

ZV00000014

Agosto (1)

REPUBLIQUE DU SENEGAL

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHE
AGRICOLE(S.I.S.R.A.)

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

DAKAR-HANN

SURVEILLANCE CONTINUE DE PATURAGES
NATURELS SAHELIENS SENEGALAIS

P-s résultats de 1974 à 1978

J. VALENZA

Oct. 1979

SURVEILLANCE CONTINUE DE PATURAGES
NATURELS SAHELIENS SENEGALAIS

Premiers résultats

Lorsque furent réalisées l'étude et la carte des pâturages naturels du Nord Sénégal, entre 1969 et 1971, il avait été constaté qu'aux abords des forages hydrauliques profonds, plus ou moins intensivement exploités en saison sèche, le pâturage naturel ne s'était pas dégradé, sauf dans un rayon de 200 à 300 m environ ; au contraire la transformation subie par la végétation du fait du piétinement et des apports azotés d'origine fécale et urinaire était bénéfique : production d'une herbe verte abondante et de très bonne valeur alimentaire, Cette remarque corroborait celle de Naegelé et l'était à son tour par Bille.

C'est alors que fut mis en place en 1974, peu après la forte sécheresse qui a plus ou moins marqué le Sahel, une série d'observations destinées à :

- mieux saisir l'influence éventuelle des variations de l'intensité du piétinement et des apports azotés, donc de l'exploitation de saison sèche essentiellement, sur la composition botanique du pâturage et sa valeur alimentaire,
- suivre l'évolution qualitative et quantitative dans le temps de ce pâturage et en assurer ainsi la surveillance continue.

Les premières observations intéressent trois forages : (Tatki, Vindou Tingoli et Anali), desservant trois types de pâturages, parmi les plus répandus et les meilleurs du "Ferlo sableux" ; puis en 1976, elles furent étendues à trois autres forages, Mbidi, Labgar et Tessekéré. Seuls les résultats obtenus sur les trois premiers, car les plus anciens, sont rapportés bien que à Anali, Labgar et Tessekéré, aucune observation valable n'ait pu être faite en 1978 en raison de l'absence presque totale de végétation sur un rayon de 3 à 4 km.

METHODE D'ETUDE

Seule la strate herbacée est analysée selon la méthode suivante :

toutes les espèces sont ramassées et comptées le long d'une ligne de 10 ou 20 m de long suivant le degré d'homogénéité de la station, et sur un centimètre de large. Ce comptage a lieu sur au moins deux axes à partir du forage et tous les 500 m jusqu'à 4 km puis à 5 et 6 km, selon les cas et les années.

Cet intervalle n'a pas toujours pu être respecté sur tous les axes en raison de variations locales trop importantes liées à la présence d'une cuvette ou d'une mare plus ou moins inondée, d'un village ou campement de saison des pluies avec ses cultures, et non plus à l'éloignement du forage.

Les observations sont alors regroupées par distances.

Le but principal est de juger l'évolution du pâturage sur une zone circulaire de 5 à 6 km de rayon à partir du forage et non en un point précis. Cette zone n'est pas homogène sur les plans topographique, pédologique ou vraisemblablement sur le plan pluviométrique et comme les variations, si elles existent, ne peuvent qu'être progressives, les observations en vue de leurs analyses sont groupées deux à deux pour avoir une valeur moyenne.

Sont alors calculées :

- la densité moyenne exprimée en nombre de pieds par mètre linéaire,
- la contribution en % de chaque espèce dominante ou groupe d'espèces par rapport à l'ensemble des plants relevés,
- le degré de précision des données recueillies selon la formule du calcul de l'intervalle de confiance de la population :

$\pm 2 \sqrt{\frac{n(N-n)}{N^3}}$ où N = nombre total de plantes recueillies et n celui d'une ou deux espèces dominantes retenues. Si ce degré est inférieur à 5 %, on peut considérer que l'effet du hasard est éliminé.

La productivité de la biomasse herbacée aérienne est calculée à partir de prélèvements effectués sur un ou plusieurs placeaux de 4 à 25 m² selon le degré d'homogénéité de la station, en trois points : 0,5/ - 2,5/3 et 4/5 km du forage. Elle est exprimée en kilo de matière sèche par hectare souvent entièrement consommable à défaut d'être entièrement consommée.

Relevés et prélèvements sont effectués fin septembre/début octobre.

L'évolution de ces données est étudiée en fonction de la distance au forage donc de l'intensité de l'exploitation en saison sèche, et de l'année.

.../...

RESULTATS

Ils sont présentés par forage qui sont échelonnés dans le sens nord-sud sur environ 55 km, celui de Vindou Tingoli était à égale distance de Tatki au nord, et Amali au sud.

1 - FORAGE DE TATKI

1/1 - Caractéristiques de la zone

Situé dans le nord de la zone sylvo-pastorale, ce forage autorise l'exploitation de deux types de pâturages :

- l'un à base de Balanites aegyptiaca (L. Del.), Boscia senegalensis (Pers.) Lam. ex Poir., Schoenefeldia gracilis Kunth et Alysicarpus ovalifolius (Schum. et Thonn.), largement répandu, est une steppe arbustive mésophile assez dense, quelquefois arborée ; il recouvre, dans sa partie septentrionale l'erg "ancien" au modelé dunaire très aplani dont les sols sont en général du type ferrugineux peu lessivé bien différencié à (B) de cohésion sur matériau sablo-argileux compact ;
- l'autre à base de Balanites aegyptiaca, Combretum glutinosum Perr. ex DC., Schoenefeldia gracilis est également une steppe arbustive assez dense ; relativement peu répandu, il se localise aux sommets de dune du même erg "ancien" quand ils sont bien marqués ; il occupe des sols du type précédent mais sur matériau sableux faiblement argileux assez compact.

Du point de vue climatologique, il n'existe sur le forage aucun instrument de mesure ou d'enregistrement. On peut toutefois lui attribuer, avec quelque réserve, les données pluviométriques recueillies à FETE OLE, station O.R.S.T.O.M. située à environ 20 km à l'Est, depuis 1973.

.../...

Tableau n°1 : Tatki : Pluviométrie (Nb. de jours et hauteur)

Années	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
1970	1- 9.0	3- 65.3	4- 65.2	5- 69.2		13- 208.7
1971		4- 20.5	8-104.9	1-76.8		13- 202.2
1972	1- 4.5		3- 13.1	2- 2.7	1- 13	8- 38.1
1973	1-15.	3- 30.5	6-135.7	3- 27.5		13- 208.7
1974		2- 22	7-248	3- 46		12- 316
1975	-	10- 169	6- 71.8	5- 54.8	2- 15.6	23- 311.2
1976	-22	1- 15	6-180	6-105	1- 15	19- 347.6
1977	1- 12.5	1- 0.2	5- 65.5	5- 48		12- 126.2
1978	2- 35	2- 17	5-155	8-106.1	1-25	19- 340.1

Tableau n°2 : Tatki : Composition botanique selon distances et années en %

		0.5/1	1/1.5	1.5/2	2/2.5	2.5/3	3/3.5	3.5/4	4/5	5/6
1974	Densité	24.8	22	25.5	17.6	26	42.3	-	41.4	37.1
	Précision sur <i>Chloris prieurii</i>	3	4	4.9	5.2	4.4	4.4	-	4.2	3.4
	Contribution en %									
	Graminées	82.7	77.8	92.9	92.3	80.4	78	-	67.2	71.5
	<i>Cenchrus biflorus</i>	10.4	15.6	3.9	6.3	2.7	0.5	-		0.4
	<i>Chloris prieurii</i>	31.6	46.5	80.7	59	58.2	71.2	-	23.5	30.4
	<i>Schoenefeldia gracilis</i>	0.2	0.3	-	4.5	3.1		-	0.2	3.2
	<i>Aristida mutabilis</i>	0.7	1	-	0.3	0.4	0.2	-	19.1	16
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	39.6	14.1	6.3	4.5	0.8	0.9	-	1.2	3.8
	<i>Eragrostis tremula</i>	0.2	0.3	2	17.7	15.2	5.2	-	23.2	17.2
	<i>Tragus berteronianus</i>			-				-		
	Autres							-		0.5
	Légumineuses	17.3	22.2	4.7	6	19.6	22	-	32.8	27.9
	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	11.5	14.7	3.1	2.8	12.5	14.9	-	18.6	12.4
	<i>Zornia glochidiata</i>	5.5	7.2	1.6	3.2	7.1	7.1	-	14.2	15.4
	Autres	0.3	0.3	-				-		0.1
	Autres familles		-	2.4	1.7		-	-		0.5
	Densité	15.1	17.7	22.9	24.7	24.4	19.2	16.7	15.4	15.6
	Précision sur <i>Chloris prieurii</i>	3	3.1	2.5	2.7	3.2	3.2	3.5	3.7	4
	Contribution en %						.../...			
	Graminées	73.9	73.6	84.7	81.6	74.6	79.3	82.8	75	80.7

1975	Cenchrusbiflorus	8,6	5,1	4	4,8	5,3	3,1	2,6	1	0,3
	Chloris prieurii	38,5	48,6	68	62,1	36	50	50,5	30,7	55,1
	Schoenefeldia gracilis	0,3	0,3	0,5	6,4	9,5	3,4	2	8,4	9,2
	Aristida mutabilis	0,3	0,5	0,3	2	4	6,2	14,6	15,8	6,1
	Dactyloctenium aegyptium	22,8	15,2	9,7	3,8	4,6	3,5	7,8	11,1	3,4
	Eragrostis tremula	2,7	2,9	1,5	2,5	12,2	13	5,3	7,8	5,8
	Tragus berteronianus				x	x				x
	Autres	0,1	0,1				0,3	0,5	2,7	0,2
	Légumineuses	26	26,3	15,3	18,4	25,4	20,4	16,4	22,3	19,1
	Alysicarpus ovalifolius	12,3	12,1	9,7	11,2	15,2	12,3	9	11,7	9,9
	Zornia glochidiata	13,7	14,2	5,6	7,3	10,2	8,1	6,9	9,9	8,5
	Autres								0,7	0,7
	Autres familles	0,1	0,1	-			0,3	0,5	2,7	0,2
1976	Densité	10,8	12,3	10,6	10,1	11,9	12,4	10,9	8,6	9,1
	Précision sur Chloris prieurii	3	2,8	3	3	2,8	2,7	3	3,4	3,2
	Contribution en %									
	Graminées	66,5	52,2	59	84,5	91,4	91	90,4	89,9	96,2
	Cenchrusbiflorus	6,7	5,7	4,5	7,8	7	6,6	5,2	0,4	
	Chlorisprieurii	40	38	43,3	38,5	50,4	63,4	51,6	44,9	36,7
	Schoenefeldia gracilis	x	0,2	0,3	3	4,2	2	6	10,8	14
	Aristida mutabilis	0,3	0,2	4,1	12,9	9,4	4,7	8,6	6,4	10,9
	Dactyloctenium aegyptium	10,2	3,1	3,6	8	7,6	2,8	0,3	9,1	11,2
	Eragrostis tremula	4,9	3,9	2,6	11,3	10,1	11,3	18,4	15,8	20,5
	Tragus berteronianus	x	x	x	x	x	x	0,2	2,2	1,9
	Autres	4,4	1,1	0,8	3	2,7	0,2	0,3	2,2	3

1978	Graminées	72,7	75,4	85,6	86,6	79,8	86,9	90,4	81,9	64,2
	Cenchrus biflorus	8,7	4	3	2,8	2,8	17,6	15	1,9	2,6
	Chloris plicurii	33,7	62,3	68,3	64,7	63,1	54,7	64,1	64,4	44,1
	Schoenefeldia gracilis	0,2	1,2	6,1	7,9	1,4	2,6	4,7	3,2	0,9
	Aristida mutabilis	9,6	5,3	6,1	6,6	4,1	3,2	1,9	7,3	9,1
	Dactyloctenium aegyptium	15,3	0,5	0,5	0,6	-	0,6	0,9	0,3	-
	Eragrostis tremula	4,8	1,2	0,8	1,5	4,7	7,1	2,8	1,9	3,8
	Tragus berteronianus	x	0,5	0,5	2,5	3,7	1,1	0,9	1,9	2,6
	Autres	0,8	0,9	0,8	2,5	3,7	1,1	1	2,9	3,7
	Légumineuses	25,1	23,7	11,9	10,8	18,6	12,2	7,7	15,7	31,9
	Alysicarpus ovalifolius	14,6	15	8,1	6,1	13,7	11,2	6,2	4,7	1,6
	Zornia glochidiata	3,8	8,4	3,3	3,8	4,5	1	1,5	10,5	29,8
	Autres	0,7	0,3	0,5	0,9	0,4	-	-	0,5	0,5
	Autres familles	0,2	0,9	2,5	2,6	1,6	0,9	1,9	2,4	3,9

x Espèce présente mais non récoltée.

