIONS	Sols sableux - sablo-argileux à argilo-sableux																				
Relevés	D1a	D1b	D2	D3	D4a	D4b	D5	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	Pa1	Pa2	Pa3	Pa4	Pa5	Pa6	Pa7
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Syntaxons	II																				
1a. STRATE LIGNEUSE																					
Grewia bicolor																					
Dalbergia melanoxylon									+												
Lannea acida	+								+					+							
Pterocarpus lucens														+							
Adenium obesum																					
Combretum micranthum																					
Acacia macrostachya																					
Acacia ataxacantha																					
Combretum nigricans																					
Pterocarpus erinaceus																					
Bombax costatum																					
1b. STRATE HERBACEE																					
Borreria radiata								2	1	+	+							+			2
Diheteropogon hagerupii	.	+							2				2								
Elepharis linariifolia	+	+						3						+							
Andropogon gayanus		+							+				+	+							
Elionurus elegans									2					+							
Aristida adscensionis	+																				+
Cassia mimosoïdes								3	+												
Schizachyrium exile												+									
Andropogon pseudapricus																					
Pandiaka heudelotii																					
Loudetia togoensis																					
Eragrostis cilianensis																					
Tripogon minimus																					
Panicum pansum																					
Eragrostis pilosa																					
Andropogon auriculatus																					
Sporobolus festivus																					
2a. STRATE LIGNEUSE																					
Acacia senegal	.	.	3	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	2	1	1.2	2	2.3	.
Guiera senegalensis	2	.	.	2	.	.	.	2	2	2	2	+	2	2.3	+	.	+	.	.	.	+
Acacia raddiana	+	.	3	1	2	1.3	.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2
Sterculia setigera	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Sclerocarya birrea	+	1.2	.	.	.	.	.	2	2	3	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Bauhinia rufescens	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Terminalia avicennoïdes	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Maytenus senegalensis	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salvadora persica	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acacia nilotica var.adsc.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2b. STRATE HERBACEE																					
Indigofera aspera	2	+	.	2	+	.	.	+	.	+	1	.	2		+	+	+	.	+	+	2
Polycarpea linearifolia								1	.	+	+	.	2		+	+	+		+		2
Aristida stipoïdes	3	+	.	2	2	+	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Aristida sieberiana	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
Brachiaria orthostachys	2	+	.	2~	2	.	.	2	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
Tephrosia purpurea	2	+	.	2	2	.	.	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
Indigofera diphylla	.	.	.	.	.	.	3.4	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.
Monsonia senegalensis	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Ctenium elegans	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Waltheria indica	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tephrosia platycarpa	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrozophora senegalensis	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3a. STRATE LIGNEUSE																					
Acacia seyal																1.2			+	1	1
Ziziphus mauritiana			+		+										+		+	+	+	+	+
Acacia nilotica var.tom																					
Tamarix senegalensis																					
Anogeissus leiocarpus																					
3b. STRATE HERBACEE																					
Aristida funiculata												+			+	+					
Sporobolus sp																					
Diplachne fusca																					
4a. STRATE LIGNEUSE																					
Balanites aegyptiaca	1	1	+		2.3	2.3	.	1	1	2	1	3	3	2	3.4	3	2	2	3	3.1	2
Combretum glutinosum	3.4	1.2	.	1	+	.	.	2	2	.	2	1.2	2	3	.	.	2	+	+	+	2
Boscia senegalensis	.	.	+	.	.	+	.	+	+	2	+	2	.	+	1.2	1	1	2	.	.	.
Commiphora africana	.	.	+	.	.	.	.	+	+	2	1	+	.	2.3	1	.	+	+	.	+	1
4b. STRATE HERBACEE																					
Schoenefeldia gracilis	.	2	.	.		2	.	1	2	3	+	3	3	2	3	3	1	1	2.3	.	+
Dactyloctenium aegyptium	+	2	3	+	+	1	2	1	+	1	2	2	+	+	2	2	2	2	2	+	.
Aristida mutabilis	3	1	1	1	+	3	.	2.2	.	3	3	2	2	.	3	3	2	2	.	2	3
Cenchrus biflorus	3	2	3	3	3	2.3	2	2	.	+	2	.	1	3.4	2	2	.	2	+	2	2
Zornia glochidiata	.	.	.	.	.	.	1	+	2	1	2	3	2	.	.	1	1	2	1	3	+
Eragrostis tremula	+	.	.	.	+	.	.	2	.	3	2	2	2	3	2	2	2	+	2	2	2
Chloris prieurii	.	1	.	.	.	3	.	.	+	1	1	+	.	.	2	2	1	3	3	3	.
Alysicarpus ovalifolius	2	+	1	1	.	3	.	2	2	2	.	2	2	.	2	2	2	2	2	2	2

