

République de HAUTE-VOLTA

O. R. D. du SAHEL

Office de la Recherche
Scientifique et Technique
Outre-Mer

PROJET de DEVELOPPEMENT
de L'ELEVAGE

Centre de OUAGADOUGOU
B.P. 182

RESTAURATION DES PATURAGES SAHELIENS

Mise en défens et Reboisement,
Rapport de campagne 1981

par

M. GROUZIS.

Avril 1982



RESTAURATION DES PATURAGES SAHELIENS

Mise en défens et Reboisement

Rapport de campagne 1981

M. GROUZIS

Botaniste ORSTOM

Centre de Ouagadougou

Avril 1982.

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
Introduction.....	1
I. SITUATION DES PATURAGES EN 1981	2
1. Situation de la pluviométrie de 1981 par rapport à 1971 - 1980	2
2. Etat des pâturages de la zone d'Oursi.....	3
3. Etat des pâturages de la zone Nord	5
II. PROTECTION DE LA VEGETATION AVEC OU SANS TRAVAIL DU SOL.....	6
Introduction.....	6
1. Méthodes.....	7
2. Résultats.....	8
2.1. Composition floristique.....	8
2.2. Biomasse.....	15
3. Conclusions.....	17
III. REBOISEMENT AVEC TRAVAIL DU SOL.....	19
Introduction.....	19
1. Méthodes.....	19
2. Résultats.....	21
2.1. Parcelle de ZIGUIBERI.....	21
2.2. Parcelle de BAMGEL	25
2.3. Parcelle de ZINDOBOUM.....	28
3. Conclusion.....	31
CONCLUSIONS GENERALES.....	33
Annexe 1	35
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	37

INTRODUCTION

Cette publication présente certains résultats des recherches menées dans le cadre d'accords conclus entre l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, l'Organisme de Développement Régional du Sahel et le Fond Européen de Développement. Elle se rapporte à la campagne de mesures 1981, et traite plus particulièrement de l'évaluation des effets des interventions du projet de développement de l'élevage dans l'O.R.D. du Sahel sur le milieu et la végétation.

La restauration des pâturages est un des effets recherchés par le projet. Ce volet d'activités comporte deux objectifs principaux (CHRISTY 1981) :

- un objectif expérimental qui est de déterminer les aptitudes à la régénération de différentes unités écologiques, et d'éprouver certaines méthodes de travail afin de dégager celles qui sont les plus appropriées à chaque type de milieu.

- un objectif d'intégration de cette activité de restauration en milieu paysan avec une évaluation de l'accueil des populations intéressées.

Le présent travail se rapporte au premier objectif.

Après un bref commentaire sur l'état des pâturages à l'issue de la saison des pluies 1981, nous analyserons :

- les effets de la protection de la végétation avec ou sans travail du sol,

- les effets d'un travail du sol couplé à un reboisement.

I. SITUATION DES PATURAGES EN 1981.

Les données que nous présentons ont été communiquées en temps utile aux différents responsables, notamment à la Section Aménagement du Service de l'Elevage lors de leur évaluation du déficit fourrager de cette année.

1. Situation de la pluviométrie en 1981

Quelques postes pluviométriques ont été retenus pour caractériser la situation de l'année 1981 par rapport à la moyenne décennale 1971-1980. Les moyennes des hauteurs d'eau et du nombre de jours de pluie sont reportées dans le tableau 1.

Localités	1971 - 1980		1981		$\frac{M-1981}{M}$
	H mm	n j	H mm	n j	
DJIBO	410,1	31	> 457,7	> 26	+11,6
ARIBINDA	403,6	38	411,7	40	+ 2,0
GORGADJI	431,2	28 ?	> 359,8	35	< 16,5
DORI	446,3	45	408,5	44	-8,5%
GOROM-GOROM	355,7	34	296,9	> 24	< 16,5
OURSI (1976-1980)	412	42	379,4	42	-7,9%
MARKOYE	343,6	32	379,7	> 32	> +10,5

Tableau 1 - Pluviométrie de quelques localités de la zone Nord (ASECNA)

Il apparaît que la pluviométrie de l'année 1981, tout au moins pour ce qui concerne la hauteur d'eau annuelle, est loin d'être défavorable par rapport à la décennie passée. L'écart par rapport à la moyenne est faible. La pluviométrie de l'année est légèrement excédentaire, exceptée pour DORI et OURSI.

La saison des pluies a été relativement précoce puisque des pluies ont été enregistrées dès le mois d'Avril (4,2 mm à MARKOYE, 9,1 mm à OURSI). MARKOYE a reçu 7,1 mm et OURSI 10,5 mm en Mai. (CLAUDE et al. 1982, SAMBARE, 1981).

2. Etat des pâturages de la zone d'OURSI

L'examen des pâturages du secteur de la Mare d'Oursi permet de faire les remarques suivantes :

- les zones de glacis ont généralement une production inférieure aux valeurs habituellement observées depuis 5 ans, c'est-à-dire $500 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$. Les productions sont par contre plus élevées à la périphérie des talwegs. La végétation, dominée par Schoenefeldia gracilis est discontinue ; le recouvrement global est faible (20 à 30 %).

- les glacis à ensèblements superficiels ont une production moyenne de l'ordre de $600 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$. La végétation est localisée sur les buttes sableuses. La surface occupée par le sol nu est élevée. Schoenefeldia gracilis, Aristida mutabilis, Zornia glochidiata sont les espèces dominantes.

- les bas-fonds sont dans l'ensemble assez productifs (1000 à $1500 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$), en raison du bénéfice tiré des eaux de ruissellement. Le recouvrement est assez élevé (60 %). Les espèces les plus fréquentes sont Panicum laetum, Schoenefeldia gracilis.

- le recouvrement herbacé sur les dunes est faible. La hauteur de végétation est limitée à 10-15 cm. L'espèce dominante est Zornia glochidiata. On trouve quelques Cenchrus biflorus à croissance très limitée. La production n'excède pas $800 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$ dans la majorité des cas. Dans la région d'Oursi, les formations végétales sur dune ont beaucoup souffert d'un manque d'eau (environ 25 % de précipitations en moins que dans le reste du bassin versant).

	1976	1977	1978	1980	1981 (estimée)
Pâturages sur sable	44 852(1)	33 400	20 811	26 271	20 300
Pâturages sur glaciis	40 496	61 095	36 763	43 107	30 923
Bush	16 809	15 613	13 925	12 885	11 247
Bords Mares	19 808	4 704(3)	10 183(3)	9 186(3)	9 185
Résidus de cultures + jachères		25 303	34 124	27 625	20 864
Production Nord	81 311(2)	72 906	53 527	60 564	42 658
Production Sud	40 661(2)	67 209	62 279	58 510	44 918
Production totale	121 972(2)	140 115	115 806	119 074	87 575
Rendement moyen	1,14 (2)	1,113	0,920	0,946	0,700

(1) Jachères inclus (2) Résidus de cultures exclus (3) eau libre exclus.

Tableau 2 - Variations annuelles de la production de la strate herbacée (tonne) et des rendements moyens dans la région d'Oursi (t · ha⁻¹)

Le tableau 2 rapporte les variations annuelles de la production herbacée de la région d'Oursi. Les calculs montrent que le déficit en 1981 par rapport à la moyenne des quatre années précédentes est de l'ordre de 30 %. Il atteint 38 % par rapport à une bonne année comme 1977.

Dans l'ensemble la production fourragère de la région d'Oursi est défavorable, en raison notamment d'une phase sèche (4 - 18 Août) pendant la période de croissance active, et l'abondance des criquets. Malgré le niveau acceptable des mares, les éleveurs envisagent déjà de se déplacer (certains l'ont déjà fait en Octobre), en raison de la faible production des pâturages, en particulier des formations dunaires qui représentent les lieux privilégiés de pâture de saison sèche.

3. Etat des pâturages de la zone Nord

L'aire délimitée par les localités suivantes : DEOU, OURSI, GOROM, MARKOYE, TINAKOF, a été parcourue en Octobre.

Les pâturages situés sur les formations sableuses présentent tous les mêmes caractéristiques : recouvrement et biomasse faibles, Cenchrus biflorus dominant ; croissance très limitée de cette espèce. Ces observations ont été faites à TINAWALE, TIMBOSSOSO où restait encore en quantité appréciable des pailles non décomposées de l'année 1980, BELDIABE, MARKOYE. A DARKOYE la dune est dominé par Zornia glochidiata avec une production quasi-nulle. Les pâturages de bas-fonds sont dans l'ensemble assez productifs. Les pâturages de glacis présentent une certaine hétérogénéité. Globalement leur production est inférieure $400-500 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$.

La production de fourrage pour l'année 1981 est donc déficitaire. En effet les zones de bas-fonds qui constituent les pâturages de saison des pluies sont déjà fortement dégradées ; les réserves de saison sèche sont très faibles puisque la production des dunes est à un niveau très bas.

Toutes ces données impliquent le déplacement probable de certains éleveurs.