La pluviométrie, généralement faible, est caractérisée par une forte variation de ses valeurs annuelles et mensuelles.

Analysant les données climatiques enregistrées ou calculées pour la station ainsi que les différents indices ou diagrammes établis, POUPON et CORNET concluent que FETE OLE est caractérisé pour la période considérée (1970-77) par un climat subdésertique de type sahélo-saharien.

Ce forage, comme tous ceux de la zonesylvo-pastorale, est exploité principalement en saison sèche, dès l'assèchement des quelques mares de la région, finseptembre début octobre.

1/2 - Evolution de la strate herbacée

1/2/1- Evolution de la densité

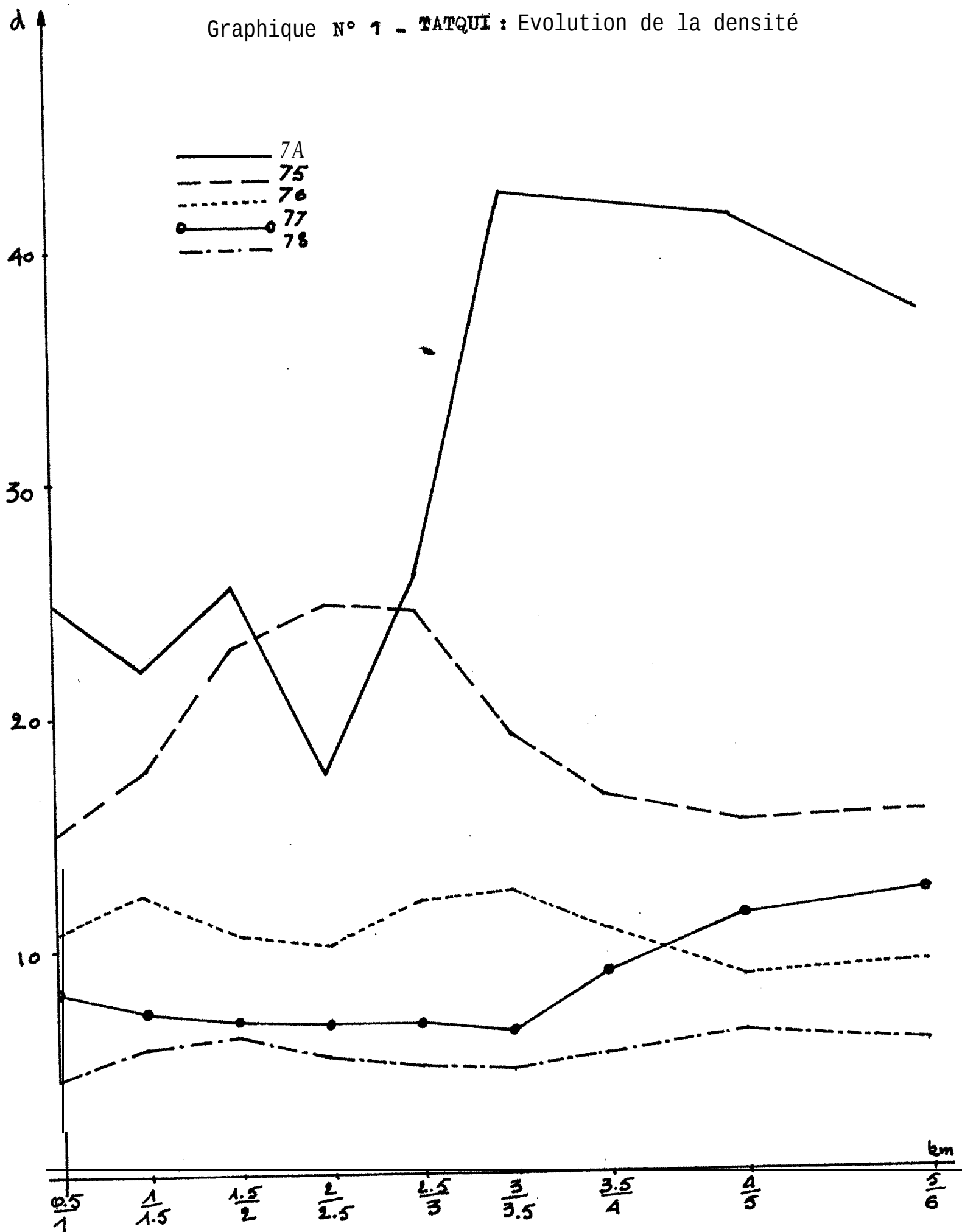
Les différentes valeurs de cette densité figurent au tableau 2 et son évolution dans le temps et l'espace sur les graphiques 1 et 2.

Les variations liées à la distance sont dans leur ensemble relativement faibles, sauf si cette densité se situe à un niveau relativement élevé, comme en 1974 et 75. Mais les valeurs extrêmes, minimales et maximales, ne s'observent pas toujours aux mêmes endroits d'une année à l'autre. Par contre, cette densité diminue régulièrement depuis 1974 sur l'ensemble de la zone et est plus sensible au delà de 3 km.

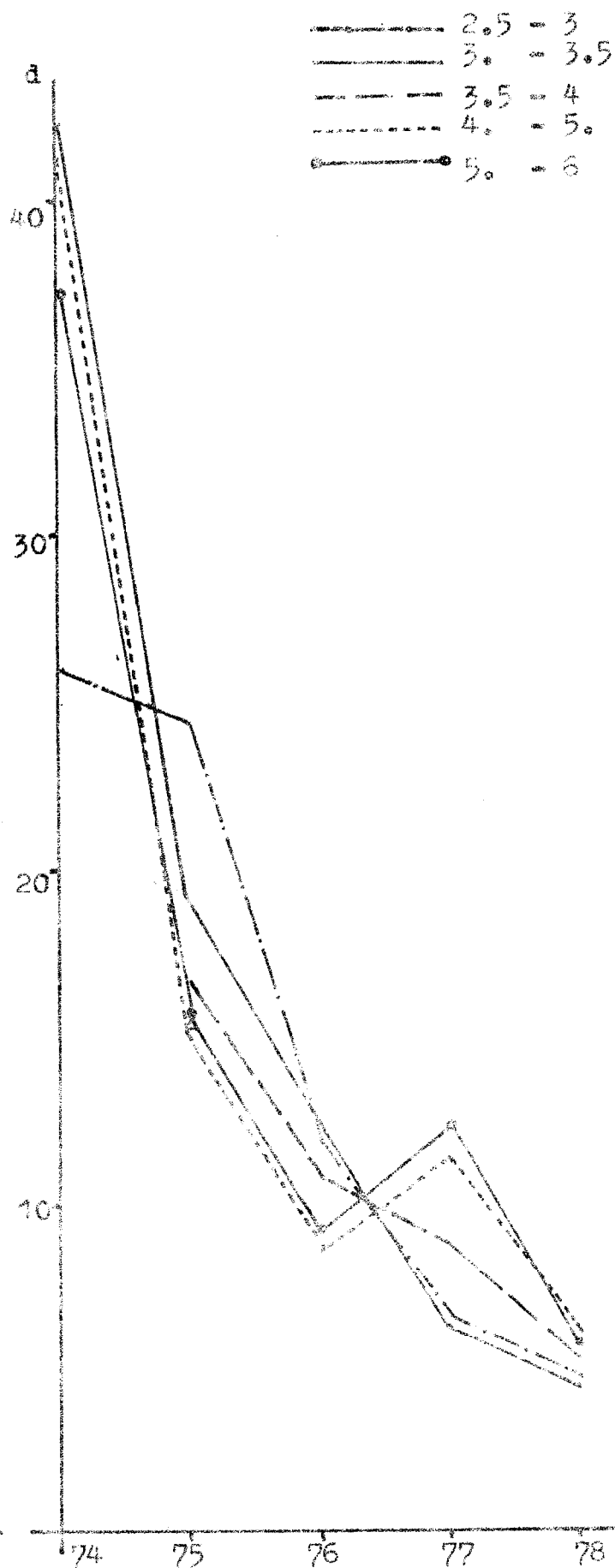
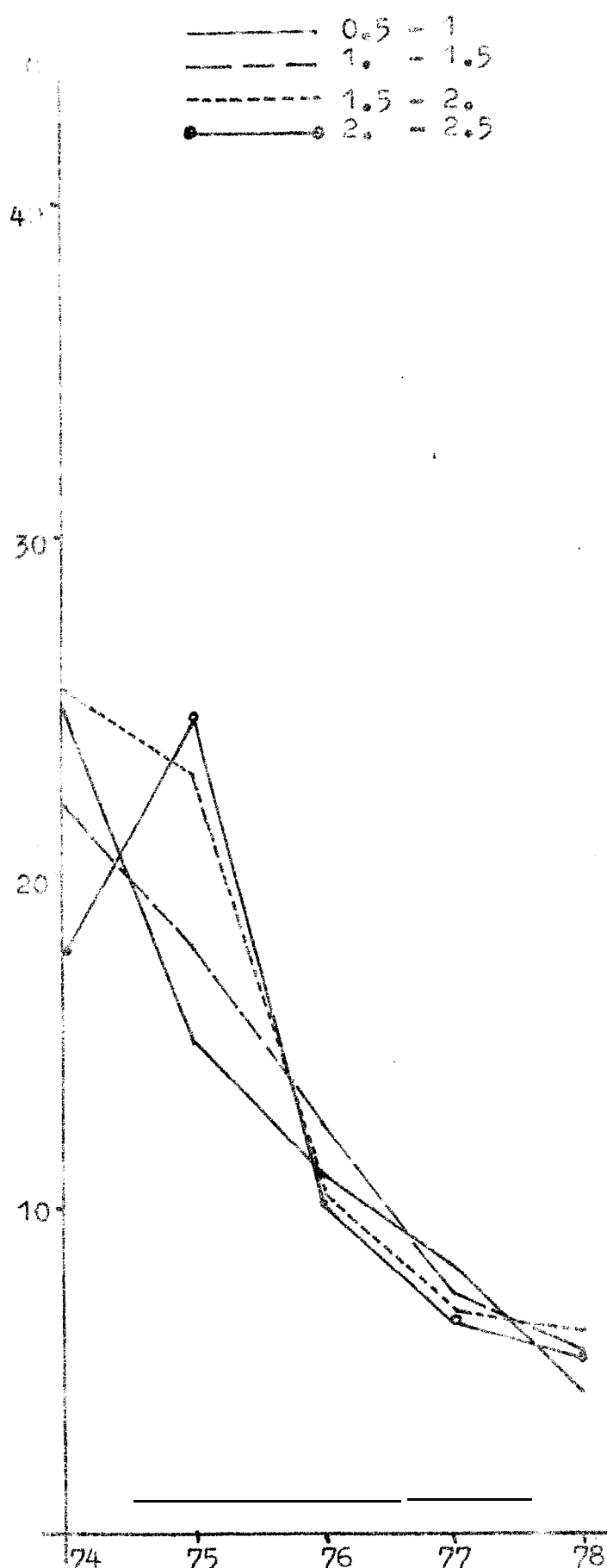
1/2/2 - Evolution des graminées

Le pourcentage des graminées est très variable selon les années et la distance comme en témoigne le graphique 3. Une intensité croissante d'exploitation semble les favoriser entre 3 et 1,5 km puis au contraire les défavoriser au fur et à mesure qu'on se rapproche du forage. Par ailleurs, exploitation et