STATIONS	Argilo-sableux-argil.							PRESENCES
Relevés	A1a	A1b	A2a	A2b	A2c	A3b	A3c	
	1	2	3	4	5	6	7	
Syntaxons	III							
1a. STRATE LIGNEUSE								
Grewia bicolor	+	+						III
Dalbergia melanoxylon		+						I
Lannea acida				+				I
Pterocarpus lucens				+				I
Adenium obesum								I
Combretum micranthum				+				I
Acacia macrostachya				+				I
Acacia ataxacantha				+				I
Combretum nigricans								I
Pterocarpus erinaceus								I
Bombax costatum								I
1b. STRATE HERBACEE								
Borreria radiata								II
Diheteropogon hagerupii								II
Elepharis linariifolia								VI
Andropogon gayanus							Il	II
Elionurus elegans							1	I
Aristida adscensionis								I
Cassia mimosoïdes								I
Schizachyrium exile								I
Andropogon pseudapricus							2.3	I
Pandiaka heudelotii								I
Loudetia togoensis							3	I
Eragrostis cilianensis								1
Tripogon minimus								I
Panicum pansum								I
Eragrostis pilosa								I
Andropogon auriculatus								I
Sporobolus festivus								I
2a. STRATE LIGNEUSE								
Acacia senegal	+		2				+	III
Guiera senegalensis							2	III
Acacia raddiana				2				II
Sterculia setigera								I
Sclerocarya birrea								I
Bauhinia rufescens								
Terminalia avicennoïdes								
Maytenus senegalensis								
Salvadora persica								
Acacia nilotica var.adsc.								
2b. STRATE HERBACEE								
Indigofera aspera	-							III
Polycarpea linearifolia	+							III
Aristida stipoïdes								II
Aristida sieberiana								II
Brachiaria orthostachys								
Tephrosia purpurea								I
Indigofera diphylla								I
Monsonia senegalensis								I
Ctenium elegans								
Waltheria indica								I
Tephrosia platycarpa								
Chrozophora senegalensis								
3a. STRATE LIGNEUSE								
Acacia seyal	.	2.3	2	+	+	+	1	III
Ziziphus mauritiana	+	.	.	+	.	.	+	III
Acacia nilotica var.tom	.	.	+	.	.	+	.	I
Tamarix senegalensis	.	.	.	.	+	+	.	I
Anogeissus leiocarpus	.	.	.	+	.	.	.	II
3b. STRATE HERBACEE								
Aristida funiculata	4	3.4	.	.	.	.	.	I
Sporobolus sp	.	.	.	.	.	.	+	II
Diplachne fusca	.	.	.	.	.	.	+	I
4a. STRATE LIGNEUSE								
Balanites aegyptiaca	3.4	3	3.4	.	.	.	.	IV
Combretum glutinosum	.	.	+	.	.	.	2	III
Boscia senegalensis	2	+	.	+	.	.	.	III
Commiphora africana	1	.	.	.	.	.		III
4b. STRATE HERBACEE								
Schoenefeldia gracilis	1.2	3	3.4	.	3	.	1.2	IV
Dactyloctenium aegyptium	+	+	+	.	+	.	1	I
Aristida mutabilis	1	1	2	.	.	.	1	IV
Cenchrus biflorus	+	.	2	.	.	.	1	IV
Zornia glochidiata	.	2	1	2	.	.	.	III
Eragrostis tremula	.	+	2	.	.	.	.	III
Chloris prieurii	2	+	2.3	.	3	.	.	III
Alysicarpus ovalifolius	+	.	2	.	.	.	.	III

TABLEAU 1 : PHYTOSOCIOLOGIE - RELEVES FLORISTIQUES DU FERLO SENEGAL (Kh. DIEYE 1982)

tautes les données floristiques de la phase analytique (chapitre 1).

Le résultat final est un tableau élaboré avec des groupes de relevés homogènes, en opposition suivant la diagonale. En l'effet "les groupes d'espèces de chaque "ensemble spécifique normal" sont caractérisés par la présence d'espèces qui se ressemblent beaucoup plus entre elles qu'elles ne ressemblent aux autres" G'JINOCHET, M. (1973) (Tableau n° 1). Avec cette méthode le dépouillement manuel devient fastidieux et s'avère difficile dès que le nombre de relevés dépasse la quinzaine (soit 105 combinaisons deux à deux).
Les techniques d'analyse numérique permettent de pallier cet inconvénient et d'obtenir de façon plus objective un tableau phytosociologique par la technique des dendrogrammes et de l 'analyse factorielle des correspondances.

2.2.2. - Méthode des coefficients de similitude

Le principe consiste à comparer les listes floristiques deux à deux. Comme indications de similitude on peut se servir de la présence/absence ou de l 'abondance - dominance. Ainsi divers auteurs ont proposé des indices,tels que JACQUARD, SORENSEN, KULZINSKY, SOKAL (GOUNOT M. 1969).

Avec n_a = nombre d'espèces présentes dans la liste A

n_b = nombre d'espèces présentes dans la liste B

n_c = nombre d'espèces présentes et communes à A et B

l 'indice de JACQUARD s'écrit $S_j = \frac{nc}{na + nb - nc} \times 100$

En se servant de la matrice différentielle de CZEKANOWSKY (in GUINOCHET M., 1973) on cherche à établir une symétrie d'ensembles homogènes de groupes de relevés dont les indices les plus élevés sont distribués sur la diagonale de la matrice. Cette visualisation de la diagonale est obtenue en attribuant des symboles différents aux différentes classes des indices. (Figure n° 1).

.../...