II. PROTECTION DE LA VEGETATION AVEC OU SANS TRAVAIL DU SOL

On se propose de déterminer les effets d'une simple mise en défens, et ceux d'une mise en défens associée à un travail du sol.

Les essais relatifs au premier objectif sont menés à OURSI, en raison de l'installation depuis 1977 de six parcelles d'observations, et de l'abondance de l'information recueillie depuis cette date. En effet, la durée de l'expérimentation permet de mesurer la pérennité des effets, et de déterminer ceux liés au cycle pluviométrique de l'année.

Les essais répondant au deuxième objectif seront menés à MARKOYE. Un protocole a été proposé l'année dernière (GROUZIS 1981). Il n'a malheureusement pas été installé. On se bornera à rappeler les termes de ce protocole (cf. Annexe 1).

PROTECTION SIMPLE DE LA VEGETATION A OURSI

En raison de la très forte pression exercée par l'homme et ses activités sur le milieu, nous avons protégé en 1977 différentes unités de végétation, afin d'évaluer leurs capacités de régénération, et de suivre leur évolution en absence de toute artificialisation. Le traitement s'adresse à six parcelles d'un hectare chacune, dont le choix a été dicté principalement par l'importance de l'unité au niveau du secteur d'étude, la nature du sol, et l'utilisation pastorale et/ou agricole.

Ces sites sont constitués par :

- une parcelle sur dune (sable éolien de l'erg récent); pâturage de saison sèche.
- une parcelle sur un piémont sableux; sol plus riche en éléments fins; terrain privilégié des cultures de petit mil (Pennisetum americanum)
- une parcelle de bas-fond; sol vertique hydromorphe; pâturage de début de saison des pluies.
- trois parcelles sur glaciais polygéniques en raison de la plus grande variabilité de ces milieux et de leur étendue dans la zone.

1. Méthodes

L'influence du traitement est mesurée au niveau de la qualité (composition floristique) et de la quantité (biomasse) du pâturage.

Les méthodes de travail exposées dans GROUZIS (1982) sont brièvement résumées ci-après.

1.1. La composition floristique

Elle est établie - soit pour un inventaire exhaustif lorsqu'il s'agit de dénombrer les espèces et de déterminer les différentes familles. Dans cet inventaire l'espèce rare occupe autant de place que l'espèce abondante,

- soit par la méthode des relevés linéaires lorsqu'il s'agit de quantifier une liste floristique et d'établir des comparaisons entre traitements. Rappelons qu'elle consiste à recenser les présences des espèces à la verticale de points disposés régulièrement le long d'un décamètre tendu au-dessus du toit de la végétation herbacée.

Chaque espèce n'est recensée qu'une seule fois par ligne de visée. Les lectures s'effectuent tous les 20 cm; l'effectif de l'échantillonnage est de 250 points. La contribution spécifique est définie comme étant le rapport de la fréquence spécifique (nombre de points où cette espèce a été rencontrée) à la somme des fréquences spécifiques de toutes les espèces recensées :

$$CS_i = \frac{FS_i}{\sum_{i=1}^n FS_i} \times 100.$$

avec n = nombre d'espèces.

1.2. La biomasse

La mesure de la biomasse s'effectue par la technique classique de la récolte intégrale.

Les végétaux sont coupés au ras du sol. Le poids de matière fraîche est déterminé au champ. La teneur en eau est déterminée par dessiccation à l'étuve à 85°C. On sépare le matériel vivant (vert) du matériel mort (litière). L'échantillon est constitué de 30 carrés de 1/4 m². Les résultats sont exprimés en gramme de matière sèche par m² (g_{MS}·m⁻²) suivi de l'intervalle de confiance pour p = 0,05.

2. Résultats

2.1. Effets de la mise en défens sur la composition floristique.

211. Le groupement de dune (OURSI)

Les résultats relatifs à ce groupement sont consignés dans le tableau 3.

ESPECES	Contribution Spécifique (%)	
	DEFENS	TEMOIN
Zornia glochidiata	34,2	66,4
Ipomea coscosperma	22,7	-
Schoenefeldia gracilis	9,2	0,8
Brachiaria xantholeuca	4,2	4
Limeum pterocarpum	2,8	2,4
Tribulus terrestris	2,1	4
Cenchrus biflorus	5,7	1,6
Commelina forskalaei	3,5	-
Andropogon gayanus	2,1	-
Cyperus conglomeratus	6,4	-
Stylochyton hypogaeus	1,4	-
Gisekia pharnacioides	0,7	-
Alysicarpus ovalifolius	0,7	0,8
Corchorus tridens	0,7	1,6
Jacquemontia tammifolia	0,7	-
Heliotropium strigosum	0,7	9,6
Mollugo nudicaulis	0,7	-
Digitaria horizontalis	0,7	-
Ceratotheca sesamoides	0,7	-
Limeum viscosum		5,6
Portulaca foliosa		1,6
Spermacose radiata		1,6
GRAMINEES	21,9	6,4
CYPERACEES	6,4	0
LEGUMINEUSES	34,6	67,2
AUTRES	36,7	26,4

Tableau 3. - Groupement à Zornia glochidiata sur dune.

Influence de la mise en défens sur la composition floristique (Relevé du 7.9.1981).

Globalement ces chiffres montrent que la protection favorise les graminoides (graminées + cypéracées) puisque leur contribution spécifique atteint 28,3% à l'intérieur et 6,4 % à l'extérieur. En station protégée les légumineuses représentent environ la moitié de la valeur du témoin. Les autres familles sont assez fortement représentées dans les deux situations. Au niveau de l'espèce, la mise en défens favorise le développement de Ipomea coscinosperma, Schonefeldia gracilis. Par contre elle diminue la contribution des espèces à cycle court telles que Zornia glochidiata, Heliotropium strigosum.

212. Le piémont (KOLEL)

ESPECES	Contribution Spécifique (%)	
	DEFENS	TEMOIN
<u>Alysicarpus ovalifolius</u>	4,7	36,7
<u>Cenchrus biflorus</u>	30,3	23,9
<u>Schonefeldia gracilis</u>	27,2	17,0
<u>Aristida mutabilis</u>	6,8	6,9
<u>Brachiaria xantholeuca</u>	4,3	3,2
<u>Citrillus lanatus</u>	3,1	3,2
<u>Zornia glochidiata</u>	1,5	1,6
<u>Heliotropium strigosum</u>	-	1,6
<u>Ipomea coscinosperma</u>	1,5	1,6
<u>Digitaria horizontalis</u>	15	0,6
<u>Spermacose stachydea</u>	-	0,5
<u>Spercose radiata</u>	-	0,6
<u>Tribulus terrestris</u>	-	0,6
<u>Chloris lamproparia</u>	-	0,5
<u>Corchorus tridens</u>	-	0,5
<u>Commelina forskalaei</u>	0,6	0,5
<u>Tragus berteronianus</u>	3,6	0,5
<u>Gisekia pharnacioides</u>	0,6	
<u>Dactyloctenium aegyptium</u>	0,6	
GRAMINEES	87,8	52,6
CYPERACEES	-	
LEGUMINEUSES	6,2	38,3
AUTRES	5,8	9,1

Tableau 4. - Groupement à Alysicarpus ovalifolius et Cenchrus biflorus sur piémont. Influence de la mise en défens sur la composition floristique (Relevé du 6.9. 1981).

Les graminées à l'intérieur sont dominantes (88 % contre 53 %). Les légumineuses et plus particulièrement Alysicarpus ovalifolius sont plus abondantes (37% contre 5%) lorsque la végétation est laissée à la pâture.

Pour ce qui concerne les graminées les espèces les plus favorisées par la protection sont pour cette année ; Schonefeldia gracilis, Digitaria horizontalis. Pour Cenchrus biflorus et Aristida mutabilis les écarts entre les deux traitements ne sont pas significatifs.

213. Le glacis à placages sableux (GOUNTOURE)

ESPECES	Contribution Spécifique (%)	
	DEFENS	TEMOIN
Zornia glochidiata	27,0	11,7
Tripogon minimus	22,1	20,4
Schonefeldia gracilis	14,6	39,4
Aristida funiculata	16,8	-
Cenchrus biflorus	4,9	-
Aristida mutabilis	3,1	3,6
Spermacose stachydea	0,9	0,7
Aristida adscensionis	9,3	-
Pandiaka involucrata	0,4	-
Ipomea coscinosperma	0,4	-
Dactyloctenium aegyptium	0,4	1,5
Chloris prieurii		0,7
Tragus berteronianus		5,1
Sporobolus festivus		2,2
Panicum laetum		4,4
Cassia obtusifolia		2,2
Andropogon pseudapricus		1,5
Diheteropogon hagerupii		0,7
Eragrostis pilosa		3,6
Digitaria horizontalis		0,7
Loudetia togoensis		0,7
Sporobolus helvolus		0,7
GRAMINEES	71,2	85,2
CYPERACEES	0	0
LEGUMINEUSES	27,0	13,0
AUTRES	1,7	0,7

Tableau 5. - Groupement à Schonefeldia gracilis, Tripogon minimus et Zornia sur glacis à placages sableux.

Influence de la mise en défens sur la composition floristique
(Relevé du 5.9. 1981).