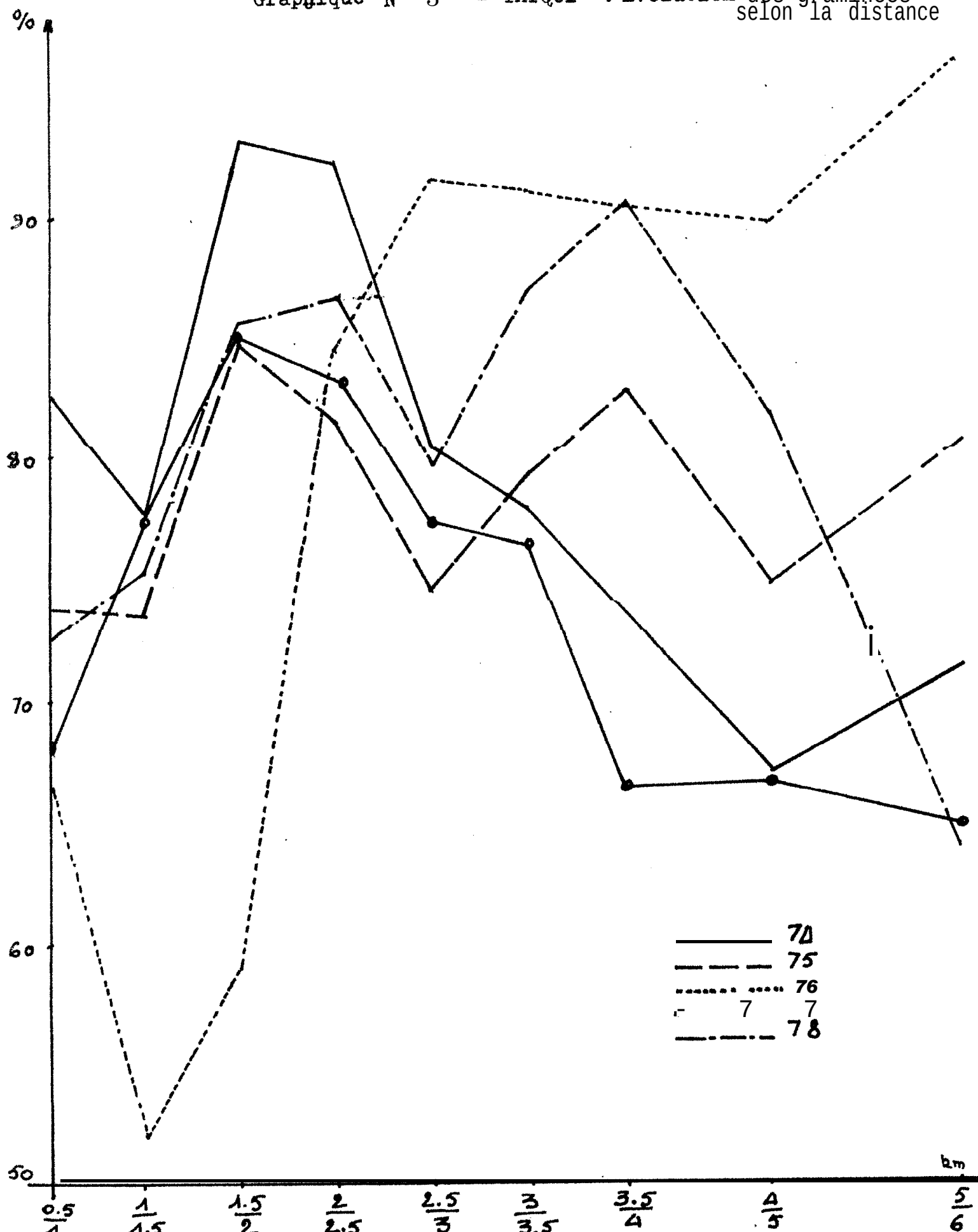
Graphique N° 1 - TATQUI : Evolution de la densité



Graphique N° 2 - FATQUI : Evolution de la densité selon les années



Graphique N° 3 - TATQUI : Evolution des graminées
selon la distance



pluviométrie (si l'on admet que la distribution de celle-ci est pratiquement la même sur l'ensemble de la zone) ont une action combinée contraire selon que l'on se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur d'un cercle de 2/2,5 km de rayon centré sur le forage (graphique 4).

La composition botanique de cette flore graminéenne est également variable d'une année à l'autre et selon les lieux. 3 ou 4 espèces dominent cette strate selon les cas. D'une façon générale, au fur et à mesure qu'on s'éloigne du forage, on note d'après le graphique 5 :

- une diminution du taux de Dactyloctenium aegyptium (L.) P. Beauv. jusqu'à 1,5/2 km puis sa stabilisation,
- une augmentation de celui de Chloris priurii Kunth jusque vers 2 km puis une baisse plus ou moins marquée ou son maintien à une valeur généralement importante et toujours supérieure à celles des autres espèces,
- une légère ~~augmentation~~ d'Aristida mutabilis Trin et Rupr. à partir de 1,5/2 km

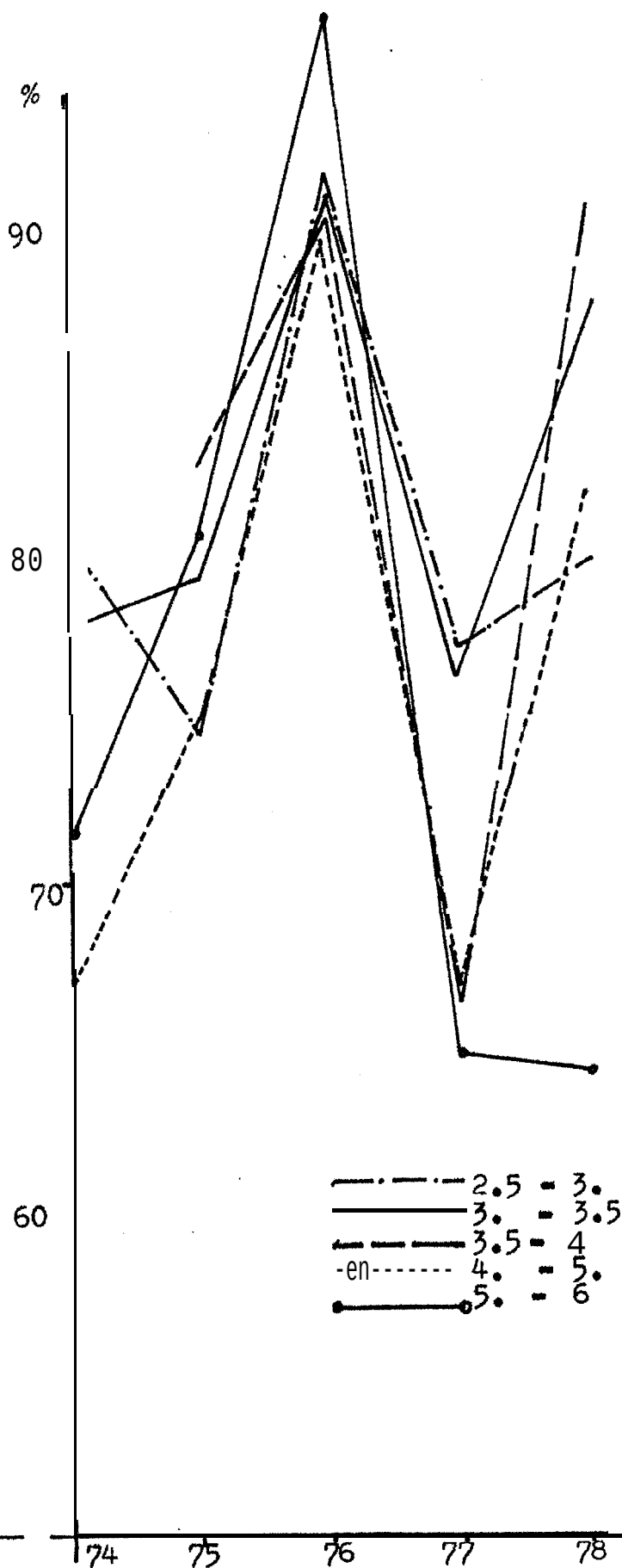
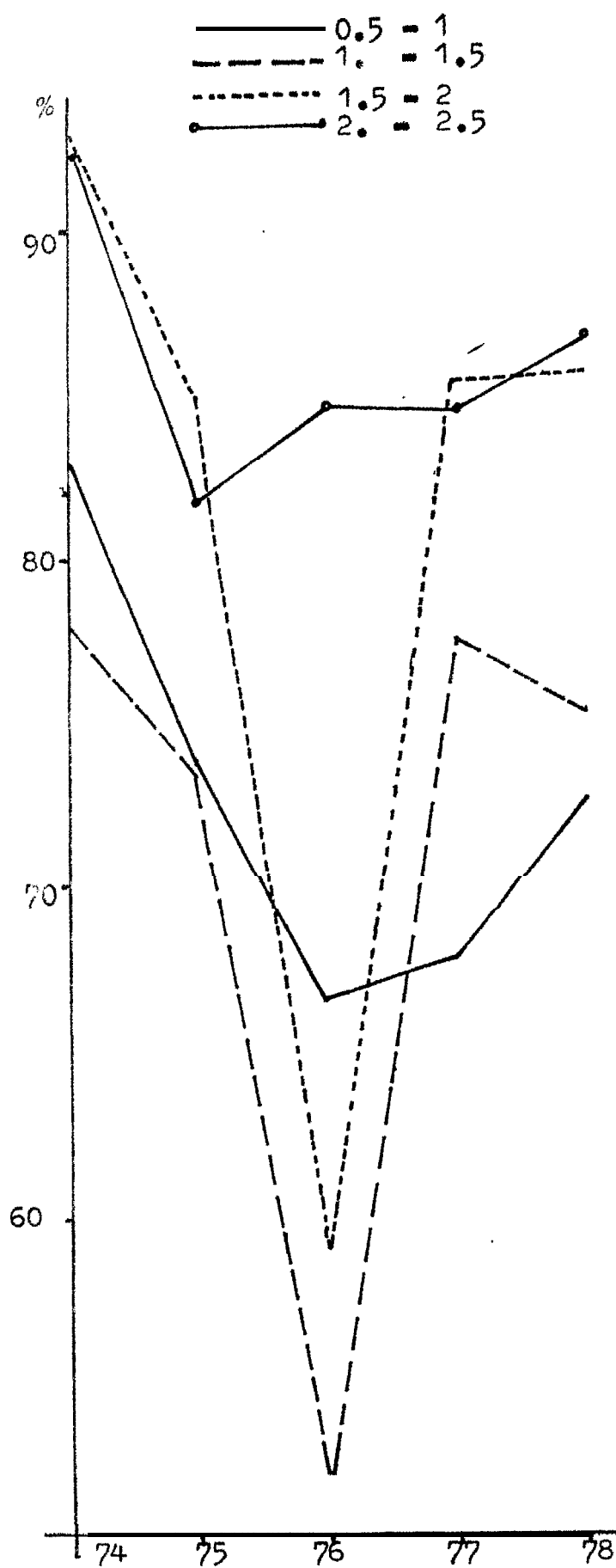
Par ailleurs, il faut noter la faible contribution de Schoenefeldia gracilis, l'accroissement avec le temps de Tragus berteronianus Schult. et les faibles variations de Cenchrus biflorus Roxb.

1/2/3 - Evolution des légumineuses

Leur taux varie également dans le temps et l'espace (graphique 6), mais ces variations se font en sens contraire selon que l'on se trouve à moins de 2/2,5 km du forage ou plus (graphique 7) et sont l'inverse de celles des graminées .

Au fur et à mesure qu'on se rapproche du forage et surtout à partir de 2,5/3 km, le taux a d'une façon générale tendance à baisser pendant près d'un kilomètre puis à augmenter jusqu'à proximité immédiate du forage ; au-delà, il semble dépendre plus de la pluviométrie. Cette distribution ^{est} principalement la conséquence de celle d'Alysicarpus ovalifolius qui domine très fortement cette famille avec Zornia glochidiata Reichb. ex DC :

Graphique N° 4 - TATQUI : Evolution pourcentage de graminées
selon année



Graphique N° 5 - TATQUI : Evolution pourcentages *Cenchrus biflorus* et *Dactyloctenium aegyptium*

C.B. : ——— 74 ——— D.A.
 " ——— 75 "
 " ——— 76 +++++ "

C.B. ——— 77 ——— D.A.
 " ——— 78 "