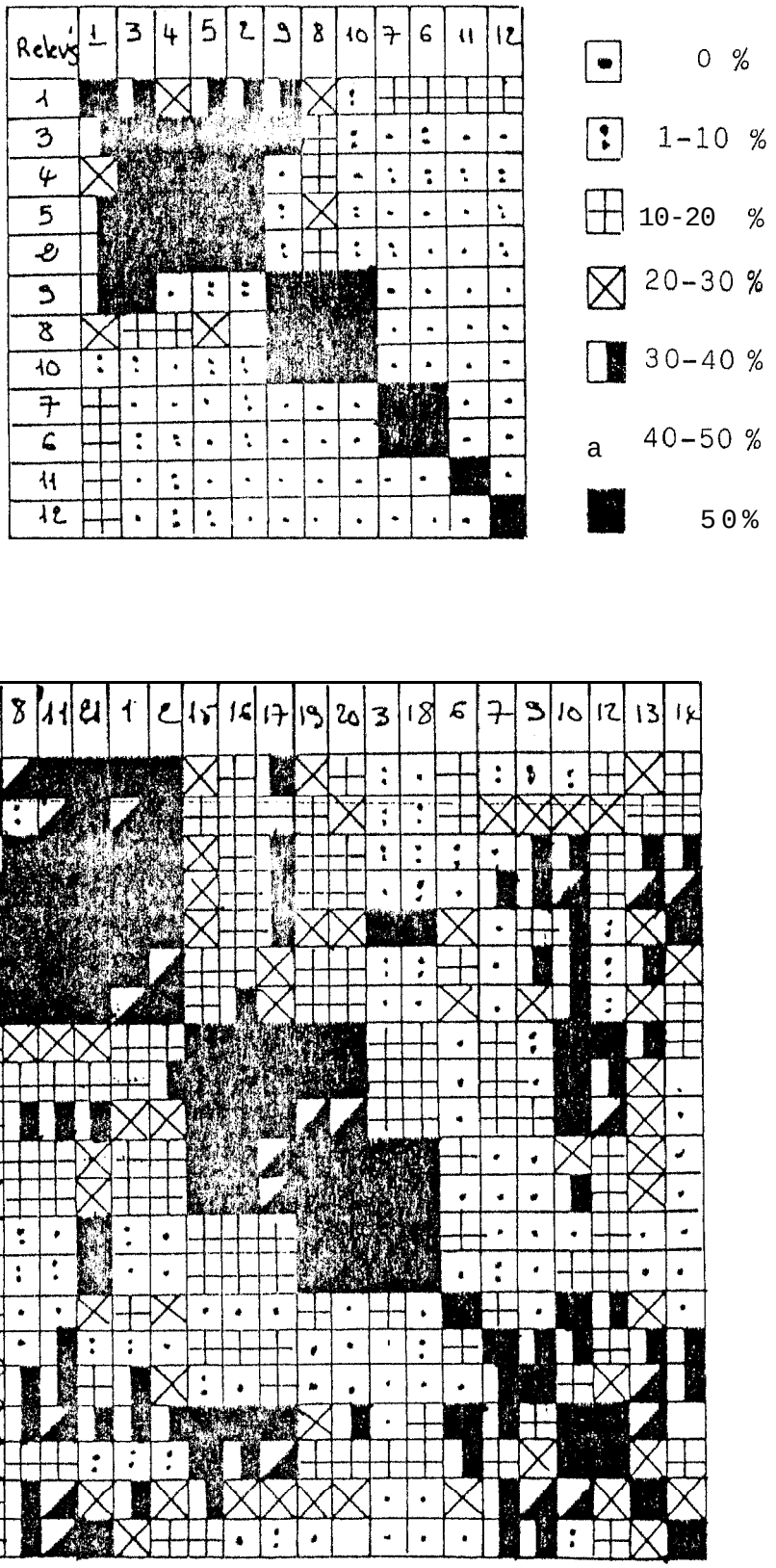


FIGURE 1 : MATRICES DIFFERENTIELLES CZEKANOWSKI (Relevés du Ferlo Septentrional ; d'après J. VALENZA et A.K. DIALLO 1972).

2.2.3. La classification ascendante

C'est communément la technique des dendrogrammes, qu'il n'est pas possible de développer ici.
Les indices de similitude calculés permettent de rechercher la ressemblance entre les différents relevés en accomplissant des regroupements successifs. Chaque classe nouvelle est créée par la réunion des deux classes immédiatement inférieures. Le processus est réalisé avec des algorythmes qui définissent les dendrogrammes en se servant de différents types de distances, comme :

, L'ultramétrique inférieure maximale ;
. L'agrégation suivant la distance moyenne ;
. L'ultramétrique supérieure minimale.