Les écarts entre les contributions spécifiques du défens et du témoin reportés dans le tableau 5 montrent que ce sont les légumineuses et en particulier Zornia glochidiata qui sont favorisées par la protection de la végétation.

Les graminées sont globalement défavorisées dans ce type de pâturage, mais on note, en défens, la prépondérance des Aristida funiculata et adscensionis par rapport à Schoenefeldia gracilis qui reste l'espèce dominante à l'extérieur.

214. Le glacis en bas de pente (BAS KOLEL)

ESPECES	Contribution Spécifique (%)	
	DEFENS	TEMOIN
<i>Aristida adscensionis</i>	55,3	-
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	11,7	85
<i>Panicum laetum</i>	9,7	8,8
<i>Aristida hordeacea</i>	7,7	-
<i>Cenchrus biflorus</i>	4,8	-
<i>Urochloa tricopus</i>	2,9	-
<i>Chloris lamproparia</i>	0,9	3,8
<i>Eragrostis pilosa</i>	1,9	-
<i>Polygala erioptera</i>	0,9	-
<i>Boerhaavia repens</i>	1,9	-
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	1,9	-
<i>Mollugo nudicaulis</i>	-	2,5
GRAMINEES	94,8	97,6
CYPERACEES	-	-
LEGUMINEUSES	1,9	-
AUTRES	2,8	2,5

Tableau 5. - Groupement à Schoenefeldia gracilis sur glacis en bas de pente. Influence de la mise en défens sur la composition floristique. (Relevé du 7.9. 1981).

La mise en défens ne modifie pas la contribution des différentes familles. On note cependant dans la parcelle protégée la substitution de Schoenefeldia gracilis (85% à l'extérieur) par les Aristida adscensionis et hordeacea (63%). Cette année a aussi été marquée par l'implantation de Cenchrus biflorus sur les petites buttes sableuses constituées au cours de la saison sèche, grâce à l'érosion éolienne qui a été très intense.

215. - Le glacis (KOUNI-KOUNI)

ESPECES	Contribution Spécifique (%)	
	DEFENS	TEMOIN
Panicum laetum	47,1	-
Schoenefeldia gracilis	17,6	96,7
Heliotropium strigosum	11,8	-
Aristida funiculata	5,9	0,4
Tribulus terrestris	5,9	1,8
Ipomea coscinosperma	5,9	-
Alysicarpus ovalifolius	5,9	-
Indigofera senegalensis		0,3
Urochloa tricopus		0,4
Tragus berteronianus		0,4
GRAMINEES	70,6	97,9
CYPERACEES	0	0
LEGUMINEUSES	5,6	0,3
AUTRES	23,6	1,8

Tableau 7. - Groupement à Schoenefeldia gracilis sur glacis.

Influence de la mise en défens sur la composition floristique (Relevé du 4.9. 1981).

Signalons tout d'abord que cette station a été perturbée dès le début de l'expérimentation par l'installation du grillage, qui posé sur le sol a constitué un obstacle à la dispersion des semences et des débris organiques lors du ruissellement du début de la saison des pluies. Un résultat similaire a été obtenu par TOUTAIN (1978). De plus cette station a été entièrement parcourue en mai 1981... Les chiffres présentés dans le tableau 7 sont difficilement interprétables car ils ont été établis à partir de 17 contacts seulement (9% de recouvrement).

Cependant les observations menées depuis 1977 montrent nettement le remplacement de Schoenefeldia gracilis par Aristida funiculata, Panicum laetum. Il n'y a par contre aucune modification au niveau de la contribution globale des différentes familles.

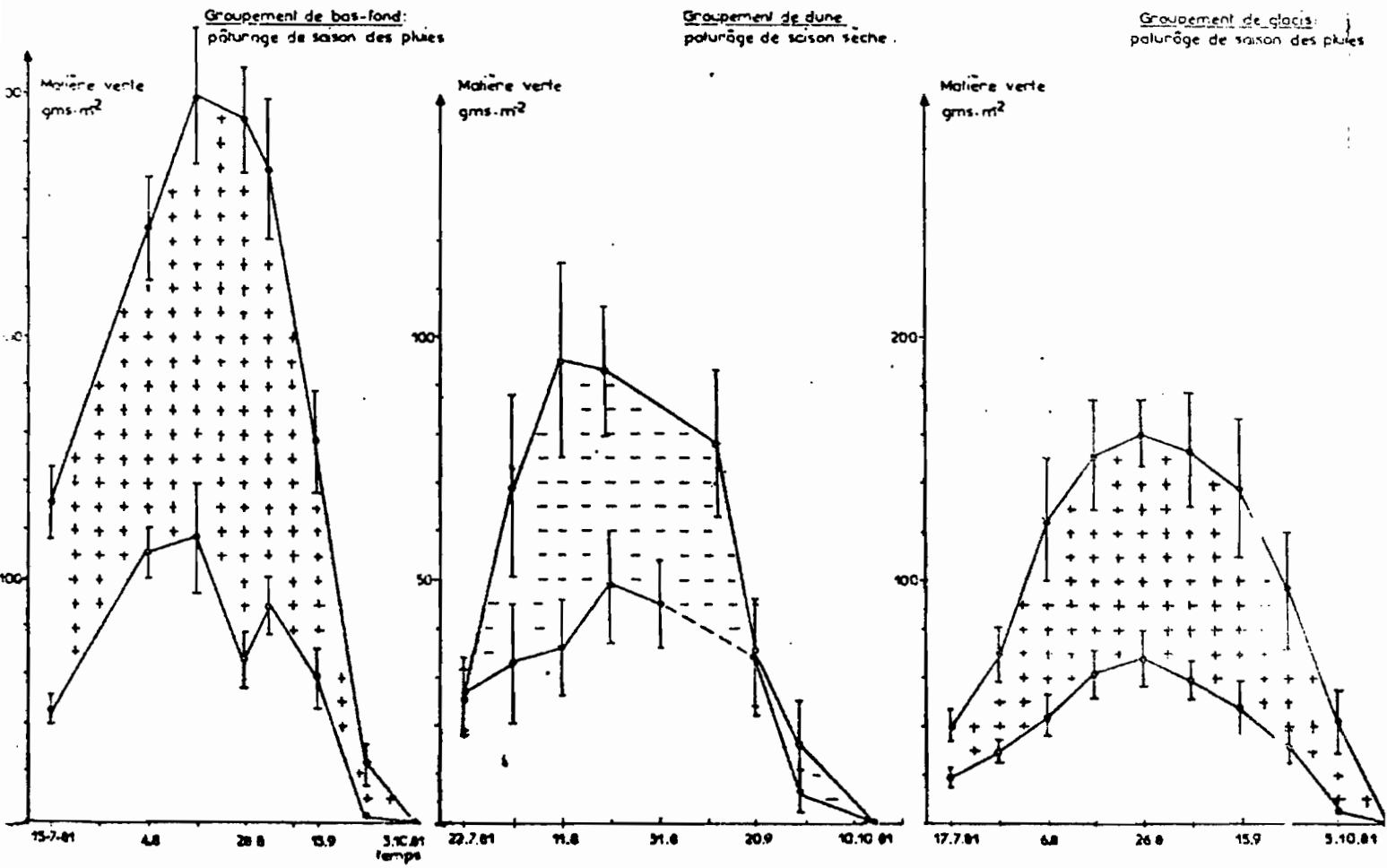
216.- Le bas-fond (WINDE TIULUKI)

ESPECES	Contribution Spécifique (%)	
	DEFENS	TEMOIN
Panicum laetum		69,8 %
Aeschynomene indica	95,5	21,2
Echinochloa colona		5,2
Cyperus esculentus	4,4	1,2
Eragrostis pilosa		0,8
Indigofera senegalensis		0,8
Schoenefeldia gracilis		0,4
Cassia obtusifolia		0,4
GRAMINEES	-	76,2
CYPERACEES	4,4	1,2
LEGUMINEUSES	95,5	22,4
AUTRES	-	-

Tableau 8. - Groupement à Panicum laetum.

Influence de la mise en défens sur la composition floristique (Relevé du 9-9. 1981).

INFLUENCE DE LA MISE EN DEFENS SUR L'EVOLUTION SAISONNIERE
 DU POIDS DE MATIERE SECHE DE LA MATIERE VERTE
 (1981)



Les résultats relatifs au bas-fond (tableau 8) démontrent de façon assez spectaculaire l'influence de la protection de la végétation sur la composition floristique. Les graminées (76 % à l'extérieur) ne sont plus représentées dans la station protégée. Elles sont totalement remplacées par les légumineuses (96 % avec Aeschynomene indica essentiellement) et les cypéracées (4 %).

2.2. Effets de la mise en défens sur la biomasse.

L'influence de la protection se repercute aussi sur la quantité de fourrages.

Afin de montrer cet effet nous avons tracé sur la figure p.14 les variations saisonnières de la production. Les groupements du bas-fond et du glacis sont des pâturages de saison des pluies ; le groupement sur dune est un pâturage de saison sèche. Précisions aussi que le critère retenu est le poids de matière vivante, afin de s'affranchir du reliquat de l'année précédente dans les parcelles protégées.