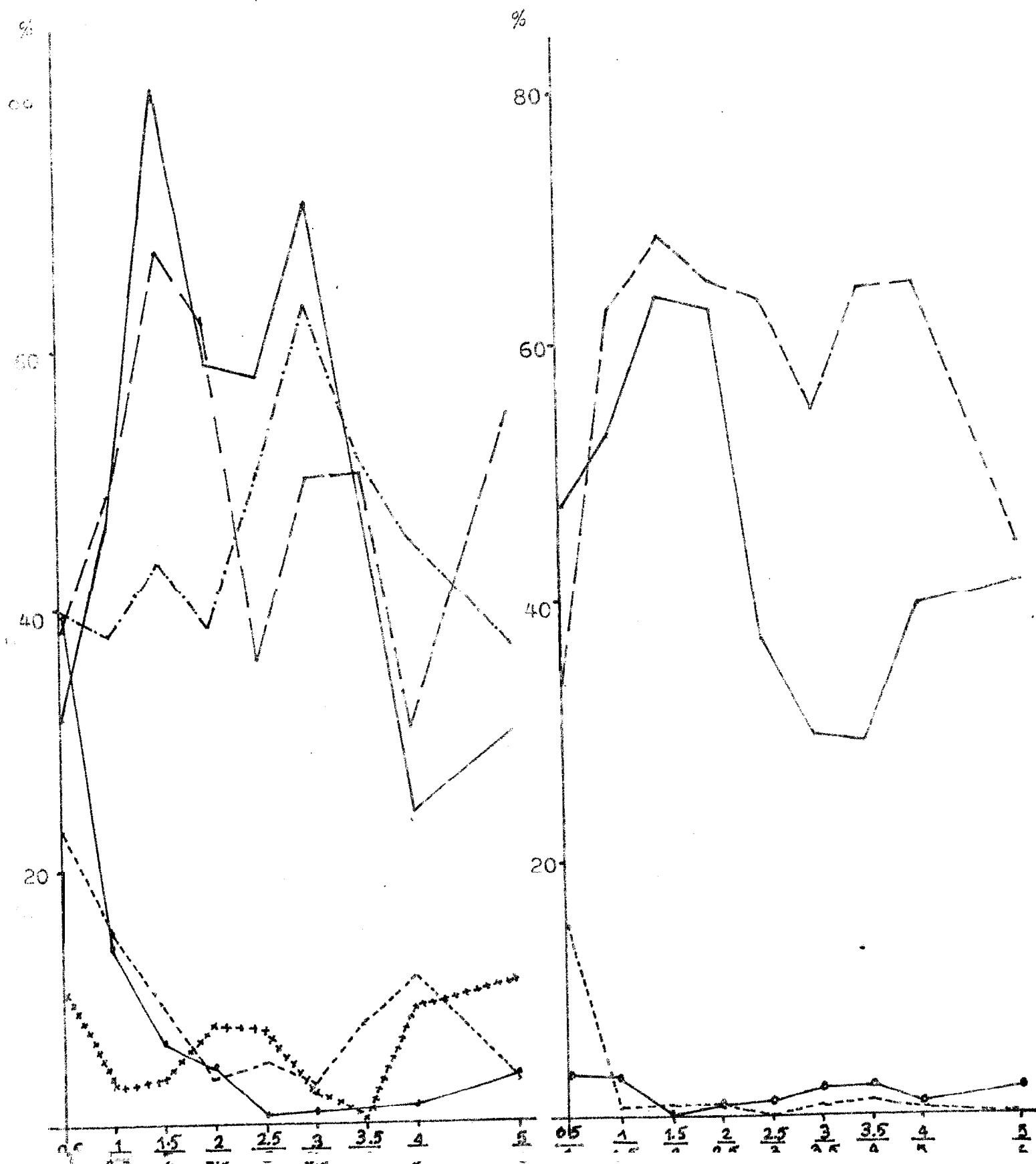
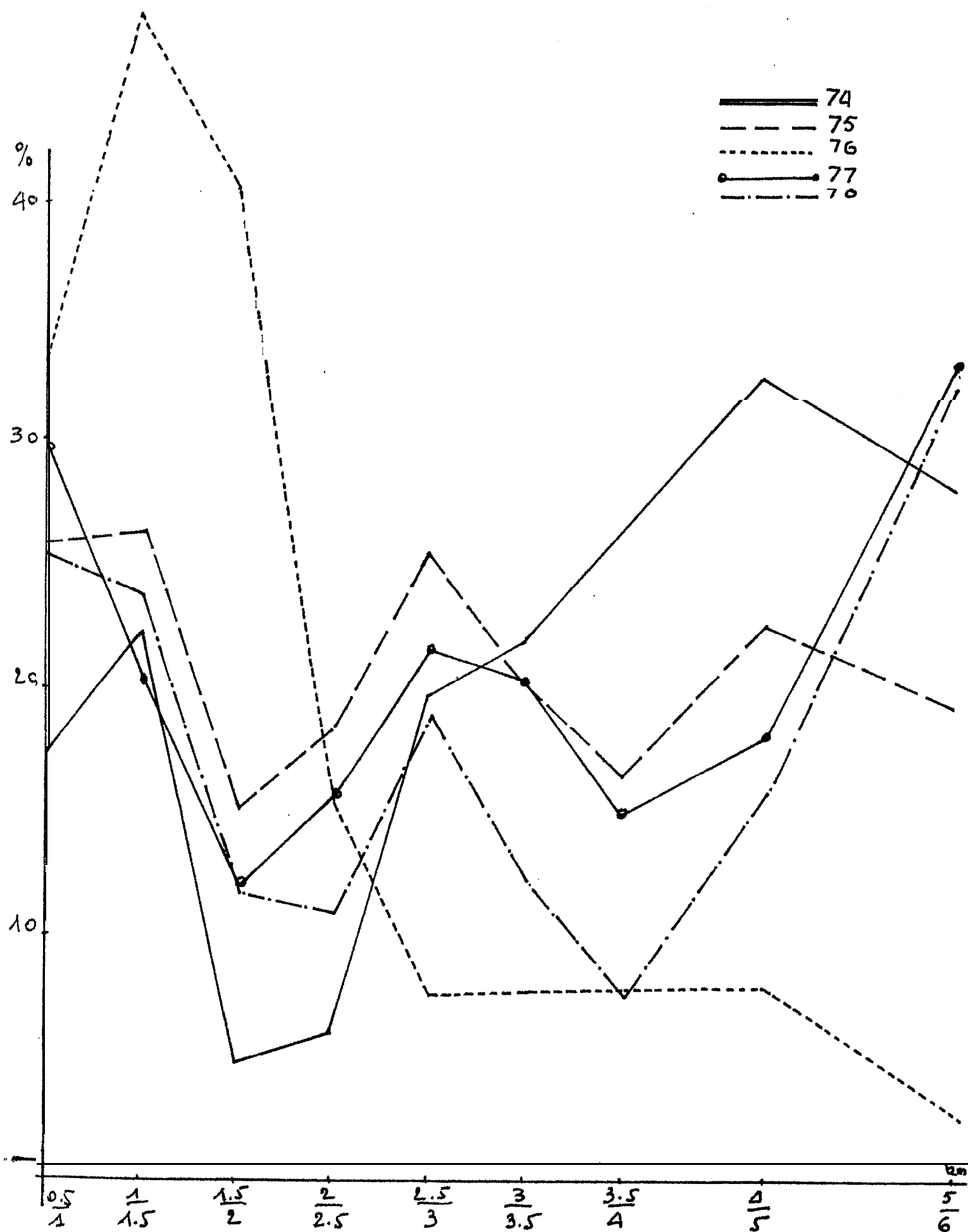
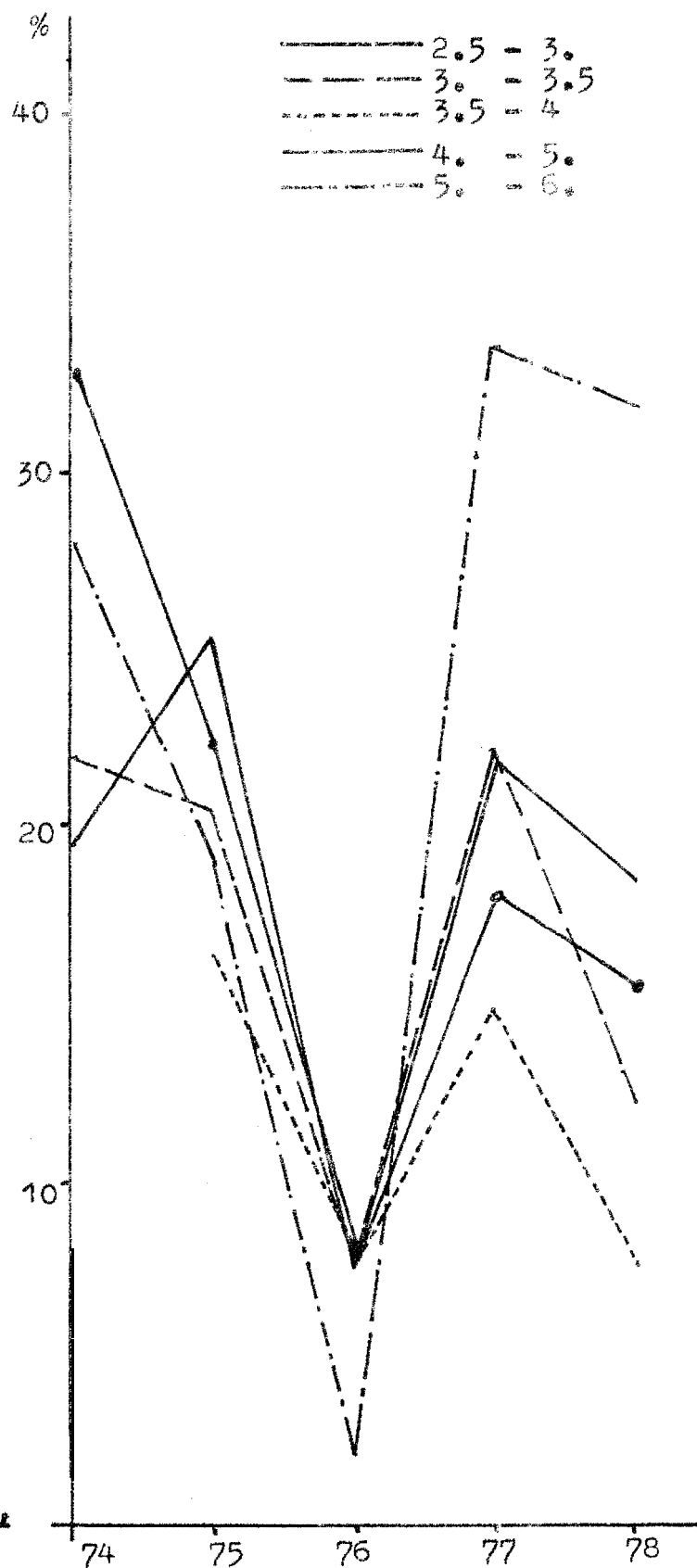
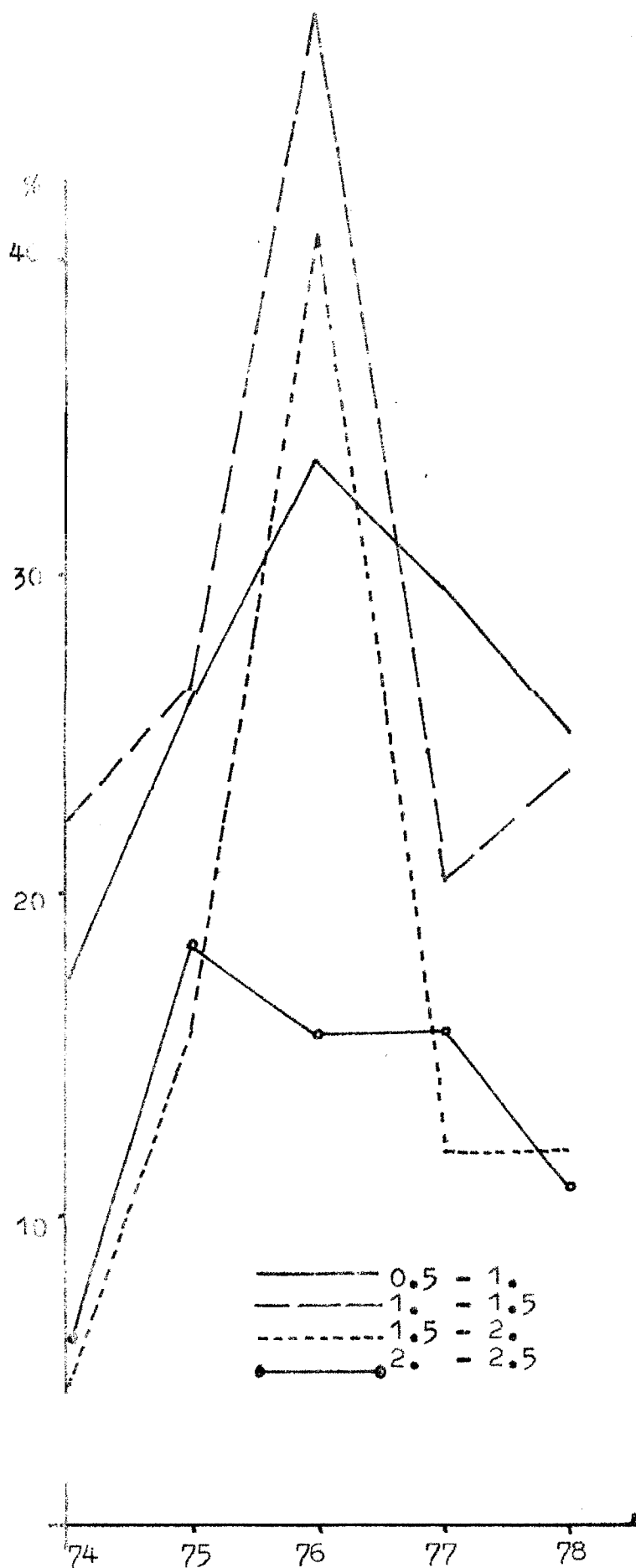


Diagramme N° 6 TATQUI : Evolution des legumineuses selon distance



Graphique N° 7 TATQUI : Evolution pourcentages des legumineuses selon année



2/2/4 - Evolution des autres familles

La contribution des familles autres que les graminées et les légumineuses est généralement très faible, inférieure à 3 %. Portulaca foliosa Ker.Gawl. et Heliotropium strigosum Willd sont les principales espèces de ce groupe.