2.2.4. - L'analyse factorielle des correspondances.*

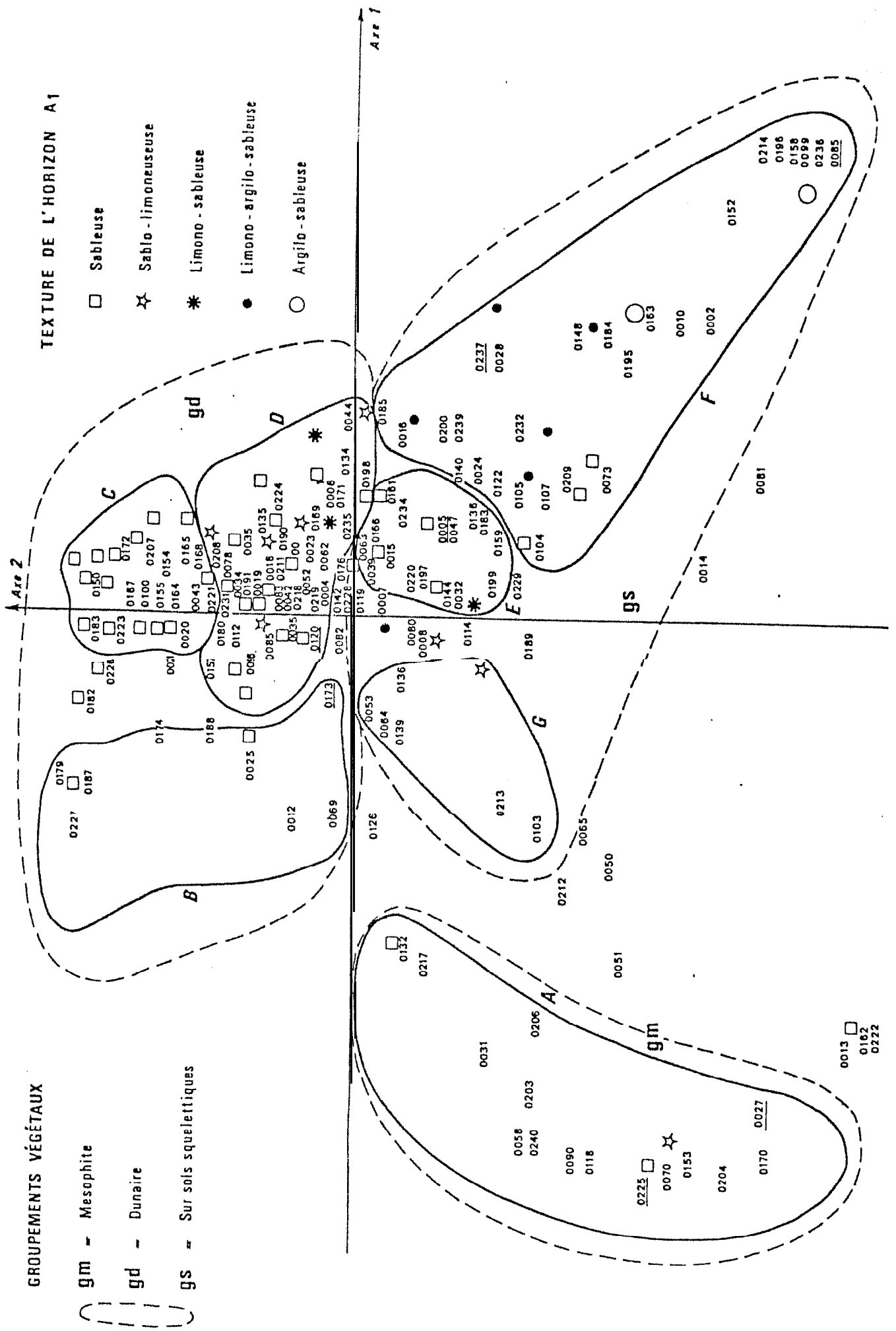
De façon générale l'analyse factoriel le des correspondances porte sur "R" relevés floristiques et "E" espèces ou variables. Elle peut s'appuyer soit sur le critère de présence/absence de l'espèce, soit sur celui d'abondance/dominance, sous réserve d'une codification adaptée.

Les diagrammes obtenus sont de deux types. Le premier correspond à la représentation des relevés dans l'espace en fonction des espèces (figure 2). Le deuxième correspond à la représentation des espèces en fonction des relevés (figure 3). D'après A. LACOSTE et M. ROUX (1971) "la superposition des diagrammes des relevés et des espèces permet de trouver l'ensemble spécifique normal (tableau n° 1) c'est-à-dire les espèces les plus fidèles à une association végétale...".

Les différentes "associations végétales" sont par la suite classées en suivant les principaux axes des nuages de points. Le report des relevés et des espèces dans un tableau à double entrée permet d'élaborer le tableau phytosociologique (tableau n° 1).
Mais comment utiliser l'analyse factorielle des correspondances pour étudier les parcours naturels sahéliens ?

* Sur les objectifs et les principes de la méthode, voir LANDAIS E., 1986 (ci-après).

Figure n° 2 - Analyse factorielle des correspondances. Carte des espèces



En prélude à des actions d'aménagement et de gestion des parcours naturels, les techniques d'analyse numérique offrent de multiples avantages concernant les herbacées essentiellement à base d'annuelles qui répondent difficilement à des besoins de typologie en raison de leur grande amplitude écologique, de leur répartition dans le temps et dans l'espace.

En procédant, au sein de chaque syntaxon, à une série d'analyses partielles de la végétation ligneuse, on peut mettre en évidence des types de situation correspondants à des faciés, dont la mise en évidence n'aurait pas été possible sur la base de l'analyse de la strate herbacée.

En effet la densité, le recouvrement, la fréquence, la phénologie et la biomasse des herbacées peuvent varier au sein d'un parcours naturel sahélien. Cette variation se traduit par la constitution de mosaïques ou d'écofacies, créés par la présence d'espèces dominantes ou caractéristiques sans que la composition floristique qualitative varie de façon appréciable.

Dans ce contexte précis la notion d'espèces dominantes ou d'espèces caractéristiques (cf. paragraphe 212) prend une réelle signification qui serait peut-être à la base des systèmes traditionnels de gestion des parcours naturels sahéliens. La prise en compte de "l'esprit" des systèmes de gestion traditionnel est un préalable à l'aménagement e-t à la gestion des parcours naturels.

2.3. - Cartographie

C'est l'aboutissement de la phase analytique et de la synthèse qui ont permis de mettre en évidence la répartition et les combinaisons diverses des facteurs prépondérants caractérisant les parcours naturels ou groupements végétaux.