221. Le bas-fond (WINDE TIULUKI)

Les courbes de variations de la biomasse sont assez voisines dans les deux cas. Le maximum est atteint vers le 15 Août. Il est alors de 3 t. ha⁻¹ dans la parcelle protégée et de 1,2 t. ha⁻¹ dans la parcelle témoin. La biomasse du défens est toujours largement supérieure à celle du témoin. Le rapport (défens/témoin) moyen au cours du cycle de 2,9 indique un effet fortement dépressif du parcours sur la biomasse verte de ce pâturage de saison des pluies.

222. Le groupement de dune (OURSI)

Dans ce groupement, les variations de la biomasse au cours du cycle 1981 sont à l'avantage de la parcelle témoin. Le rapport défens/témoin est en moyenne de 0,66. Il ne faut cependant pas généraliser cette conclusion. En effet, les différences entre les deux traitements sur la dune ne sont généralement pas significatives. Le rapport moyen en 1980 était de 0,9. En 1979 il était de 1,03.

Il s'agit donc d'un effet année qui s'explique aisément par la dominance de *Cenchrus biflorus* dans la parcelle protégée au cours du cycle précédent (tableau 9).

Espèces	Traitement	Année	
		1980	1981
Cenchrus biflorus	Défens	36,4	5,7
	Témoin	1,8	1,6
Zornia glachidiata	Défens	28,8	34,2
	Témoin	50	66,4

Tableau 9. - Variation annuelle de la contribution spécifique (%) de Cenchrus biflorus et Zornia glochidiata sur la dune d'OURSI.

Or, les conditions liées au cycle pluviométrique (pluies isolées en début de saison, arrêt précoce des pluies, déficit d'environ 25% sur la dune par rapport à l'ensemble du bassin versant d'Oursi), à l'abondance des prédateurs (criquets = Oedalaeus senegalensis) et à la sensibilité au photopériodisme sont dans l'ensemble assez défavorables à Cenchrus biflorus. Zornia glochidiata est par ailleurs avantagée par la faible durée de son cycle végétatif.

Ces faits soulignent assez bien la nécessité de suivre pendant un certain nombre d'année l'expérimentation, afin de lever l'ambiguïté de l'effet annuel, et d'éviter de tirer des conclusions hâtives et erronées.

223. - Le glacis à placages sableux (GOUNTOURE)

La protection de la végétation est aussi favorable dans ce type de pâturage. Au maximum de biomasse, l'écart entre le défens et le témoin atteint environ $900 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$. Le rapport défens/témoin variable au cours du cycle de végétation (2,1 au 17.7. 81 à 7,3 au 5.10. 81) est en moyenne de 3,1.

224. Autres groupements.

Dans la parcelle de piémont sableux (KOLEL) les différences entre les deux traitements sont en général non significatives pour ce qui concerne la biomasse. Il faut préciser qu'il s'agit d'une parcelle assez peu parcourue au cours de la saison des pluies en raison de la promiscuité des champs.

La protection de la végétation est bénéfique dans le glacis du bas de pente (Bas Kolel). Notons cependant que la mise en défens engendre dans ce milieu une très forte hétérogénéité de la végétation avec des zones à très hauts rendements, et des zones plus ou moins glacées peu productives.

Dans le glacis de KOUNI, la mise en défens n'augmente pas la production excepté la première année d'expérimentation (1977). On observe aussi une accentuation de l'hétérogénéité.

Cette évolution est à mettre en rapport non seulement avec l'effet dépressif dû à l'installation du grillage, mais encore avec le glaçage de la surface du sol qui ne favorise pas la fixation des semences et l'infiltration de l'eau.

3. Conclusions

Cette étude sur les effets d'une simple mise en défens a porté sur six unités écologiques typiques d'une zone sahélienne.

Les effets de la mise en défens, globalement positifs, se repercutent sur la structure de la végétation, la composition floristique et la productivité.

Sur le plan structural, la protection de la végétation engendre une augmentation de l'hétérogénéité par suppression du piétinement par le bétail, mais aussi par création d'obstacles.

Sur le plan floristique, les données de la campagne 1981 confirment presque entièrement les résultats acquis au cours des cycles précédents, bien que des écarts dus à l'effet année existent. L'influence de la mise en défens se manifeste généralement par une augmentation de la diversité floristique.

Les graminées sont généralement favorisées par la protection dans les pâturages sur sables (dune, piémont), alors que les légumineuses sont avantagées par la mise en défens dans le bas-fond et le glacis à placages sableux. Dans les deux autres glacis les proportions sont assez peu modifiées si l'on admet que les valeurs obtenues dans la parcelle de KOUNI-KOUNI sont à interpréter avec précaution en raison de la diminution du recouvrement.

Les faits montrent aussi que Schoenefeldia gracilis, espèce ubiquiste de la région, a tendance à être remplacée par d'autres espèces : Aeschynomene indica, Aristida adscensionis, Aristida funiculata et Aristida hordeacea. Sur le plan de la valeur fourragère des herbages, ces transformations ne sont pas toujours au bénéfice de la mise en défens, puisque Schoenefeldia gracilis est considérée comme une assez bonne espèce fourragère, alors que A. adscensionis est une fourragère moyenne et que A. funiculata est réputée pour être médiocre.

L'influence de la protection de la végétation sur la production varie en fonction de l'unité considérée. Sur dune et piémont (pâturage de saison sèche, zone privilégiée de cultures) les différences ne sont pas généralement significatives (effet annuel excepté).

Sur le glacier de KOUNI-KOUNI, l'effet de la mise en défens sur la biomasse est nul.

Par contre dans les autres unités, la protection de la végétation favorise la croissance et entraîne une augmentation sensible de la production des herbages. En 1981 le rapport défens/témoin atteint environ 3 dans le glacier à placages sableux et le bas-fond. Les résultats obtenus au cours des cycles précédents (1978, 1979, 1980) montrent que la production de biomasse verte du défens peut être 4 fois supérieure à celle du témoin (GOUNTOURE 1979; WINDE 1980).

Cette augmentation de la biomasse est due à la diminution du prélèvement par les animaux, et à la baisse de la dégradation par piétinement.

L'ensemble de ces modifications obtenues par simple protection de la végétation soulignent la précarité des équilibres, et la sensibilité de ces milieux. Elles montrent par ailleurs que la suppression d'un facteur surimposé (la pâture) permet d'extérioriser l'effet d'autres facteurs (compétition interspécifique par exemple).

III. TRAVAIL DU SOL - REBOISEMENT

Cet essai répond à l'objectif de détermination des méthodes de restauration les plus appropriées à chaque type de végétation. Un travail du sol couplé à un reboisement a été réalisé sur une cinquantaine d'hectares. On se propose donc de mesurer l'effet de ce traitement sur la strate herbacée et le taux de survie des espèces ligneuses.

1. Méthodes

1.1. Sites d'études

L'expérimentation a été réalisée dans les environs de MARKOYE à ZIGUIBERI (18 ha), BANGEL (9 ha), et sur la route de DORI à ZINDOBOUM (18 ha).

1.2. Traitement

La préparation du sol se fait soit par un sous-solage croisé (distance des raies 6 m, profondeur 20 cm), soit par un dispositif dit en "éventail" (crousement de sillons parallèles, et creusement entre ces sillons de demi-cercles).

C'est au niveau des croisements et à l'intérieur des secteurs de cercle que sont installées les plantes ou les boutures (Commiphora). Les essais sont protégés du bétail par un réseau de fil barbelé et gardés.

1.3. Espèces

Trois espèces introduites et huit espèces locales ont été testées. Les espèces introduites sont :

- Parkinsonia aculeata L. : originaire d'Amérique tropicale, capable de régénération jusqu'à 400 mm, très appréciée par les chèvres (SKERMAN 1977)
- Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit : originaire du Nouveau Monde, subspontanée dans la zone des 500 mm et plus. Elle peut tolérer jusqu'à 375 mm. Très appréciée des petits ruminants.

- Prosopis juliflora (Sw) DC. : originaire d'Amérique Centrale et Méridionale ; feuillage très apprécié, bon arbre fourrager en émondage.

Les espèces locales retenues sont :

- Acacia raddiana Savi. : assez forte amplitude écologique (0-600 mm PEYRE DE FABREGUES-LEBRUN 1976)) localisée souvent sur les glacis sableux ou légèrement gravillonnaires ; gousses très appréciées, feuillage et fleurs appréciés des petits ruminants.
- Acacia adansonii (Guill et Perr.) O. Ktze. : Très commune sur stations argilo-sableuses, inondables en saison des pluies ; feuilles appréciées par les chèvres ; fruits utilisés dans le tannage des peaux.
- Acacia senegal (L.) Willd., fréquente sur dune jusqu'à 250 mm ; feuilles et gousses appréciées par les chameaux, les ovins et les caprins ; elle produit la gomme arabique.
- Acacia laeta R. Br ex Benth., : zone à pluviosité comprise entre 300 et 600 mm sur sable tassé à glacis limoneux pierreux, feuilles et gousses appréciées par les petits ruminants.
- Acacia seyal Del., peuplements souvent serrés dans les dépressions limono-argileuses ; feuilles et fruits appréciés.
- Acacia ataxacantha. DC., arbuste lianescent dans les zones à 500-600 mm ; feuilles appréciées par les petits ruminants.
- Ziziphus mauritiana Lam., arbuste sur sols plutôt sableux ; feuilles appréciées et fruits comestibles.
- Balanites aegyptiaca (L.) Del., arbre très fréquent en zone sahélienne. ; feuillage persistant ; feuilles et fruits appréciés.