Quand cette contribution atteint une valeur élevée, elle est le plus souvent due à l'abondance locale, limitée et difficilement explicable d'une espèce : cas de Ipomoea sp en 1977.

1/3 - Productivité de la biomasse herbacée

Elle figure au tableau 3 où P est la productivité exprimée en kilo de matières sèches et MAT la teneur en matières azotées totales en % de la matière sèche ($N \times 6,251$).

La productivité en matière sèche par hectare est variable d'une année à l'autre et selon la distance au forage. A proximité immédiate de celui-ci, elle est généralement supérieure à ce qu'elle est au-delà ; il en est de même pour la teneur en matière azotée totale. L'influence de la "fumure organique" sur la productivité est bien marquée.

Tableau n°3 : Tatki : Productivité et teneur en Mat.az. tot.

Date récolte	0.5/1		2.5/3		4/5	
	P.	MAT.	P.	MAT.	P.	MAT.
5.10.74	840	5.54	800	6.15	-	
30. 9.75	1 050	12.2	850	7.	1 450	7.4
20. 9.76	1 950	9.2	885	6.6	1200	6.2
23. 9.77	## 0		## 0		## 0	
27. 9.78	1 870	8.1	1 650	11.4	1 640	8.

2 - FORAGE DE VINDOU TINGOLI

2/1 - Caractéristiques de la zone

Ce forage, situé dans la partie centrale du Ferlo, dessert essentiellement deux types de pâturage de l'erg "ancien" dont le modelé dunaire présente de faibles ondulations : l'un à base de Sclerocarya birrea (A. Richt) Hochst, Balanites aegyptiaca, Schoenefeldia gracilis et Aristida mutabilis recouvre les pentes de cet erg et, quand elles sont faibles, les interdunes ; c'est une steppe arbustive mésophile parfois arborée claire ; le sol est généralement du type peu lessivé avec une tendance vers les lessivés, mais bien différenciés sur matériau sableux d'origine éolienne faiblement argileux.

Le deuxième occupe généralement les sommets de ces dunes quand ils sont bien marqués ; c'est une steppe mésophile arbustive lâche à base de Sclerocarya birrea, Balanites aegyptiaca, Aristida stipoides Lam. et Tephrosia purpurea (L.) Pers. ; les sols sont du type ferrugineux peu lessivés, peu différenciés, sur matériau sableux d'origine éolienne pauvre en argile.

Un troisième type occupe les dépressions interdunaires quand elles sont larges et rapprochées, rappelant une peneplaine basse. C'est une steppe mésophile arborée parfois dense dont la composition botanique varie plus ou moins autour de Balanites aegyptiaca, Acacia seyal Del., Schoenefeldia gracilis, Aristida mutabilis. Il intervient peu dans les points d'observation.

Ce forage est exploité essentiellement en saison sèche, à partir de septembre/octobre, dès l'assèchement de mares généralement de dimensions réduites.

Du point de vue climatologique, seule la pluviométrie est enregistrée depuis 1976. Les stations ou postes météorologiques les plus proches sont trop éloignés pour que leurs données puissent être valablement appliquées à ce forage.

Tableau n°4 : Vindou Tingoli - Nombre de jours de pluie et hauteur.

Années	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
1976	1-6.5	2-26.2	m-149.2	9-122.2	3-34	25-338.1
1977	-	2-63.8	S-102.8	7-66 .8	-	14-233.4
1978	2-35.6	2-7.6	4-85.	9-158.5	-	17-286.7

La pluviométrie caractérisée par des précipitations faibles et irrégulières de juin à octobre, est bien celle du climat tropical sec de type sahélo-sénégalais.

2/2 - Evolution de la végétation

2/2/1 - Evolution de la densité

Les densités figurent sur le tableau 5 et son évolution est indiquée sur les graphiques 8 en fonction de la distance en forage et 9 en fonction de l'année.

On constate une baisse régulière de la densité depuis 1974 sur l'ensemble de la zone, qui semble plus sensible pour la partie située au-delà du 3ème kilomètre.

Cette densité paraît cependant peu modifiée par l'intensité du paccage car ses variations en fonction de la distance sont très faibles surtout lorsqu'elle atteint un niveau bas, comme ces deux dernières années. Les valeurs extrêmes ne se situent pas toujours dans les mêmes zones et sont sans doute plus la conséquence de variations stationnelles, pluviométriques vraisemblablement.

Tableau n°5 : Vindou Tingoli : Composition botanique selon distances et années en %

		0,5/1	1/1,5	1,5/2	2/2,5	2,5/3	3/3,5	3,5/4	4/5	5/6
2974	Densité	20,2	21,4	22,6	21,1	19	24,2	29,7	28,2	31,6
	Précision sur									
	<i>Cenchrus biflorus</i>	2,8	2,5	2,6	3,4					
	<i>Aristida mutabilis</i>	-				2,1	2,4	2,5	2,7	2,4
	Contribution en %									
	Graminées	45,8	59,7	58,7	56	84,2	68	45,9	47,8	67,5
	<i>Cenchrus biflorus</i>	38,1	28,7	25,8	24,9	1,7	8,6	15,4	7,9	0,6
	<i>Aristida mutabilis</i>	5,8	26,3	23,8	0,3	9,1	17,4	17,4	19,8	26,2
	<i>Eragrostis tremula</i>	0,7	1,6	4,5	22,7	39,3	20,1	10,7	14,5	26
	<i>Schoenefeldia gracilis</i>	0,6	0,3	2,0	7,4	27,8	27,8	0,7	2,7	11,6
	<i>Brachiaria xantholeuca</i>					0,9	0,7	1,6	1,6	0,8
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,6	0,7	1,7	0,6	2,5	2	0,1	0,5	0,5
	<i>Tragus berteronianus</i>		x	x		x	x	-		
	Autres	-	0,1		0,1	1,9	1,5		0,8	1,8
	Légumineuses	53,9	40,2	42,1	44	15,7	31,9	54,1	52,2	32,4
	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	41,9	30,8	23,9	18,4	6,6	13,5	20,1	16,8	12,2
	<i>Zornia glochidiata</i>	10,9	8,8	18,2	25,6	9,1	18,4	34	35,5	20,2
	<i>Indigofera aspera</i>	0,6	0,6	x	x	x	x	x	x	
	Autres	0,5		-				-		
	Autres familles	0,3	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-		0,1

.../...

1975	Densité	11,9	10,7	10,1	12,1	11,7	10,5	11,5	11,8	11,1
	Précision sur									
	Cenchrus biflorus	3	3,3	3	-	-	-	-	-	-
	Aristida mutabilis	-	-	-	2,8	3,2	4,1	5,1	4,4	4,6
	Contribution en %									
	Graminées									
	Cenchrus biflorus	59,8	61,9	67,4	70,4	75	81,9	70,1	74,6	81,4
	Aristida mutabilis	45,1	39,4	25,3	14,6	10,8	5,9	-	9,9	14,4
	Eragrostis tremula	0,4	2,5	15,3	21,4	24,2	24,7	34	38	23,7
	Schoenefeldia gracilis	1,2	3,8	22,6	29	27,2	23,5	10,5	19	33,6
	Brachiaria xantholeuca	0,9	3	3,1	3,2	9,8	22,8	18,9	3,4	6,9
	Dactyloctenium aegyptium	-	-	-	0,1	1,3	1,9	3,2	3,6	1,8
	Tragus berteronianus	0,5	0,7	0,4	0,3	0,1	-	-	-	0,3
	Autres	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		11,7	12,5	0,7	1,8	1,6	3,1	3,5	0,7	0,7
	Légumineuses									
	Alysicarpus ovalifolius	38,2	38	31,4	28,4	24,6	17,8	28,8	24,3	15,9
	Zornia glochidiata	23,7	20	18,8	14,2	10,4	8	15,1	13,8	8,1
	Indigofera aspera	13	16,2	12,2	13,7	12,5	5	9,3	8,2	5,4
	Autres	1,5	1,8	0,4	0,4	1,7	4,8	4,4	2,3	2,4
	Autres familles	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	0,1	1,2	1,3	0,4	0,3	1,1	1,1	2,7
	Densité	5,7	7	6,2	7	11,9	10,5	6,3	10,1	9,4
	Précision sur									
	Cenchrus biflorus	4	5,5	7	-	-	-	-	-	-
	Aristida mutabilis	-	-	-	2,4	2,4	2,8	3,5	2,1	2,9
	Contribution en %									
	Graminées	94,1	95,3	95,3	95	97,5	98,7	97,8	96,7	95,6
								.../...		

1976	Cenchrus biflorus	37,8	31,5	31	17,4	6,4	5,9	10,3	6,4	2
	Aristida mutabilis	1,9	2,3	7,2	11,1	23,7	30,4	27,8	20,8	27,4
	Eragrostis tremula	10,3	22,6	28	44,7	43,7	32,2	29,5	41,2	29
	Schoenefeldia gracilis	1,2	2,3	6,6	5,7	4,1	5,9	14,5	13,3	16,2
	Bracchiaria xantholeuca	0,2	0,1	0,3	0,3		0,3	0,9	0,5	2,4
	Dactyloctenium aegyptium	9,3	7,9	12,4	9,4	5,5	5,4	1,9	2,2	0,7
	Tragus berteronianus	0,3	1	3,9	5	1,3	2	8,5	4,8	6,1
	Autres	33,1	27,6	5,9	1,4	12,8	16,5	4,4	7,5	11,8
	Légumineuses	4,5	4	4,5	4,7	2,4	1,3	1,9	3	3,5
	Alysicarpus ovalifolius	3,7	3,7	4,5	4,7	2,4	1,3	1,9	3	2,3
	Zornia glochidiata	0,3	0,3						-	0,7
	Indigofera aspera	-					-	-	-	x
	Autres	-					-	-	-	
	Autres familles	1,9	0,7	0,2	0,3	0,1	-	0,3	0,3	0,9
1977	Densité	11,2	9,7	8,9	8,7	7	7,8	7,8	8,8	9
	Précision sur									
	Cenchrus biflorus	2,4	3	3,2			-	-		
	Aristida mutabilis	-			3,3	3,6	3,4	3,4	3,3	3,2
	Contribution en %									
	Graminées	98,7	96,5	94	97,4	98,1	94,6	93,6	94,7	92,6
	Cenchrus biflorus	79,3	66,1	45,2	33,5	29,8	19,9	9,8	10	8,9
	Aristida mutabilis	6	17,4	27,9	41,8	46,4	33,3	39	53,6	62,2
	Eragrostis tremula	0,2	2,1	4,7	3,1	1,5	3,7	9,7	7,3	1,4
	Schoenefeldia gracilis		0,8	5,5	4,8	3	4,3	1,4		0,3
	Bracchiaria xantholeuca	0,8	0,5	0,3	1,6	2,6	1	1,4	5,5	4,4

.../...

	Dactyloctenium aegyptium	2,2	3,9	1,6	3,8	4,5	0,4	0,8	2,2	2,3
	Tragus berteronianus	x	2,2	3,8	3,7	4,3	3,6	4,5	8,6	8,3
	Autres	10,2	3,5	5,9	5,1	6	28,4	27	7,5	4,8
	Légumineuses	0,6	3	4,9	2,6	1,5	3,7	4,9	4,5	4,1
	Alysicarpus ovalifolius	0,4	2,1	2,1	0,6	1,4	2,6	3,5	2,4	1,6
	Zornia glochidiata	0,2	0,9	1	0,1	0,1	0,4	0,6	1,5	2
	Indigofera aspera	x	x	1,9	1,9	x	0,7	0,8	0,6	0,5
	Autres									-
	Autres familles	0,7	0,5	0,2		0,4	1,7	1,5	0,8	3,3
1978	Densité	3,3	3	2,8	2,9	3,7	4,7	4,4	3,8	3,2
	Précision sur									
	Cenchrus biflorus	2,6	4	4						
	Aristida mutabilis				4,1	3,6	3	2,6	3	3,8
	Contribution en %									
	Graminées	99,7	99,3	99,3	98,6	98,7	98,9	99,1	97,9	94,8
	Cenchrus biflorus	86,1	64	38,2	25,3	12	2,3	2,5	2	6,9
	Aristida mutabilis		26,9	48,4	55,2	56,7	66,7	80,8	78,5	57,1
	Eragrostis tremula	6,1		3	4,6	2,3	1,1	0,9	1,3	1,1
	Schoenefeldia gracilis			0,5	0,5	6	6,3	2	1,8	2,8
	Bracchiaria xantholeuca					0,3	0,2	0,6	2	4,1
	Dactyloctenium aegyptium		x	x		0,4	0,3	0,2	0,7	0,5
	Tragus berteronianus	6,1	7,6	8,8	11,2	19,3	15	5,3	8,3	18,4
	Autres	0,7	0,8	0,4	1,8	1,7	7	6,8	3,3	3,9

.. / ...