Ces derniers sont cartographiés à l'échelle régionale pour pour une première étape descriptive des principaux groupements végétaux. Il s'agit en général d'une évaluation qualitative des

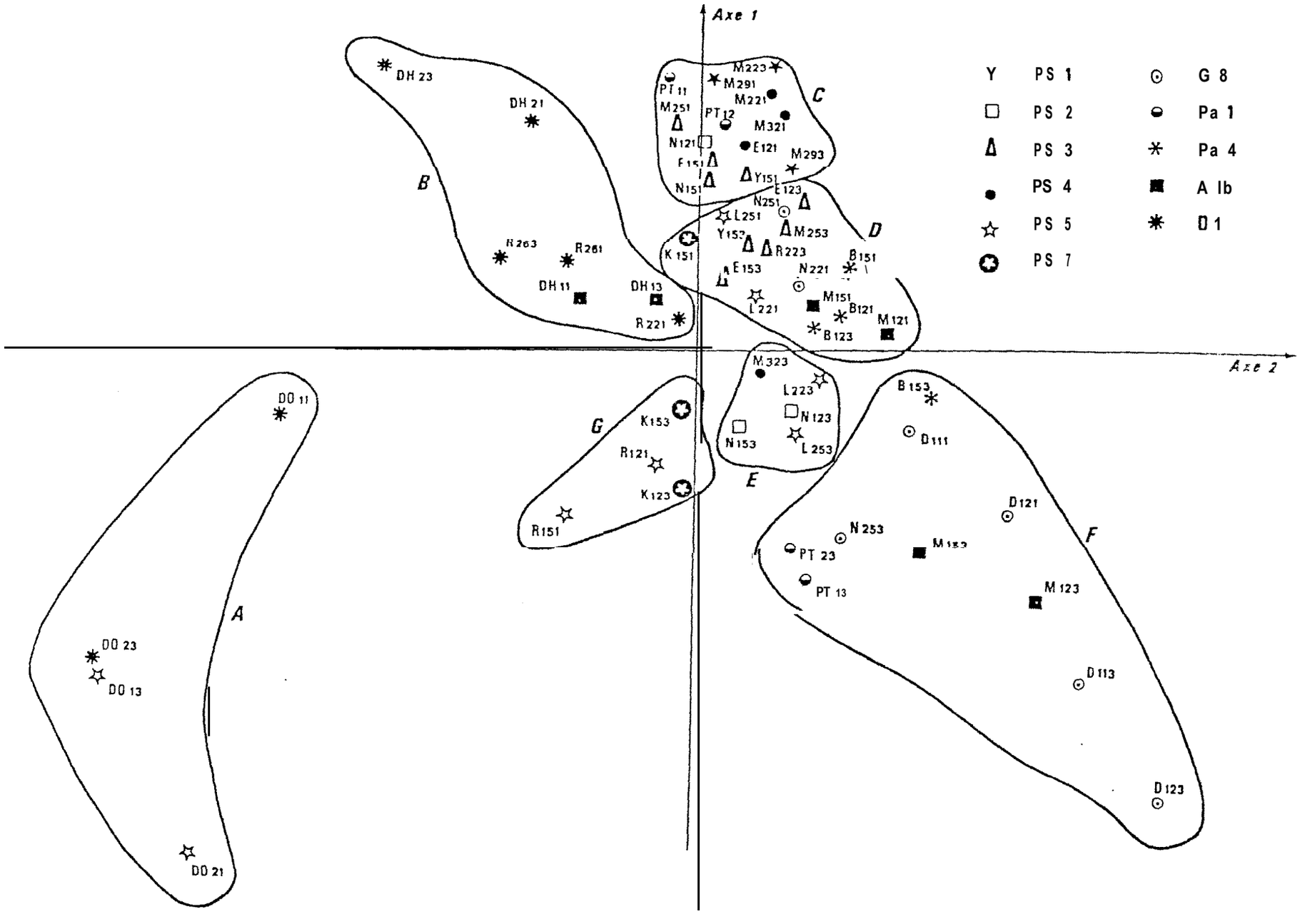


Figure n° 3 - Analyse factorielle des correspondances. Carte des relevés

ressources à des échelles moyennes (1/500000 et 1/200.000). Ex. Carte du Ferlo de J. VALENZA et A.K. DIALLO (1972).

Ce-tte échelle peut également passer à 1/10.000 ou 1/50.000 pour des études ponctuelles du type aménagement et gestion d'une communauté rurale.

Sans aborder la technique d'élaboration de la carte, il nous paraît utile d'insister sur le fait qu'elle ne doit pas être un document figé, mais évolutif.

En effet une carte ne doit pas être "un banal moyen d'expression, mais une voie originale de la recherche. Elle doit permettre d'analyser des données, et les comparer, de découvrir des faits avenants, de modifier des cartes de base, de vérifier la généralisation des résultats, des fait élaborés, des lois..." LONG, G. (1974-1975).

CONCLUSION

De façon générale, la caractérisation de la communauté végétale, permet de définir des groupements végétaux appelés "associations végétales". En milieu sahélien, la composante ligneuse est le critère le plus approprié pour obtenir les syntaxons à l'intérieur desquels la strate herbacée doit être analysée dans l'optique de définir des TYPES DE SITUATION OU ECOFACIES (cf. parag. 224).

Les ECOFACIES représentent alors différents niveaux de potentialités fourragères en étroite dépendance de la variabilité pluviométrique et des modes d'exploitation (pression humaine et animale).