1.4. Calendrier

Les travaux du sol ont été effectués à la fin de saison sèche 1981. Les plantations ont eu lieu au cours de la saison des pluies 1981 et plus précisément:-en Juillet pour la station de Zindoboum,

-en fin Juillet et début Septembre pour la station de Bangel.

- à la fin du mois d'Août pour la station de Ziguiberi.

1.5. Echantillonnage et critères.

En raison de l'absence d'information précise sur l'effectif des espèces transplantées, l'âge des plantes, le plan d'installation (rapport non publié au moment du dénombrement), il n'a pas été possible de procéder à un échantillonnage. Les dénombrements ont donc porté sur la totalité des individus pour les stations de Bangel et Zindoboum, et sur la moitié des individus pour le reboisement de Ziguiberi.

Il a fallu 3 jours à 3 personnes pour réaliser cet inventaire. Remarquons que le caractère vivant d'un individu ne préjuge pas de sa vigueur. Par ailleurs lorsqu'un individu mort est méconnaissable, sa détermination est fonction de ceux qui l'entourent. Il y a donc là une source d'erreur, mais elle est inévitable en l'absence d'un plan d'implantation. La présence de maladies (gales...) et les effets de prédatons (criquets, rongeurs...) ont été notés.

2. Résultats

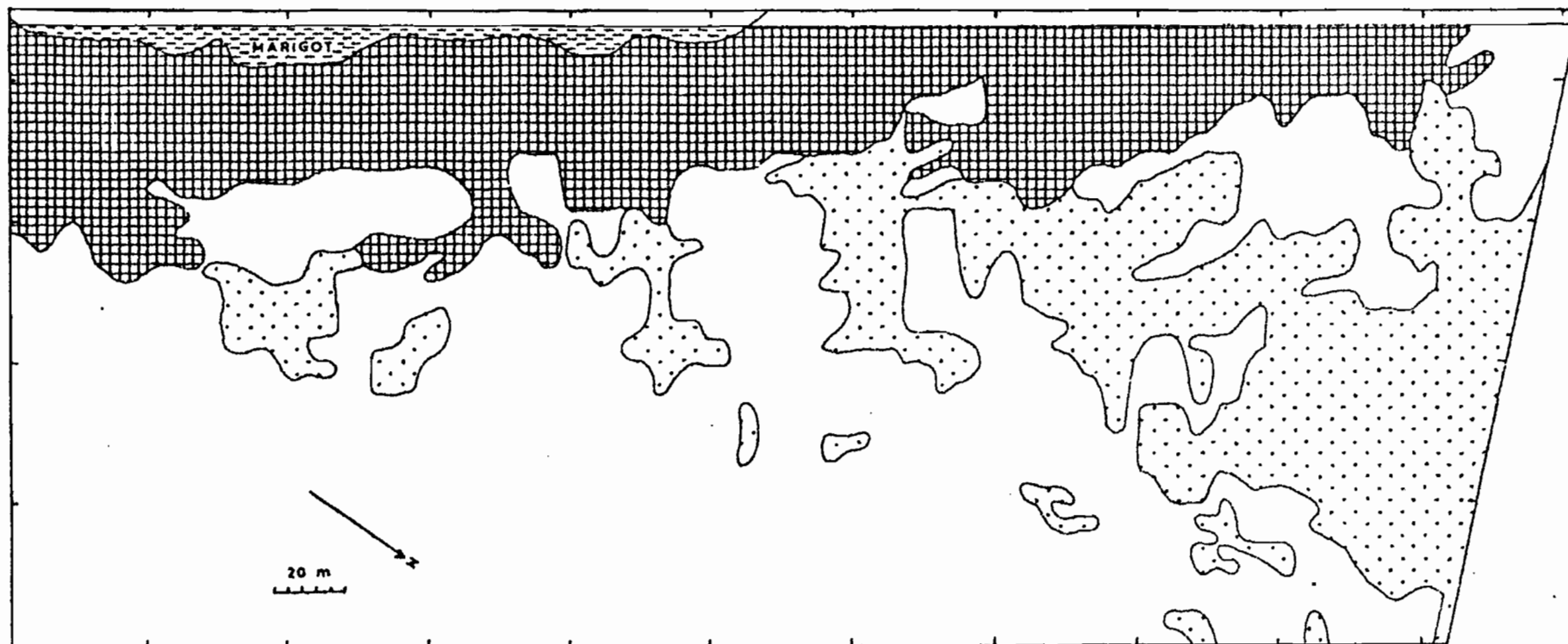
2.1. ZIGUIBERI (Route de Timbososso).

211. Effets du traitement sur la végétation




La zone témoin est un glacis à placages sableux où alternent un sol nu plus ou moins glacé et un sol couvert de Cenchrus biflorus (Hauteur maximum : 10 cm). Les ligneux peu nombreux sont représentés essentiellement par Acacia raddiana.

La biomasse de la strate herbacée est estimée à 600-800 kg_{MS}.ha⁻¹. En effet les Cenchrus biflorus ont eu leur croissance limitée. Cette valeur de biomasse atteint 1 200 kg_{MS}.ha⁻¹ en bas de pente.

L'impression générale qui se dégage d'une observation rapide de la parcelle traitée est celle d'un tapis herbacé dense et continu. En réalité les végétaux se sont bien développés uniquement dans les raies de sous-solage et le bas-fond. La biomasse moyenne (1 500 kg_{MS}.ha⁻¹) est beaucoup plus élevée que dans la zone témoin.



ZIGUIBERI. Structure de la parcelle

- 
 Groupement à *Panicum laetum* (bas-fond temporairement submergé) occupant 21,9 % de la surface
- 
 Groupement à *Cenchrus biflorus* (microbuttes sableuses) = 36 % de S
- 
 Groupement à *Schaenefeldia gracilis* (glacis) = 20,5 % de S
- Marigot : 1,5 % de S

Dans le détail, la végétation est constituée de trois unités que nous avons représentées sur la carte de la page 22. On distingue :

- le groupement à Cenchrus biflorus (5), Tribulus terrestris Tragus berteronianus. Il occupe 56 % de la surface de référence. Le recouvrement est faible, même dans les raies de sous-solage. Il n'y a pas beaucoup de différence entre ce groupement et son équivalent de la zone témoin. La biomasse est de l'ordre de $500 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$.
- le groupement à Schoenefeldia gracilis, pratiquement monospécifique, avec une hauteur de 80-100 cm et une biomasse atteignant $1\,500 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$. La production est nettement supérieure à celle observée dans les zones similaires de l'extérieur.
- le groupement de bas-fond à Panicum laetum (5), Chloris prierii (2), Echinochloa colona (1) et diverses espèces. Il occupe environ 22 % de la surface de référence. Le tapis herbacée est continue. La biomasse est élevée ($2500 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$). La végétation bénéficie des eaux de ruissellement.

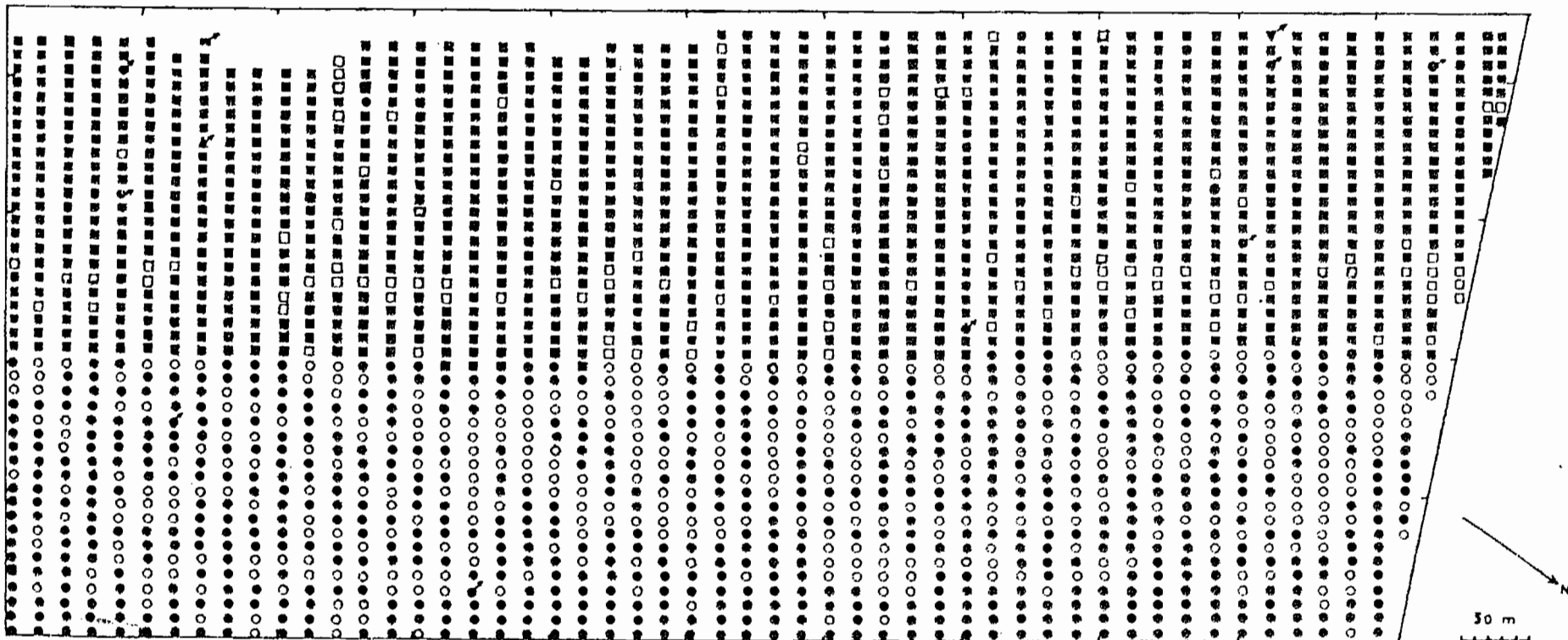
Le traitement (sous-solage et protection) a donc un effet positif sur le développement de la végétation herbacée et sa production.