	Légumineuses	0,3	0,7	0,7	1,4	1,3	0,6	0,4	1,4	3,7
	Alysicarpus ovalifolius	0,3	0,7	0,7	1,1	1	0,6	0,2	0,5	0,6
	Zornia glochidiata	-	-	-	0,3	0,3	-	0,2	0,9	3,1
	Indigofera aspera	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Autres	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Autres familles	-	-	-	-	-	0,5	0,4	0,7	1,5

x Espèce présente mais non récoltée.

2/2/2 - Evolution des graminées

k l'examen du tableau 5 et des graphiques 10 et 11, on constate une très nette augmentation des graminées depuis trois ans, quelle que soit la distance à laquelle on se trouve du forage ; le pourcentage est passé d'un niveau relativement bas en 1974 (entre 45 et 70 p.100) à des valeurs élevées en 1978 : 95 à 100 %.

Les variations constatées les deux premières années selon l'intensité de l'exploitation ne se retrouvent plus.

Par contre la composition de cette flore graminéenne et l'espèce dominante varient selon l'année et la distance : (tableau 5 et graphiques 12 et 13).

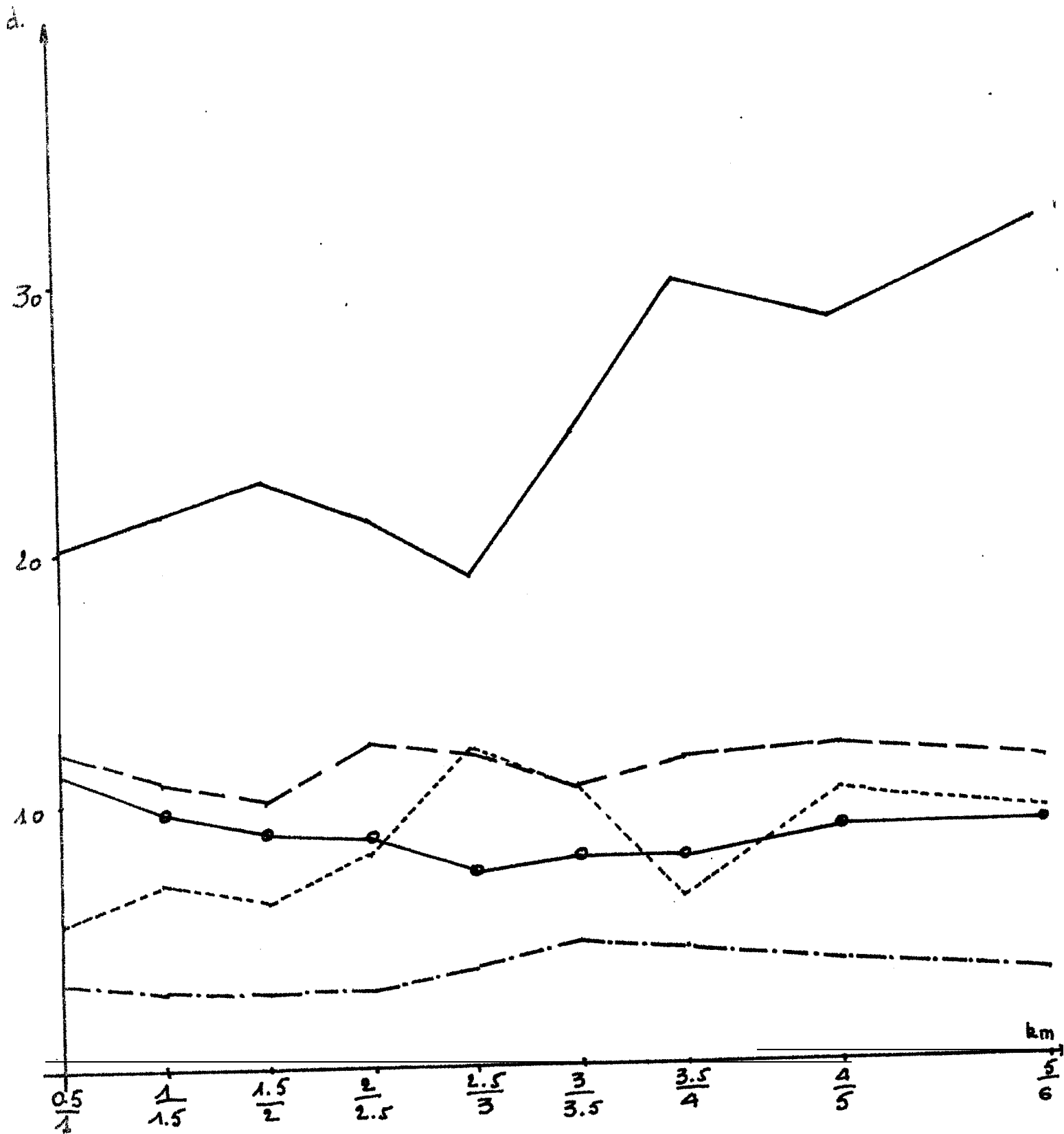
Si Cenchrus biflorus domine régulièrement jusqu'à 1,5/2 km du forage quelle que soit l'année, au-delà ce sont généralement Aristida mutabilis et/ou Eragrostis tremula Hochst. ex Stend. qui marquent. Il faut noter la chute constante et rapide de la première espèce depuis le forage jusqu'à 3/4 km et son remplacement progressif le plus souvent par la deuxième et/ou parfois la troisième. Certaines espèces peuvent marquer une station sans y dominer ce qui semble surtout être la conséquence de conditions édaphiques et/ou pluviométriques particulières à ce niveau. C'est le cas de Brachiaria xantholeuca (Hock. ex Schinz) qui de plus régresse dès que l'exploitation s'intensifie, de Digitaria horizontalis Willd et Dactyloctenium aegyptium au contraire favorisés de Schoenefeldia gracilis, d'une façon générale en nette diminution par rapport à 1969/70, et de Tragus berteronianus. Il faut noter l'accroissement lent mais régulier de cette espèce depuis 1974. Seulement présente à cette époque après en avoir été totalement absente, elle représente actuellement 6 à 20 % de la flore herbacée de la zone.

2.2.3 - Evolution des légumineuses

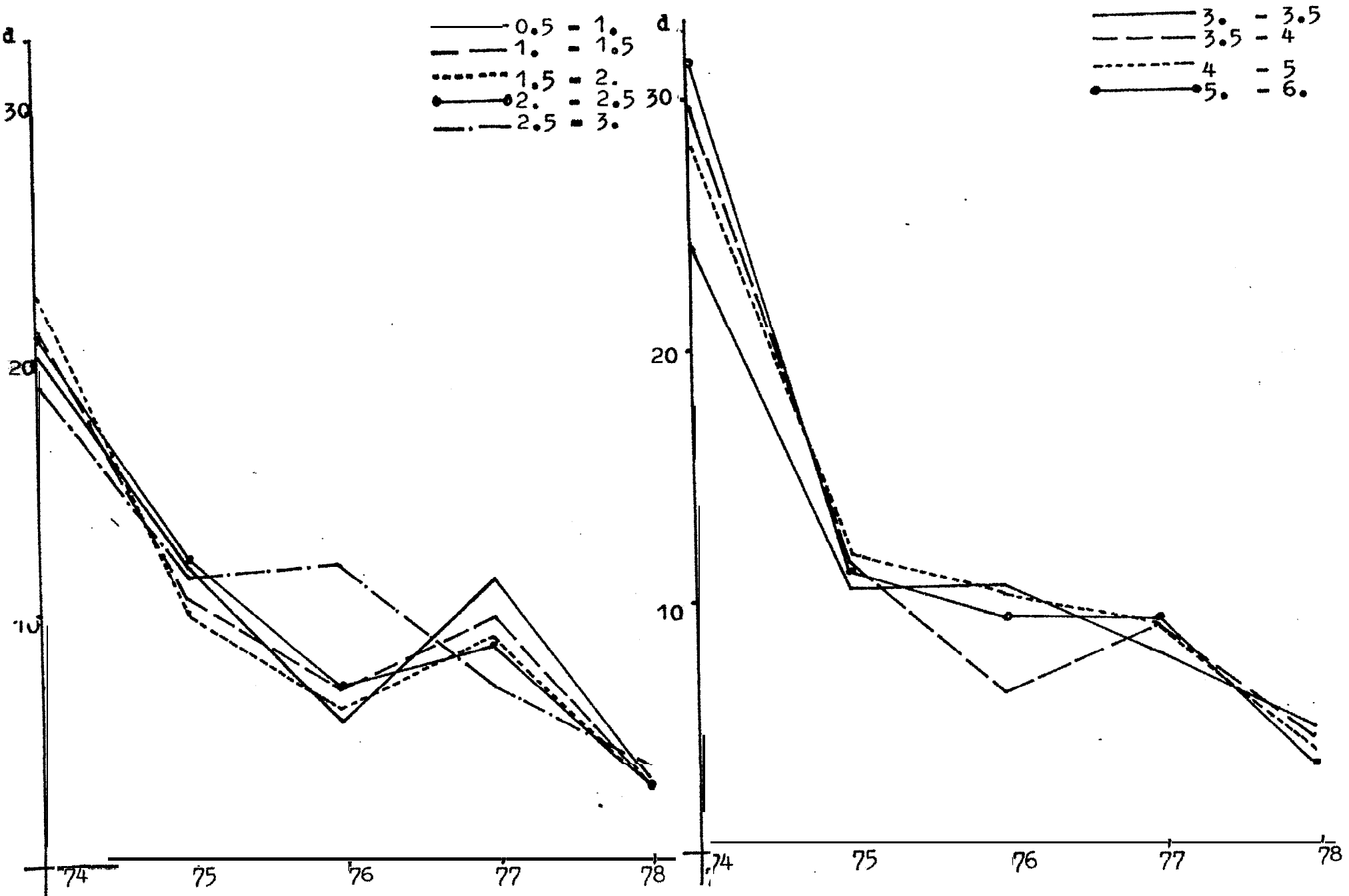
Abondantes en 1974/et 1975 (respectivement 45 à 70 et 10 à 40 % de la strate herbacée), elles sont actuellement en très forte régression sur l'ensemble de la zone, 5 % au maximum, même à proximité du forage.

Graphique N° 8 : VINDOU TINGOLI : Densité de la vegetation

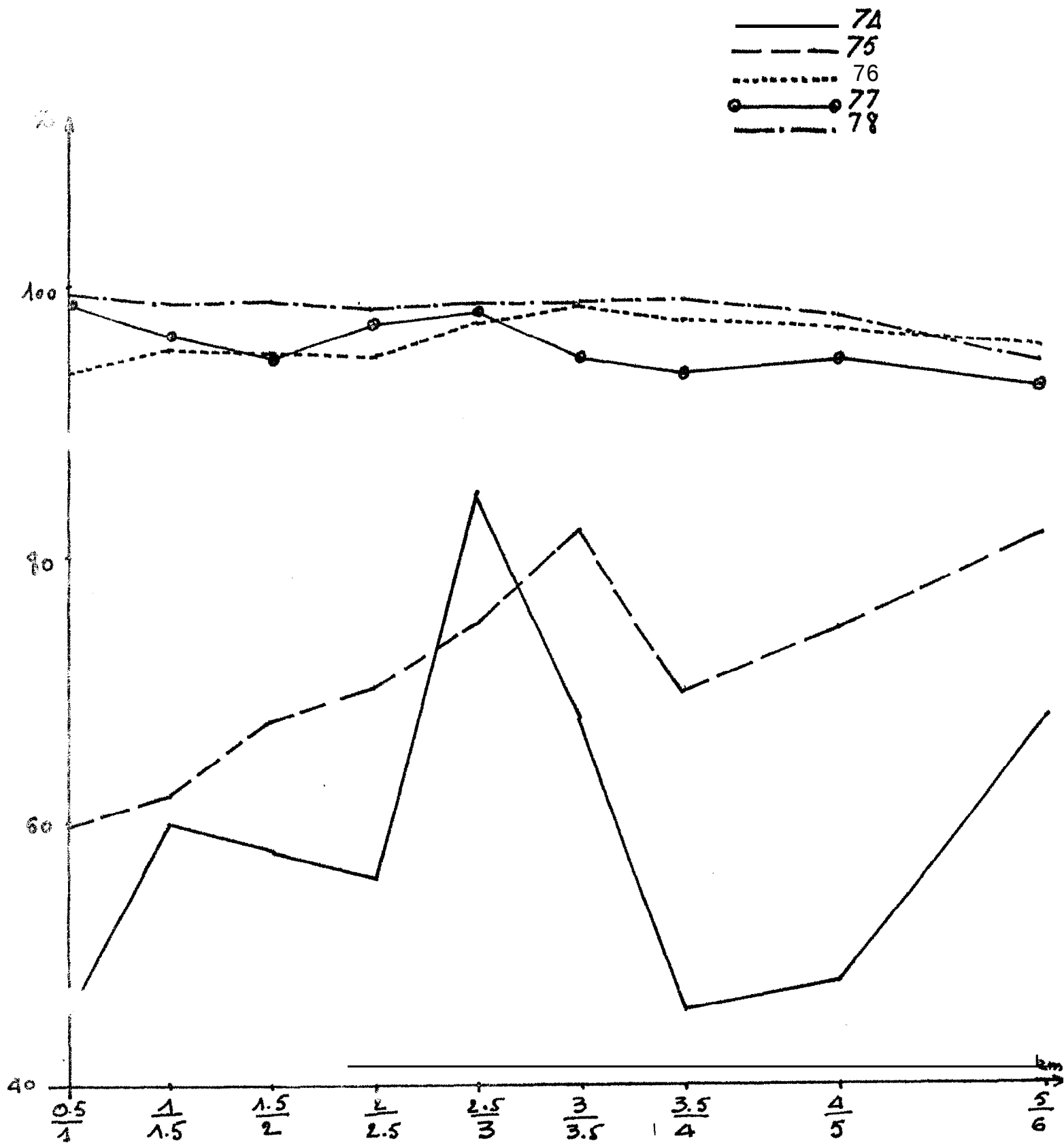
74	—	74
75	- - -	75
76	- - - -	76
77	● — ●	77
78	- . - .	78