Dans ce contexte précis, la gestion des ressources naturelles procède avant tout de l'art : celui de savoir combiner toutes les potentialités fourragères en vue d'en tirer le maximum de profit pour le cheptel, tout en préservant le fragile

équilibre de ces systèmes de production d'élevage.

Ces constats prouvent, s'il en était besoin, le bien-fondé des modes d'élevage pratiqués en milieu traditionnel tels que la transhumance et le nomadisme qui ne sont en définitive que de rotations à "grande" échelle. Par conséquent, pour gérer les parcours naturels en milieu sahélien, il importe de prendre en considération les pratiques traditionnelles, de les étudier dans leurs fondements, en vue de leur meilleure valorisation. C'est l'objet de la deuxième partie de cet exposé.

Deuxième Partie : MODALITES DE GESTION DES PARCOURS NATURELS EN

Les écoficies constituent les divers états des ressources fourragères et fournissent l'essentiel de l'alimentation du cheptel dans les parcours naturels sahéliens. Ces ressources naturelles composées des ligneux et particulièrement des herbacées annuelles, méritent d'être étudiées, non seulement pour cerner leurs conditions de mise en place mais également leur intérêt fourrager. Afin de connaître et de préciser les modalités les plus favorables d'amélioration de l'élevage extensif, deux types d'études complémentaires sont actuellement menés au LNERV de Dakar.

a) - L'un est mené au service d'Agrostologie et concerne le processus de mise en place de la production primaire et de l'impact des facteurs anthopozoogènes (feux de brousse, surpâturage, mise en défens, piétinement etc...).

b) - Le second est relatif à l'étude du comportement du cheptel au pâturage pour une meilleure connaissance des plantes choisies dans le temps et dans l'espace par le bétail pour en tirer le meilleur profit (maintien et entretien de la productivité du bétail).

Les résultats de ces travaux sont utilisés ici pour mieux appréhender les modalités d'amélioration et de gestion des parcours naturels en milieu sahélien.

2.1. - Production primaire et impact des facteurs anthropozoogènes

La production primaire herbacée des parcours naturels en milieu sahélien, essentiellement composés d'annuelles à cycle court, est étroitement dépendante de la pluviosité et des phénomènes de dégradation liés à la pression humaine et animale. L'impact de l'action conjuguée de ces deux paramètres est étudiée dans l'optique d'une meilleure compréhension du comportement biologique,

.../...

écologique et des aptitudes fourragères des principaux parcours de la région Nord du Sénégal.

Entreprise depuis deux années, cette étude porte sur de modestes expériences menées parallèlement en station et en milieu naturel (Kh. DIEYE, 1984-1985, Inédit).

2.1.1. Etude des potentialités fourragères

La première préoccupation a été l'identification des potentialités agronomiques des différents sols ; les sols dominants ont fait l'objet d'une caractérisation hydrodynamique "in situ" par la méthode du MUNTZ GEANT(P. ZANTE et Kh DIEYE, 1985).

2.1.1.1. Matériel et méthode

De la terre contenant les semences naturelles des herbacées a été prélevée sur les principaux types de sols de la région. Ainsi l'équivalent de sept tonnes de terre (échantillons) a été transporté à la station expérimentale du Centre de recherches zootechniques. (CRZ de DAHRA). A partir de ces échantillons, une simulation de 30 régimes de pluies a permis d'obtenir en deux années de répétitions (saison des pluies 1984 et 1985) une série de données relatives à la variabilité de la composition floristique, la production primaire, la valeur bromatologique ainsi que l'évolution du bilan hydrique.

2.1.1.2. Déroulement des travaux

- Avant la saison des pluies 1984

a) - Caractérisation hydrodynamique "in situ" des sols.
b) - Prélèvement des semences naturelles sur les principaux sols de la région. Ces échantillons sont pris respectivement à 2 et 5 km des forages sous forme de "parpaings" prélevés de façon intacte et sans perturbation et amenés au CRZ de DAHRA.

- En cours de saison des pluies

a) - Suivi du rôle prépondérant et du déterminisme exercé par la pluie. Il s'agit d'une simulation de la pluviosité sur un cycle de 90 jours. Cette simulation porte sur la quantité de pluies tombées par apport d'eau à des doses correspondant aux valeurs de la capacité de retention (30 mm), de la réserve utile (10 et 20 mm) e-t du point de flétrissement (3 à 5 mm).
Une simulation de la répartition de la pluie aux différentes doses précitées à des intervalles de temps de 2 - 5 - 10 - 20 et 30 jours.

b) - Etude des facteurs de dégradation.
Les paramètres étudiés sont :

- la fauche,
- le feu (précoce, tardif),
- la mise en défens,
- le parcage et la production du fumier.

Ces facteurs sont étudiés au niveau de chacun des blocs en tenant compte des caractéristiques des principaux types de sols.

c) - Observations et mesures.

- Evaluation du stock semencier,
- Processus de mise en place de la strate herbacée et variabilité de la composition floristique (aspects qualitatifs),
- Evolution phénologique et variabilité de la productivité primaire (aspects quantitatifs),
- Variabilité saisonnière de la valeur bromatologie des herbages,
- Suivi de l'évolution du bilan hydrique avec la tarière hollandaise, à défaut d'une sonde à neutrons.

.../...

2.1.1.3. Etude en milieu réel.

Tous les 10 jours, on a effectué les mêmes observations sur les parcelles témoins qui sont les sites de prélèvement des semences.

2.1.1.4. Résultats des deux premières années (résultats partiels).

a) - Potentialités des sols .