212. Résultats du reboisement.

Les ligneux implantés accusent en général un déficit hydrique. Deux mille trois cent vingt et un individus ont été observés sur les 5884 plantés.

Les résultats consignés dans le tableau 10, et sur la carte de la page 24, dressée pour faciliter un échantillonnage ultérieur, montrent que le taux de réussite est globalement de l'ordre de 80 %.

Acacia adansonii est plus performante que Acacia raddiana (92 % > 65,4 %). Elle est cependant plus sensible aux effets des prédateurs et des agents pathogènes puisque 6 % de la population est atteinte.



ZIGUIBERI. Répartition des ligneux et mortalité

Acacia adansonii	vivant	■	mort	□
Acacia raddiana	"	●	"	○
Acacia seyal	"	■	"	□
Balanites aegyptiaca	"	▲	"	△
individu adulte		↗		

Espèces	Effectif	Taux de Réussite	Taux de prédation	Taux de Maladie
Acacia raddiana	1095	65,4 %	0,3	0,6
Acacia adansonii	1225	92, %	3,4	2,5
Acacia seyal	1	-	-	-
Totaux	2321	79,4 %	1,9	1,6

Tableau 10 : Bilan du reboisement à Ziguiberi

Par ailleurs on peut se demander si la performance d'Acacia adansonii, est due effectivement à la vitalité de l'espèce ou tout simplement à la vigueur des plants. Des données relatives à l'état des plants sont nécessaires pour répondre à cette question.

On doit remarquer que le travail du sol et la protection de la végétation ont favorisé la régénération naturelle d'Acacia seyal et de Ziziphus mauritiana en particulier dans le bas-fond, où de nombreuses levées ont été notées. De même Combretum aculeatum a bénéficié de la mise en défens.

2.2. BANGEL

221. Effets du traitement sur la végétation.

La parcelle est installée sur un glaciais assez érodé, à pente faible. Il reste quelques placages sableux où s'installent Cenchrus biflorus et quelques Schoenefeldia gracilis. La production atteint $800\text{kg}\cdot\text{MS}\cdot\text{ha}^{-1}$.

La végétation herbacée s'est par contre bien installée dans la zone travaillée et protégée. C'est un groupement où dominent Cenchrus biflorus, Schoenefeldia gracilis. Il existe des zones à Urochloa tricosus bien développées, et quelques touffes de Panicum laetum bien venues.

Rhynchosia minima var memnonia est fréquente. Il conviendrait de la favoriser, car cette légumineuse vivace à forte souche, couvrante, peut être à l'origine d'une recolonisation du milieu.

La biomasse est estimée à 2000 kg_{MS}·ha⁻¹, compte tenu des sols nus entre les raies de sous-solage, et des zones à Cenchrus biflorus dominants.

222. Résultats du reboisement

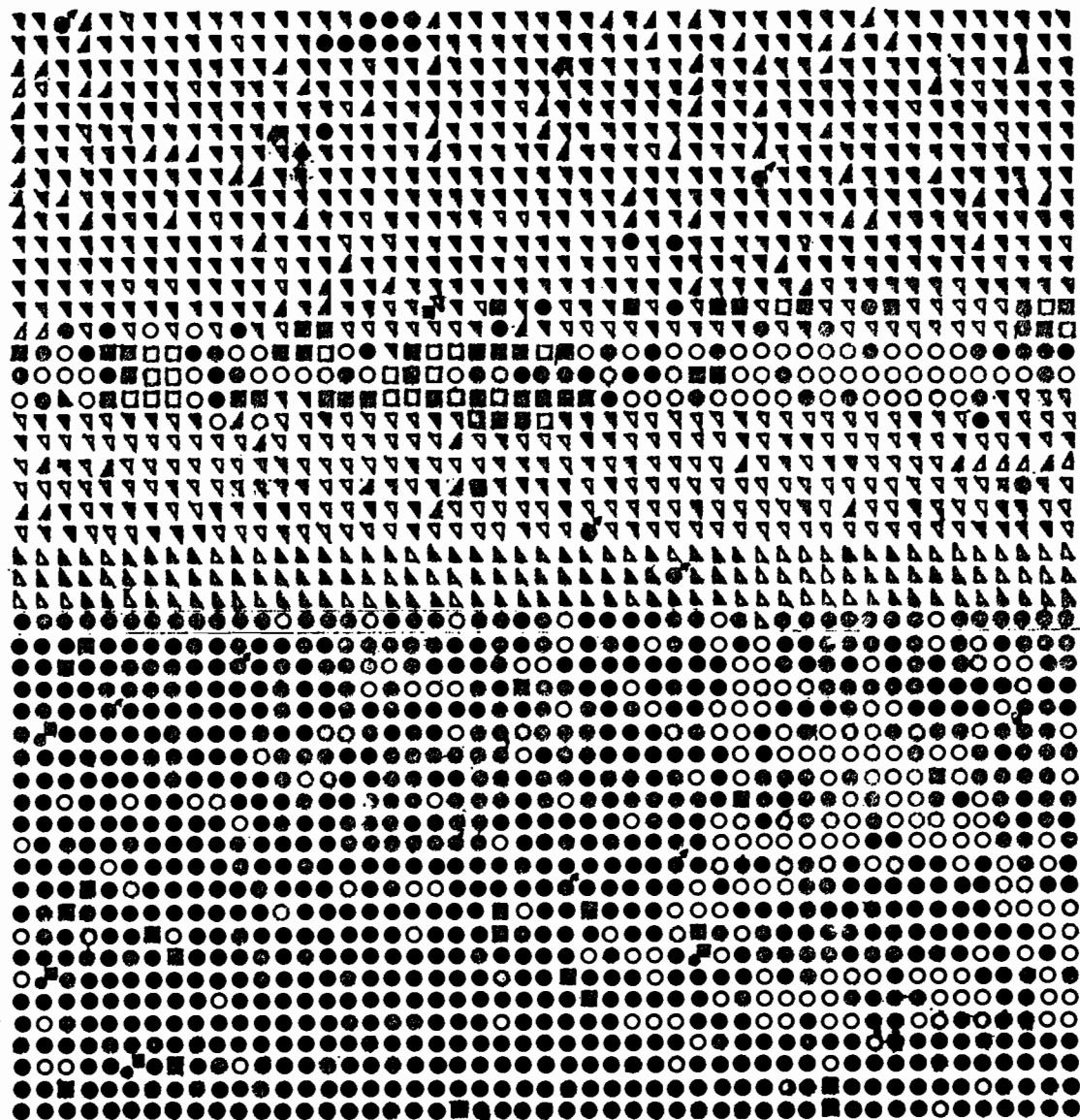
Six espèces ont été utilisées dans cette station. Le dénombrement des Parkinsonia aculeata utilisées en brise-vent n'a pas été effectué.

Deux mille quatre cent cinquante et un individus ont été observés.

La carte de la page 27 donne la répartition des ligneux et leur mortalité. Les résultats sont par ailleurs consignés dans le tableau 11.

Espèces	Effectif	Taux de réussite %	Taux de prédation %	Taux de maladie %
Acacia raddiana	1228	78,3	0,7	-
Acacia senegal	898	70,8	2,6	-
Acacia laeta	90	91,1	3,3	-
Parkinsonia aculeata	148	55,4	<u>48,6</u>	-
Acacia adansonii	85	74,1	-	-
Ziziphus mauritiana	2	-	-	-
Totaux	2451	74,5	4,4	-

Tableau 11 : Bilan du reboisement à Bamgel.