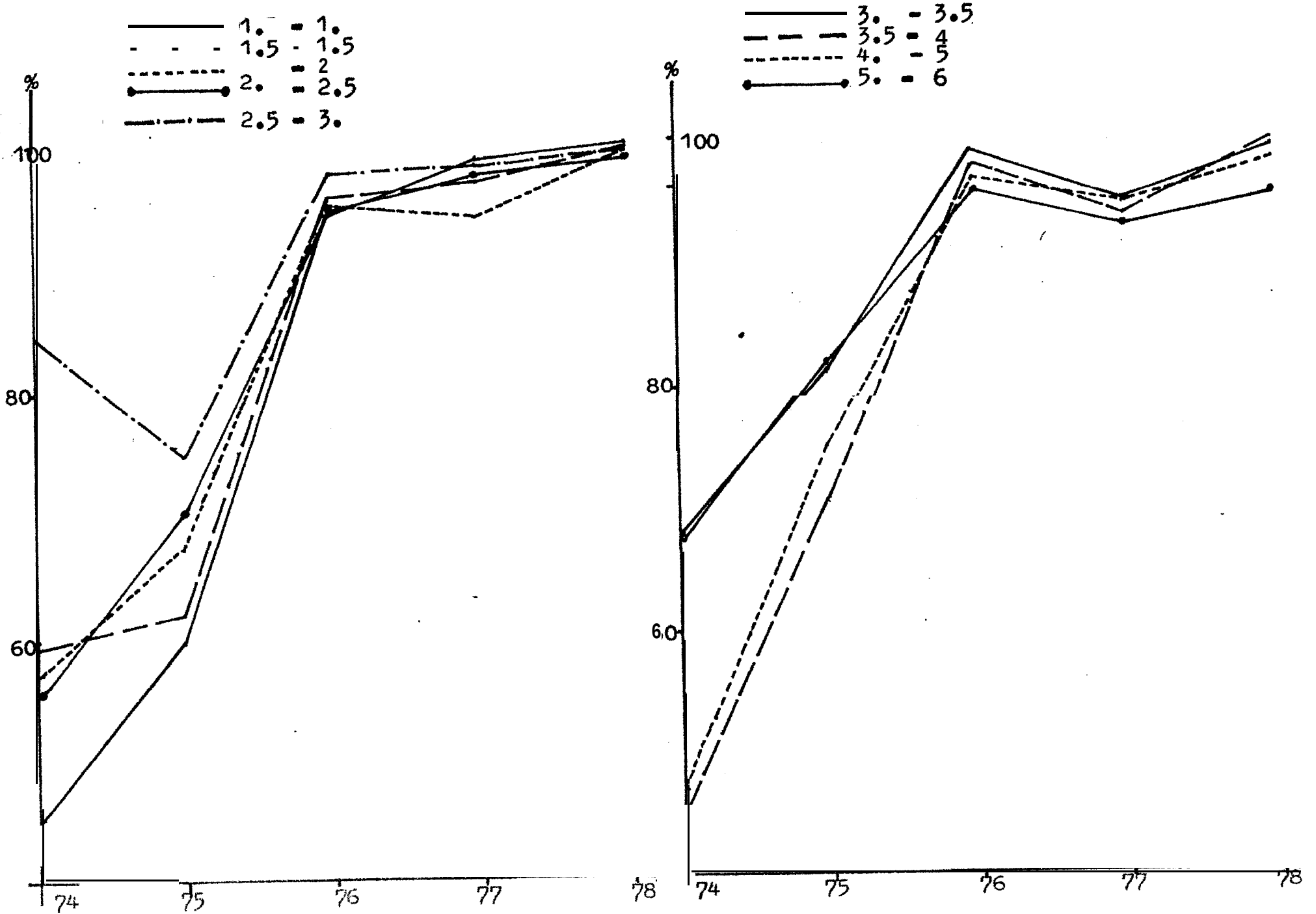
Graphique N° 9 - VINDOU TINGOLI : Evolution de la densité selon année



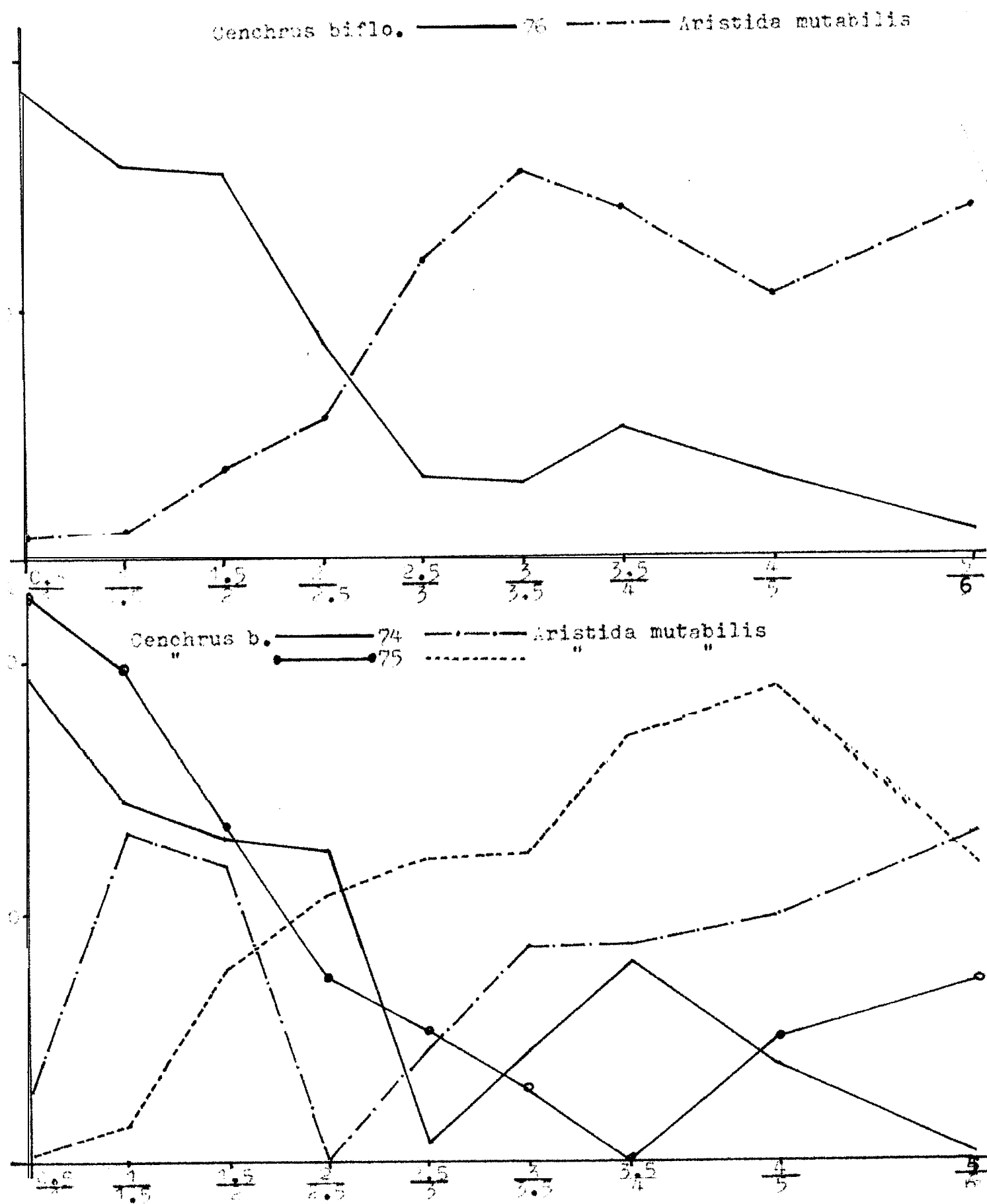
Graphique N° 10 VINDOU TINGOLI : Evolution pourcentage graminées
selon distance



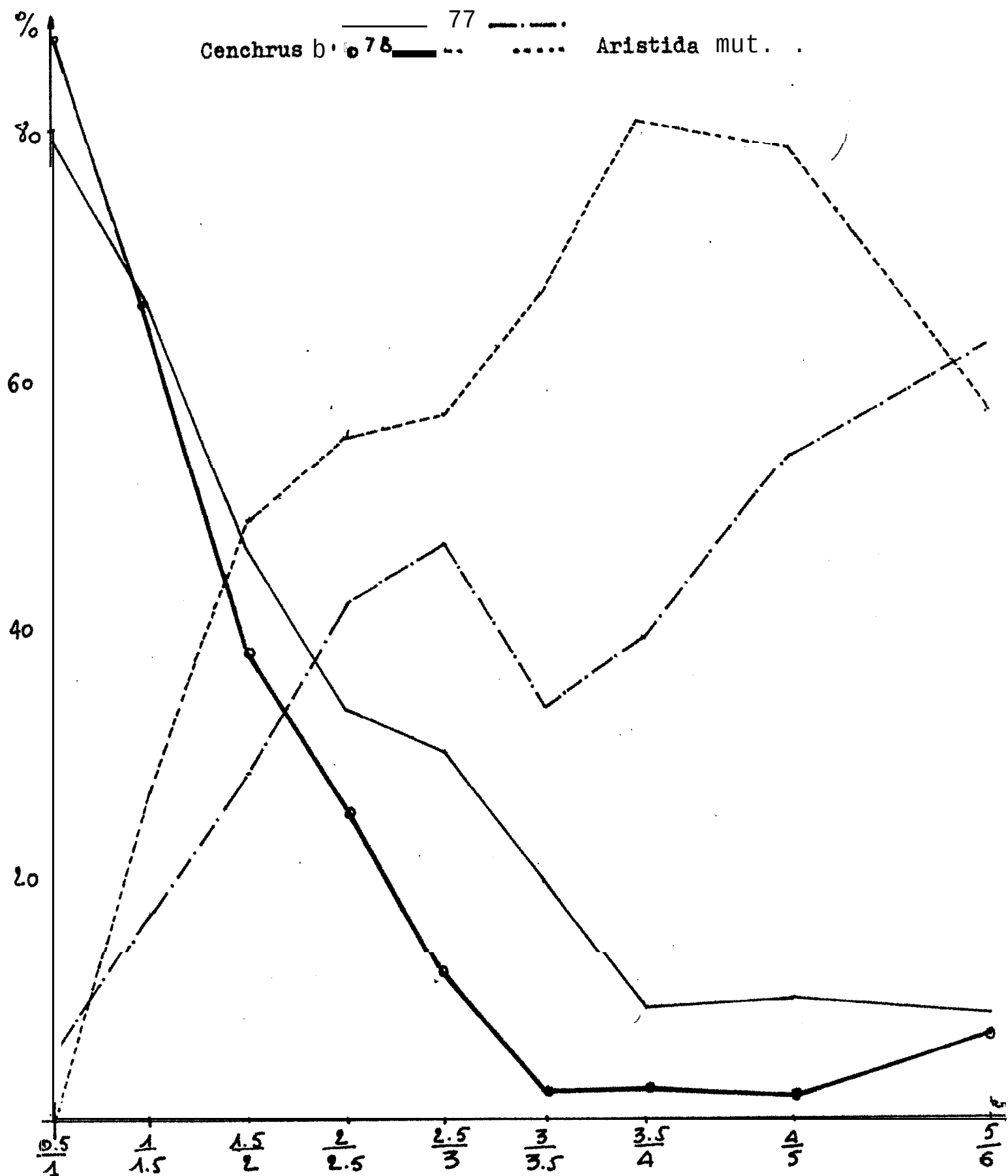
Graphique N° 11 - VINDOU TINGOLI : Evolution pourcentage graminées selon année.