En dépit des multiples agressions extérieures, (piétinements, feux de bousse, etc), la réserve semencière est restée quasi-intacte. C'est une preuve d'une grande adaptation quand on sait en plus que l'essentiel de ces semences se trouvent à ras de surface (5 à 10 cm de profondeur).

b) - Impact de la pluviosité.

Le stock semencier évolue différemment selon le régime des pluies. Celui-ci semble exercer un effet sensible sur les germinations : la composition floristique n'est pas la même si les pluies sont précoces ou tardives. Cette composition floristique est plus ou moins mélangée si la pluie est régulièrement répartie,

2.1.2. Impact du cheptel sur la production primaire.

Cette étude a fait l 'objet d'un programme de surveillance continue des principaux types de pâturages du Nord Sénégal. Exécuté depuis 1974, ce programme a pour objet de mieux juger l'influence que peut avoir le cheptel sur la végétation herbacée, cheptel dont la pression grandit au fur et à mesure que l 'on se rapproche du forage. Pour cette raison, les observations sont effectuées tous les 500 m à partir des forages et sur 4 km, puis tous les kilomètres, jusqu'à 10 km.

Après douze années d'observations les conclusions et constatation les plus importantes qui s'imposent sur les parcours na-

turels du Nord du Sénégal le plus répandus sont : (J. VALENZA. 1974-1983).

- Les transformations que peut subir la strate herbacée de la seule action du bétail sont plus ou moins marquées mais spatialement limitées par rapport à celles que peuvent provoquer hauteur et répartition des pluies pendant une période qui se révèle de plus en plus courte ;
- La disparition de certaines espèces pourtant abondantes sur certains types jusqu'en 1970 - 1971 comme Digeteropogon hagerupii, Elionurus elegans et Andropogon gayanus, la raréfaction d'autres comme Tephrosia purpurea et l'apparition d'autres plus résistantes à la sécheresse comme Tragus berteronianus sont essentiellement sinon uniquement dues aux conditions pluviométriques difficiles et sévères qui sévissent depuis quelques années ;
- Le remplacement de certaines espèces par d'autres, en particulier d'Aristida mutabilis, Schoenefeldia gracilis et Chloris prieurii par Cenchrus biflorus et Dactyloctenium aegyptium, remplacement lié à une forte exploitation du milieu par le cheptel (piétinement et apports azotes) n'est pas particulièrement défavorable car il est limité dans l'espace et la matière sèche produite y est plus abondante, mais leur appétibilité particulière et leur disparition rapide autour du forage par consommation, piétinement et souilure demandent une exploitation différente (fauche en période optimale par exemple et distribution sous forme de foin pendant la saison naturellement défavorable pour l'alimentation du bétail) ;
- Par contre le remplacement de ces mêmes espèces par Zornia glochidiata doit être considéré comme défavorable car cette petite légumineuse, favorisée par une forte exploitation de saison des pluies, ne reste que peu de temps au sol après la fin des pluies le laissant nu très tôt ;
- Toutefois, l'extension de cette légumineuse et des deux graminées résistantes au piétinement indiquées précédemment à deux kilomètres autour de tous les forages et depuis deux ans au delà, indique bien un accroissement de la pression du bétail sur la zone, en saison sèche, ce qui n'a pas une incidence particulièrement défavorable sur le pâturage, mais devrait être évité ou du moins limité surtout en saison des pluies pour une meilleure conservation et gestion du milieu.

Au niveau de la strate ligneuse, les conclusions tirées actuellement des variations floristiques et quantitatives recoupent celle du projet ISRA/FAO/PNUE "Ecosystèmes pastoraux", notamment:

- Une nette tendance à la régression de la densité de cette population, plus ou moins forte selon le degré de pression de l'homme et de son bétail, mais généralement croissante avec lui ;
- Le taux de mortalité variable selon les espèces et pour certaines d'entre elles selon la distance au forage ;
- Une pression qui semble s'accentuer au kilomètre 5 ;
- Une modification floristique certaine quelle que soit la situation avec tendance à l'aridification puisque ce sont les espèces à plus fort indice de sclérophylle qui ont les taux de mortalité les plus faibles ;

.../...

- La disparition certaine de quelques espèces par suite d'absence totale de sujets dans les classes de hauteur les plus basses malgré pourtant la présence de jeunes plantules en fin de saison des pluies (cas de Sclerocarya birrea) ;
- La survie aléatoire de certaines par suite d'une très faible régénération ;
- La multiplication plus ou moins importante d'autres, du fait de l'action du bétail seule ou liée à la faiblesse de la pluviométrie comme Balanites aegyptiaca et Boscia senegalensis ;
- L'action certaine de l'homme et son bétail sur les modifications floristiques et quantitatives de cette flore et son appauvrissement d'une façon générale.

Ces observations et conclusions amènent les suggestions et propositions suivantes concernant la poursuite du programme de surveillance continue :

- Modification possible du protocole en :
- Limitant les observations du kilomètre 0,5 aux seules mesures de biomasse, sauf "évènement particulier" ;
- En prenant en considération surtout les espèces témoins d'une forte exploitation de saison sèche ou saison des pluies ;
- En l'étendant au Ferlo ferrugineux ;
- Effectuer quelques observations, ponctuel les si nécessaire, et sur des lieux à définir et préciser, en particulier autour de certains forages, sur les réserves grainières des sols (espèces présentes et quantités) pour pouvoir répondre aux questions suivantes :
  - Autour du forage y-a-t-il des diaspores d'espèces autres que Cenchrus biflorus, Dactyloctenium aegyptium ou Zornia glochidiata et lesquelles ?
  - La composition botanique de la végétation herbacée correspond-elle à la réserve grainière d'avant les pluies ?
  - Cette réserve s'appauvrit-elle ou pas ?
- Donner si possible plus d'importance aux observations et études de bilan hydrique compte tenu des premiers résultats obtenus dans le courant de l'année 1984 ;
- Multiplier si possible les postes pluviométriques ;
- Enfin et surtout ne pas stopper ce programme, mais plutôt l'intensifier".