BAMGEL Répartition des ligneux et mortalité

<i>Acacia adansonii</i>	vivant	■	mort	□
<i>Acacia raddiana</i>		●		○
<i>Acacia senegal</i>		▼		▽
<i>Parkinsonia aculeata</i>		▲		△
<i>Acacia laeta</i>		♠		♠
<i>Ziziphus mauritiana</i>		◆		◇
Individu adulte		↗		

N ←

30 m

Il apparaît que le taux de réussite est globalement de 75 %. Sur le plan spécifique Acacia laeta est plus performante que les Acacia raddiana, adansonii, senegal et Parkinsonia aculeata. Cette espèce est beaucoup plus sensible aux conditions du milieu, en particulier aux prédateurs (criquets) que les espèces autochtones.

Une partie des Acacia senegal (proportion non connue) a été transplantée au début du mois de septembre. On aurait donc pu s'attendre à un taux de mortalité plus élevée, puisque ce mois n'a reçu que 77 mm de pluies répartis en 5 jours. Le résultat observé semble indiquer sur une bonne résistance de cette espèce.

2.3. ZINDOBOUM

231. Effets du traitement sur la végétation

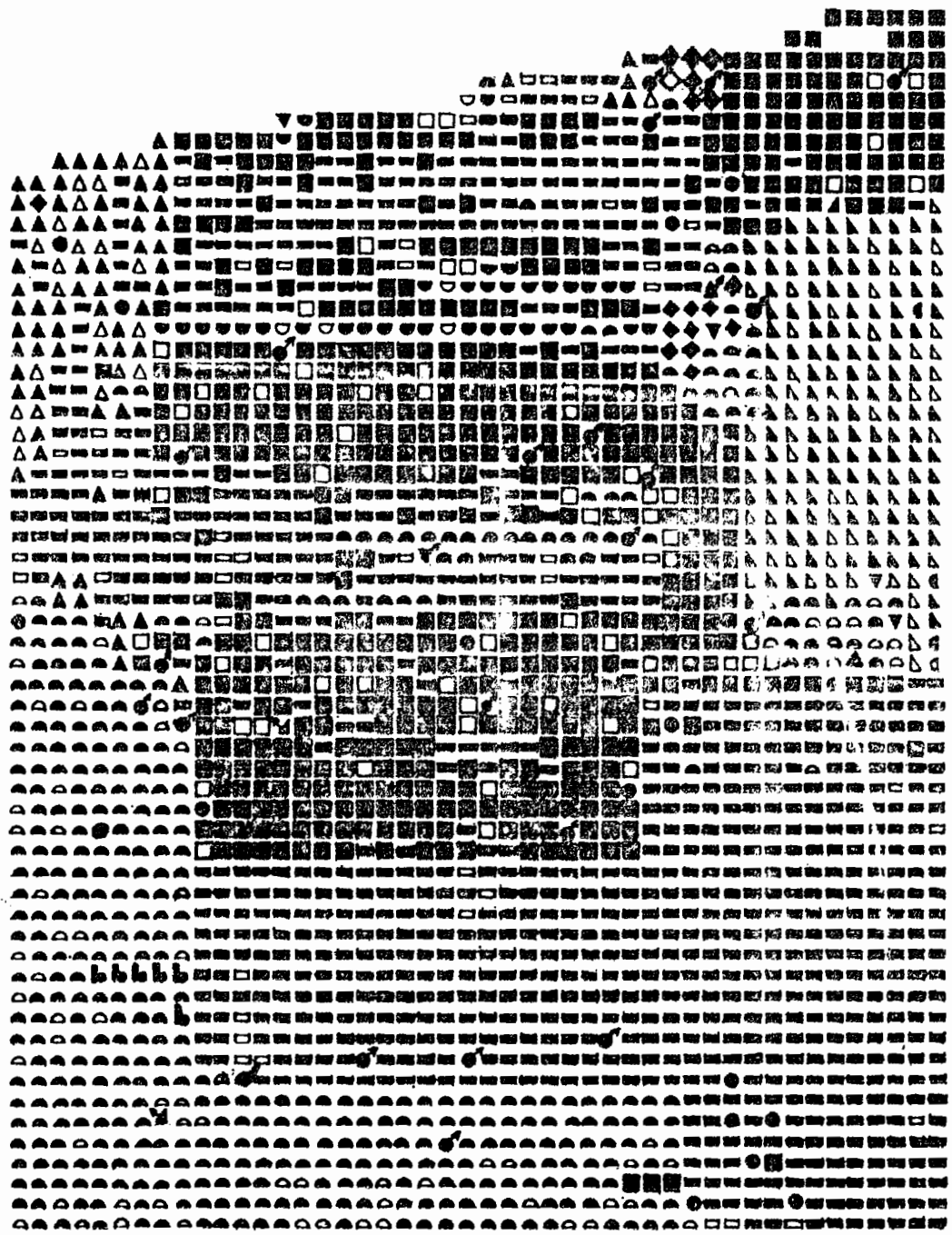
La zone témoin est un glacis de transit. Le sol est gravillonneux sur pratiquement tout le profil. Il existe en surface une couche de sable très mince sur laquelle s'installe une végétation rase à base de Cenchrus biflorus. La production faible, est de l'ordre de $500 \text{ kg}_{\text{MS}} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Là encore, le sous-solage a favorisé l'installation et le développement de la végétation herbacée. Cependant le résultat est plus hétérogène qu'à Ziguiberi par exemple. Les espèces dominantes sont représentées par Schoenefeldia gracilis, Cenchrus biflorus et Panicum laetum dans les dépressions. On compte en plus 42 espèces compagnes, mais leur contribution à la biomasse est faible.

232. Résultats du reboisement

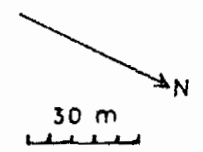
Le reboisement a porté sur 18 ha, avec un sous-solage croisé sur la moitié et un dispositif en éventail sur l'autre moitié.

Les résultats relatifs aux 2505 individus observés dans l'essai sous-solage sont reportés sur le tableau 12 et cartographiés sur le schéma de la page 29.



ROUTE DORI: Répartition des ligneux et mortalité

<i>Acacia adansonii</i>	vivant	■	,	mort	□
<i>Acacia seyal</i>		■	,		□
<i>Acacia raddiana</i>		●	,		○
<i>Acacia ataxacantha</i>		∩	,		∪
<i>Acacia laeta</i>		▲	,		△
<i>Balanites aegyptiaca</i>		▲	,		△
<i>Leucaena leucocephala</i>		ⓑ	,		ⓑ
<i>Prosopis juliflora</i>		ⓐ	,		ⓐ
<i>Parkinsonia aculeata</i>		▷	,		▷
<i>Pterocarpus lucens</i>		∇	,		∇
<i>Ziziphus mauritiana</i>		◆	,		◆
Individu adulte		↗			
<i>Combretum aculeatum</i>		ⓐ			
x		x			



Il apparait que le taux de réussite atteint globalement 91 %. L'examen des pourcentages relatifs aux espèces ayant un effectif supérieur à 100 permet de constater que les espèces autochtones (Acacia seyal, Acacia adansonii) sont significativement plus performantes que les espèces allochtones (Prosopis juliflora, Parkinsonia aculeata). Par ailleurs ces deux dernières espèces ont fortement (62 % et 32,7 %) accusé les effets des prédateurs (criquets).

Espèces	Effectif	Taux de réussite %	Taux de prédation %	Taux de maladie %
Acacia seyal	971	95,3	0,1	
Acacia adansonii	683	91,6	0,1	9,8
Prosopis juliflora	496	86,1	<u>62,4</u>	
Parkinsonia aculeata	178	77	<u>36,7</u>	
Balanites aegyptiaca	88	80,7	3,7	
Acacia ataxacantha	41	87,8	12,8	
Acacia raddiana	18	100		
Ziziphus mauritiana	18	94,4		
Pterocarpus lucens	5	(100)		
Leucaena leucocephalla	6	(100)		
Acacia laeta	1	-		
Totaux	2505	90,6	16,5	2,6

Tableau 12 : Bilan du reboisement à Zindoboum.

Pour ce qui concerne le dispositif en éventail, les mesures ont porté sur 80 secteurs de cercle. Les résultats sont indiqués dans le tableau 13.

Espèces	Effectif	Taux de réussite %
<i>Commiphora africana</i>	271	86,3
<i>Acacia adansonii</i>	654	68,3
<i>Acacia senegal</i>	25	76
<i>Parkinsonia aculeata</i>	1	-
<i>Balanites aegyptiaca</i>	1	-
<i>Prosopis juliflora</i>	10	-

Tableau 13 : Bilan du reboisement sur le dispositif en éventail à Zindoboum.

On constate une bonne reprise des boutures de Commiphora africana. Pour Acacia adansonii un écart significatif de 23 % s'observe entre cet essai et le précédent. Cette différence peut s'expliquer par :

- la date de transplantation : 5 Juillet pour l'essai en sous-solage, 28 Juillet 1981 pour l'essai en éventail,
- l'état des plants : plus robustes dans le premier essai ?
- aux soins apportés à la réalisation de la plantation (salariés / paysans),
- à la meilleure distribution de l'eau dans le cas du sous-solage croisé.