Sur l'évolution récente des parcours naturels du Nord du Sénégal, voir également G. BOUDET (1983), Kh. DIEYE et A. GASTON (1984 et 1985).

2.2. - Etude de comportement du troupeaux au pâturage.

En milieu traditionnel, le comportement des utilisateurs est

dicté par la recherche du fourrage et de l'eau. Lorsqu'il y a de la végétation herbacée, tous les animaux sélectionnent différemment leur nourriture. Cette sélection se fait selon la famille : graminées, légumineuses ou phorbes, de l'espèce, des différents organes de la plante, et selon l'époque de l'année.

La transhumance et le nomadisme ont toujours constitué des pratiques adaptées à la gestion des ressources naturelles.

Afin de connaître et de préciser les modalités les plus favorables d'amélioration de l'alimentation du cheptel, de nombreuses études ont été déjà réalisées par le service Alimentation-Nutrition du LNERV*.

De son côté, le service d'Agrostologie du LNERV, par ses travaux pourra :

- Classer les espèces selon leur rythme phénologique en fonction du régime pluviométrique et en espèce de début, pleine et fin de saison des pluies ;

- Identifier les espèces les plus intéressantes du point de vue phénologie et productivité afin de les utiliser dans un programme d'amélioration.

La confrontation des résultats et la collaboration entre les deux services permettra de présenter une classification des espèces tenant compte de critères écologiques, phénologiques, physico-chimiques, du comportement du cheptel selon l'espèce, l'époque de l'année, l'environnement alimentaire, la conduite par le pasteur.

C'est la maîtrise de ces éléments, alliée à la connaissance de la répartition spatio-temporelle du disponible fourrager, à la connaissance des contraintes socio-économiques, qui constitue la clef de la gestion rationnelle des systèmes agropastoraux et pastoraux.

(*) GUERIN et al., 1986. (Ci-après).

CONCLUSION

Au cours de cet exposé nous avons présenté l'approche qui nous paraît la plus valable pour aboutir à une gestion rationnelle des parcours naturels. Si les modalités semblent dégagées, il n'en reste pas moins que la partie la plus importante du travail reste à accomplir : la réalisation en milieu réel d'une gestion d'un écosystème fruit de l'intégration des travaux de plusieurs disciplines.

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

DIEYE Kh. 1981. Etude du tapis végétal d'un écosystème sahélien : zone du Ferlo Sénégalais. Estimation des potentialités et analyse des processus de dégradation .
DEA. Paris - ORSAY.

DIEYE Kh. 1982. Etat évolutif du tapis végétal. Bilan des connaissances de la période de 1950 à 1980.
Mémoire de confirmation.
LNERV/ISRA. Réf. n° 68/Agrosto Dakar.

DIEYE Kh. Evaluation des ressources fourragères naturelles par le bilan hydrique.
Cas du Ferlo Sénégalais.
Colloque ISRA/UNEP/FAO. - DAKAR - 1983.

BOUDET G. 1979. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères 2e Edit.
Minist. Coop. FRANCE -IEMVT Paris 253p.

BOUDET G. 1979-80-81. Systèmes de production d'élevage au Sénégal.
Etude du couvert herbacé.
Acc. GRIZA (LAT) "ISRA-GERDAT, ORSTOM-ORANA-OCCGE)
Rapports de campagne.

GODRON M. 1971. Un essai d'approche probabiliste de l'écologie des végé-taux.
Thèse Univ. Montpellier.

GOUNOT M. 1969. Méthodes d'études quantitatives de la végétation.
Masson et Cie. Ed.
Paris, 314p.

.../...

GUINOCHET M. 1973. Phytosociologie
Masson et Cie. Ed.
Paris,22p.

JAHNKE ; HANS E. Systèmes de production animale et développement de l'élevage en Afrique Tropicale. CIPEA
KIELER WISSENSCHAFTSVERLAG,(1984).

LACOSTE A. et ROUX M.
1979. L'analyse multidimensionnelle en phytosociologie et écologie : application à des données de l'étage des Alpes - Maritimes
Occol. plant. 6p. 353-369.

LEMEE G. 1978. Précis. d'écologie végétale
Masson et Cie. Ed., Paris.

LONG G. 1974-1975. Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire.
TOME I et II.
Masson et Cie, Ed. Paris,252 p.

TOUTAIN B. et LHOSTE Ph.
1978. Essai d'estimation du coefficient d'utilisation de la biomasse végétale herbacée par le bétail dans un périmètre sahélien.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 31 (1) : 59-105.

TROCHAIN J.L. 1957. Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique Tropicale.
Ext. Bull. Inst. d'études centrafricaines, Nlle série,
Brazzaville, n° 13-14. 1257 pp. 55-93.

VALENZA J. 1983. Surveillance continue des pâturages naturels sahéliens sénégalais. Résultats de 10 années d'observations.
LNERV. Réf. Agrosto 44.