3. Conclusions

Un sous-solage et une protection de la végétation ont permis d'obtenir les effets suivants :

- augmentation du recouvrement herbacée,
- accroissement de la production : la biomasse dans la parcelle traitée est 2 à 3 fois plus importante que dans la zone témoin,
- accélération de la régénération naturelle des ligneux.

On note un taux de réussite de 82 % pour les trois stations. Les résultats obtenus à ZINDOBOUM (90,6 % de réussite) sont supérieurs à ceux de ZIGUIBERI (79,4 %) et de BAMGEL (74,5 %), en raison des dates de transplantation plus tardives dans les deux derniers cas.

Si l'on ne considère que les effectifs supérieurs à 325 individus, Acacia seyal (95,3) est plus performante que (>) Acacia adansonii (91 %) > Prosopis juliflora (86 %) > Acacia raddiana (72,4 %) > Acacia senegal (70,8 %) > Parkinsonia aculeata (67 %).

Il est difficile d'affirmer de manière absolue cet ordre de classement en raison de l'hétérogénéité des conditions de plantations (âge physiologique différent des plantes, vigueur, date, distribution agrégative chez certaines espèces, ce qui implique une hétérogénéité des situations écologiques).

Néanmoins, les espèces allochtones peuvent être considérées comme moins performantes, soit à cause de leur taux de mortalité élevé (33 % pour Parkinsonia aculeata), soit à cause de leur sensibilité à l'égard des prédateurs (62 % pour Prosopis juliflora).

Les effets du traitement sont globalement positifs. Cependant certaines conditions doivent être réunies si l'on veut préserver ces effets. Il est nécessaire de surveiller l'influence des rongeurs. En effet le maintien d'une strate herbacée dense pendant la saison sèche dans la parcelle traitée, va favoriser la présence des rongeurs qui vont y trouver un biotope de choix. Leur présence va augmenter très nettement le taux de mortalité de la population ligneuse. La fauche de la strate herbacée peut être une solution, avec toutefois un risque d'appauvrissement du sol. En effet le sous-solage a permis un bon établissement de la végétation et une forte production, contrairement à ce que l'on observe habituellement (cf. témoin). Prenons comme exemple l'exportation potentielle d'une végétation à Panicum laetum dominant et produisant en moyenne 1 500 kg. ha⁻¹ (une partie de ZINDOBOUM). Les données d'analyse relatives à ce type de pâturage permettent d'estimer pour un hectare l'exportation potentielle à : 90 unités d'N, 25 unités de K+. La fauche répétée et l'exportation de la strate herbacée entraîneront donc une baisse de fertilité du sol, ce qui diminuera encore les potentialités de production de la végétation.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Une conception réaliste d'un projet de développement de l'élevage au Sahel doit non seulement s'attacher à intervenir sur les plans zootechnique et prophylactique, au niveau des relations avec les éleveurs mais encore à essayer de rétablir les équilibres biologiques. Cette démarche a été bien perçue par les responsables du projet développement de l'élevage dans l'ORD du Sahel, puisque la restauration des pâturages est un des effets recherchés.

Ce travail concerne ce volet d'activités et porte plus particulièrement sur :

- la détermination des aptitudes à la régénération des différentes unités écologiques,
- la sélection des méthodes de travail les plus appropriées à chaque milieu.

La protection simple de la végétation, le travail du sol et le reboisement ont été éprouvés sur différentes unités écologiques.

La simple mise en défens favorise le développement de la végétation, modifie la composition floristique et augmente la production. Ces effets globalement positifs soulignent bien les capacités de régénération de ces différentes unités écologiques, et l'importance de la pression exercée par l'homme et ses activités sur la dynamique de la végétation. Cependant cette méthode d'intervention, bien que permettant de montrer la sensibilité et l'évolution de la végétation et du milieu, est difficilement applicable en vraie grandeur. Elle est en effet souvent mal perçue par la population car elle représente une réduction de l'espace pastoral.

Le travail du sol par sous-solage, en améliorant la structure superficielle du sol, et en favorisant le bilan hydrique, augmente fortement le recouvrement et la production de la strate herbacée. Evitons toutefois de surestimer les effets d'un tel traitement, car il faut tenir compte d'une baisse éventuelle de la fertilité par exportation de la production. Les effets de ce traitement peuvent être améliorés par l'établissement (semis, éclat des souches...) dans les raies de sous-solage de plantes autochtones perennnes (Rhynchosia, Andropogon...) susceptibles de favoriser la recolonisation de l'espace par piégeage des éléments grossiers, des débris organiques, et des diaspores.

Les résultats des essais de reboisement sont très encourageants - puisque le taux de réussite est globalement de 82 %. Ces essais soulignent les performances des espèces autochtones qui doivent être utilisés en priorité dans un contexte de régénération (espèce appétée, plus adaptée aux conditions écologiques...), Or les connaissances sur ces espèces sont actuellement assez légères. Remarquons que les conclusions définitives ne pourront être tirées qu'au vu du comportement de la plantation au cours de la saison sèche.

Les résultats que nous avons présentés n'ont pas tenu compte des contraintes économiques et sociales. Ces aspects (rentabilité des différentes opérations, perception par les populations concernées) doivent être intégrés par les responsables du projet lors de leur bilan et du choix des méthodes à mettre en oeuvre.

ANNEXE 1.

Restauration des pâturages. Effets du travail du sol et/ ou de la mise en défens sur la composition et la biomasse des pâturages.

Protocole d'essai à MARKOYE (GROUZIS 1981)

On se propose de suivre :

- une zone de glacis limoneux, largement représentée dans la région très sensible à la dégradation (formation à Acacia sp et Schoenefeldia gracilis...).

une zone de glacis à placages sableux plus ou moins dégradée (Acacia sp., Cenchrus biflorus).

DISPOSITIF-INSTALLATION

1. Traitement.

Nous préconisons un essai bloc à deux facteurs (protection, travail du sol), chacun à deux modalités (+, -), à quatre répétitions, ce qui permettra de mettre en évidence les effets propres de chaque traitement et une interaction éventuelle.

On a donc les traitements suivants :

- pâturage naturel : PN (1, 2, 3, 4)
- pâturage protégé : PP (1, 2, 3, 4)
- pâturage travaillé: PT (1, 2, 3, 4)
- pâturage travaillé
et protégé : PTP (1, 2, 3, 4)

2. Installation du dispositif.

Seize parcelles élémentaires de 50 X 50 m seront disposées selon le croquis ci-après, dans une zone physionomiquement homogène.

PP	PT	PN	PTP
PT	PTP	PN	PP
PP	PN	PTP	PT
PN	PT	PTP	PP

↓
sens de la pente

S'il n'est pas possible d'avoir une zone de 800 X 800 m , réduire le dispositif à 600 X 600 m . Il est nécessaire que : le grillage soit au moins à 15 cm du niveau du sol, afin d'éviter l'accumulation des débris organiques et du sol due au ruissellement,

- le travail du sol déborde la parcelle élémentaire.
- de matérialiser les coins des parcelles non protégées.

3. Observations.

Au moment de la maturation de la végétation (septembre) les mesures suivantes seront réalisées :

- composition floristique
- recouvrement et état de surface
- biomasse sur pied
- densité et état des ligneux

N.B. - Placer un pluviomètre totalisateur dont le relevé sera effectué toutes les décades.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- .- ASECNA., 1981. - Données météorologiques.
- CHRISTY Ph., 1981. - Projet développement de l'élevage dans l'O.R.D. du Sahel. Rapport semestriel 15 Janvier - 15 Juillet 1981.
- GROUZIS M., 1981. - Evaluation des effets sur les parcours du projet de développement de l'élevage au Sahel : propositions d'étude. ORSTOM-Ouagadougou, 5p. dactylographiées.
- GROUZIS M., 1982. - Méthodes d'étude des pâturages naturels. ORSTOM-Ouagadougou, 28 p. + ann.
- TOUTAIN B., 1978. - Etude des effets de la mise en repos temporaire de quelques formations végétales sahéliennes dégradés sur leur évolution. A.C.C. Lutte contre l'Aridité dans l'Oudalan (Haute-Volta), DGRST-IEMVT, 67 p., ann. 3 p.
- SKERMAN P.J., 1977. - Tropical forage legumes. FAO, ROME, 609 p.
- PEYRE DE FABREGUES B., LEBRUN J.P., 1976. - Catalogue des plantes vasculair du Niger. IEMVT, Etude Botanique n° 3, 433 p.
- CLAUDE J., BERNARD A., TOUIRI H., ALBERGEL J., 1982. - Observations climatologiques à la station de Jalafanka et Observations hydrologiques à Kolel, Jalafanka et Mare d'Oursi. Année 1981. ORSTOM-Ouagadougou, 98 p.
- SAMBARE A., 1981. - Situation pluviométrique pour l'année 1981 à MARKOYE. 1 p. dactylogr.