Graphique N° 15 VENDEU TINGOLI : Evolution pourcentages selon distances



Graphique N° 13 : VINDOU TINGOLI : Evolution pourcentages
selon distances



2/2/4 - Evolution des autres familles

Les familles autres que les graminées et légumineuses n'ont toujours représenté qu'un très faible pourcentage de la strate herbacée et leurs variations paraissent sans signification particulière.

Selon les années, Borreria radiata DC., Polycarpon linearifolia (DC.) DC., giskia pharnacioides L. ou portulaca foliosa dominant ce groupe.

2/4 - Evolution de la biomasse herbacée

Elle figure au tableau n°6.

Tableau n°6 : Vindou Tingoli : Productivité de la biomasse herbacée.

Date de récolte	0,5/1		2,5/3		4/5	
	P	MAT	P	MAT	P	MAT
4.10.74	1 050	6.46	300	6.78	?	8.56
2.10.75	1 200	13.9	950	10.17	1 325	7.15
18. 9.76	1 590	6.55	960	6.41	1 750	6.60
22. 9.77	510	15.29	490	13.87	555	12.37
26. 9.78	1 520	-	440	7.04	470	8.33

On constate des variations de la productivité en matière sèche de la biomasse herbacée aérienne et de sa teneur en matières azotées totales d'une année à l'autre, (influence de la répartition et de la hauteur totale de la pluviométrie) et selon la distance au forage (influence de la fumure organique naturelle). D'une façon générale, c'est à proximité immédiate du forage dans la zone la plus "fumée" que l'on a la plus forte production de matière sèche à teneur en matière azotée totale la plus élevée.

3 - FORAGE D'AMALI

3/1 - Description de la zone

Ce forage situé dans la partie sud de la zone dessert deux types de pâturages :

- le premier largement répandu à Combretum glutinosum, Guiera senegalensis J.F. Gmel., Tephrosia purpurea (L) Pers. et Aristida stipoides Lam., est une steppe arbustive claire qui occupe le système dunaire à relief bien marqué de "l'erg récent" dont les sols sont le plus souvent du type brun rouge modal ou brun rouge intergrade ferrugineux peu lessivé ;
- le second également largement représenté et sur lequel sont effectuées les observations, est une steppe arbustive lâche, à base de Sclerocarya birrea, Balanites aegyptiaca, Diheteropogon hagerupii Hitchc. et Tephrosia purpurea qui occupe essentiellement les parties à relief émoussé de "l'erg récent" ou ses pentes faibles ; les sols sont du type ferrugineux peu lessivé à (B) de cohésion bien développé sur matériau sableux faiblement argileux d'origine éolienne.

Il n'existe aucune station climatologique au niveau de ce forage et les seuls renseignements disponibles pour la région sont les relevés pluviométriques du poste de Mbeulekhé situé à environ 12 km au Sud Ouest, figurant au tableau 7.

.../...

Tableau n°7 : Pluviométrie en mm et nombre de jours de pluie

Années	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
1972	3-35.8	2-39.2	3-41	3-12.2	2-30.9	14-156.4
1973	"	4-34.6	10-74.7	6-117.4	"	21-227.7
1974	1- 1.8	1- 4.1	10-179.2	10-70.5	1- 5.4	23-261
1975	2- 6.5	E-153.9	10-90.9	6-112.2	"	24-363.5
1976	1- 8.	4-50.5	10-48.2	8-198.7	3-27.2	31-345.3
1977	1- 4.2	3-15.9	4-103.5	8-80.7	1-16.7	17-221.2
1971	3-63.7	6-82.4	3-53	8-94.6	2-45.9	24-356.2

La pluviométrie qui présente une grande variabilité mensuelle et annuelle est faible particulièrement depuis 1972 (la moyenne annuelle entre 1931-71 était de 494,4 ± 61,9 mm pour 29,8 ± 2,3 jours), et correspond à celle du climat tropical sec de type sahélo-sénégalais.

.../...

Tableau n°7 : Composition botanique selon distances et années en %

		0,5/1	1/1,5	1,5/2	2/2,5	2,5/3	3/3,5	3,5/4	4/5	
1974	Densité	12,7	14	13	12	12,7	13,2	15,3	19,1	
	Précision sur									
	Cenchrus biflorus	3,1	3	3	-	-	-	-	-	
	Eragrostis tremula	-	-	-	3,1	3,1	3	3	-	
	Contribution en %									
	Graminées									
	Cenchrus biflorus	63,8	55,8	60,3	77,7	85,4	87,1	90,8	92,4	
	Eragrostis tremula	57,8	46	38,7	21,5	10,3	7,8	4,7	8,4	
	Aristida mutabilis	4,9	8,1	16,3	35,1	42,6	43,4	29,6	2,1	
	Brachiaria xantholeuca	x	0,6	3,2	18,3	28,6	28,6	30,6	31,1	
	Autres	0,8	0,6	1,7	2	2,7	2,7	0,6	1,3	
		0,3	0,5	0,4	0,8	1,2	4,6	25,3	49,5	
	Légumineuses									
	Alysicarpus ovalifolius	29,1	37,1	29,2	10,7	8,9	7,5	3,9	4,2	
	Zornia glochidiata	12,2	25,4	22,2	5,5	6,2	5,4	1,8	0,5	
	Indigofera aspera	16,6	11,1	4,5	3,1	1,2	0,3	1,4	3,2	
	Autres	0,2	0,2	1,4	1,5	x	x	0,2	0,5	
		0,1	0,4	1,1	0,6	1,5	1,8	0,5	x	
	Autres familles	7,1	7,1	10,5	11,6	5,7	5,4	5,3	3,4	
	Densité	6,3	7	7,5	7	9,5	8,5	6,5	7	
	Précision sur									
	Cenchrus biflorus	4,8	5,5	5,2	-	-	-	-	6,2	
	Eragrostis tremula	-	-	-	4	4,1	4,4	5,5	6	
	Indigofera aspera	-	-	-	6	4,6	4,8	5,8	6,1	
										/...

	Légumineuses	12,5	16,1	14,5	15,8	13,7	13,4	21,2	10,7
	Alysicarpus ovalifolius	7,2	8,5	8,3	6,8	5,1	4	1	1,6
	Zornia glochidiata	5,3	6,3	4,1	0,7	x			
	Indigofera aspera		1,3	2,1	5,7	5,5	9,1	20,2	9,1
	Autres				2,6	3,1	0,3		x
	Autres familles	7,2	7,2	6,6	10,6	8,7	2	1,9	0,8
1977	Densité	11,4	13,6	14,3	12,1	11,3	13,9	14,1	13,7
	Précision sur								
	Cenchrus biflorus	2,2	3,4	2,4	2,3	2,7	2,4	2,4	2,2
	Eragrostis tremula						2,4		2,2
	Contribution en %								
	Graminées	71,7	68,9	77,1	83,9	89,2	93	86,8	81,7
	Cenchrus biflorus	17	26	27,9	21,2	29,7	28,8	27	23
	Eragrostis tremula	7,8	11,6	11,5	12,4	25,5	29,6	21,1	22,9
	Aristida mutabilis	0,3	1,7	1,4	3,7	11,1	12,7	13,6	14,2
	Bracchiaria xantholeuca	10,7	7,2	10,8	15,5	8,2	6	5,6	6,5
	Autres	35,9	12,4	25,5	31,1	14,7	15,9	19,5	15,1
	Légumineuses	22,5	26	17,8	10,9	6,4	2,1	6,8	9,6
	Alysicarpus ovalifolius	3,1	4,5	3,6	2,2	2,1	0,9	0,8	1,4
	Zornia glochidiata	17,9	18,7	9,2	1,2	0,3	x	4	4,2
	Indigofera aspera	1,1	2,3	5	7,5	4	1,2	2	4
	Autres	0,4	0,5	x	x	x	x	x	x
	Autres familles	5,8	5,1	5,1	5,2	4,4	4,9	6,4	8,7

x Espèces présentes mais non relevées

3/2 - Evolution de la végétation

3/2/1 - Evolution de la densité

A l'examen du tableau n°7 et des graphiques 14 et 15, on note des variations plus ou moins importantes de la densité sur l'ensemble de la zone liées à celles de la pluviométrie, avec une baisse générale pendant trois ans suivie d'une brusque remontée en 1977 due peut-être à des pluies de début de saison concentrées en août essentiellement, comme en 1974.

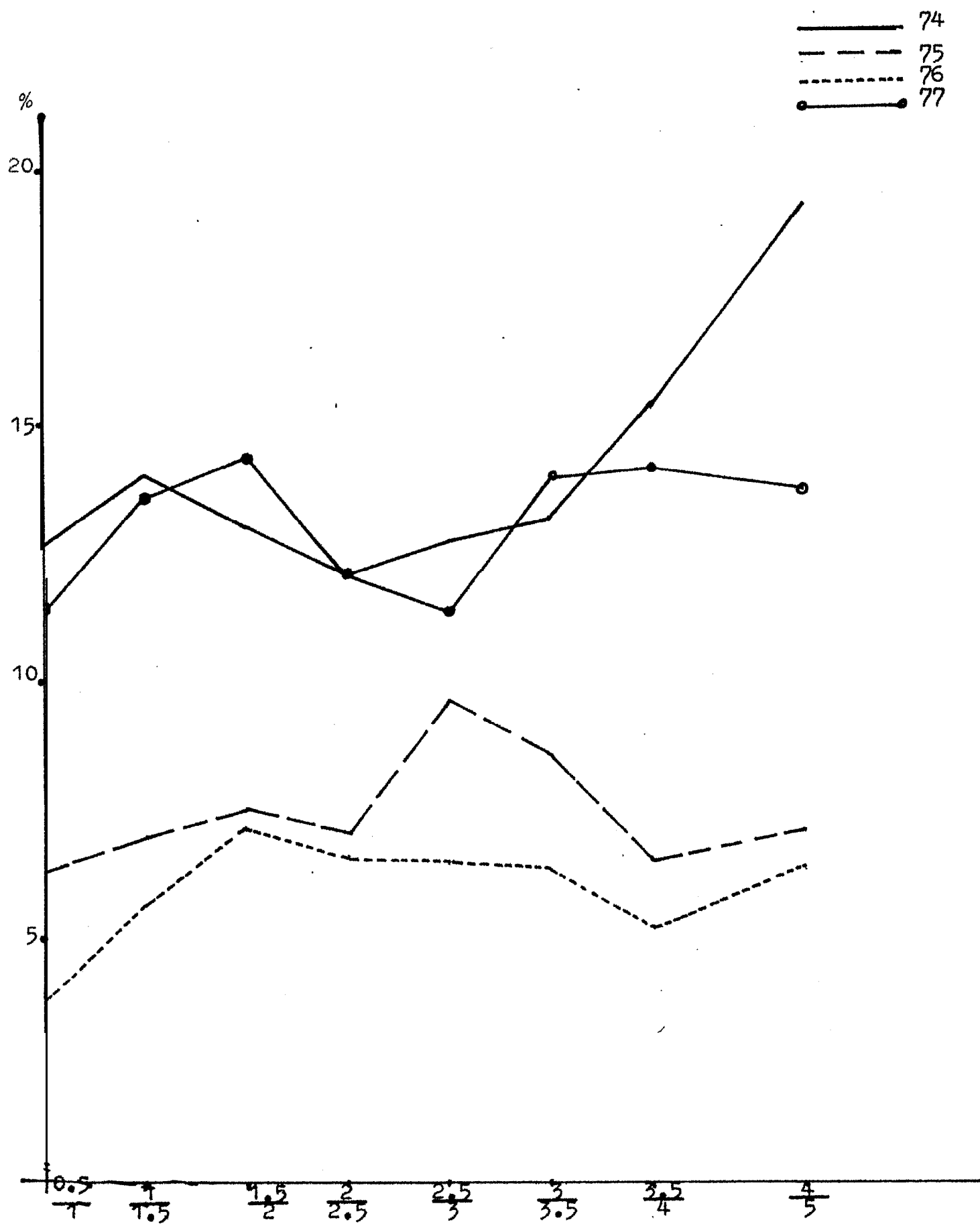
Les valeurs extrêmes de cette densité ne se rencontrent pas toujours aux mêmes endroits, notamment les valeurs maximales. Mais on peut estimer qu'à une intensité croissante de l'exploitation du pâturage correspondent des densités décroissantes, en particulier à partir de 2/2.5 km.

3/2/2 - Evolution des graminées

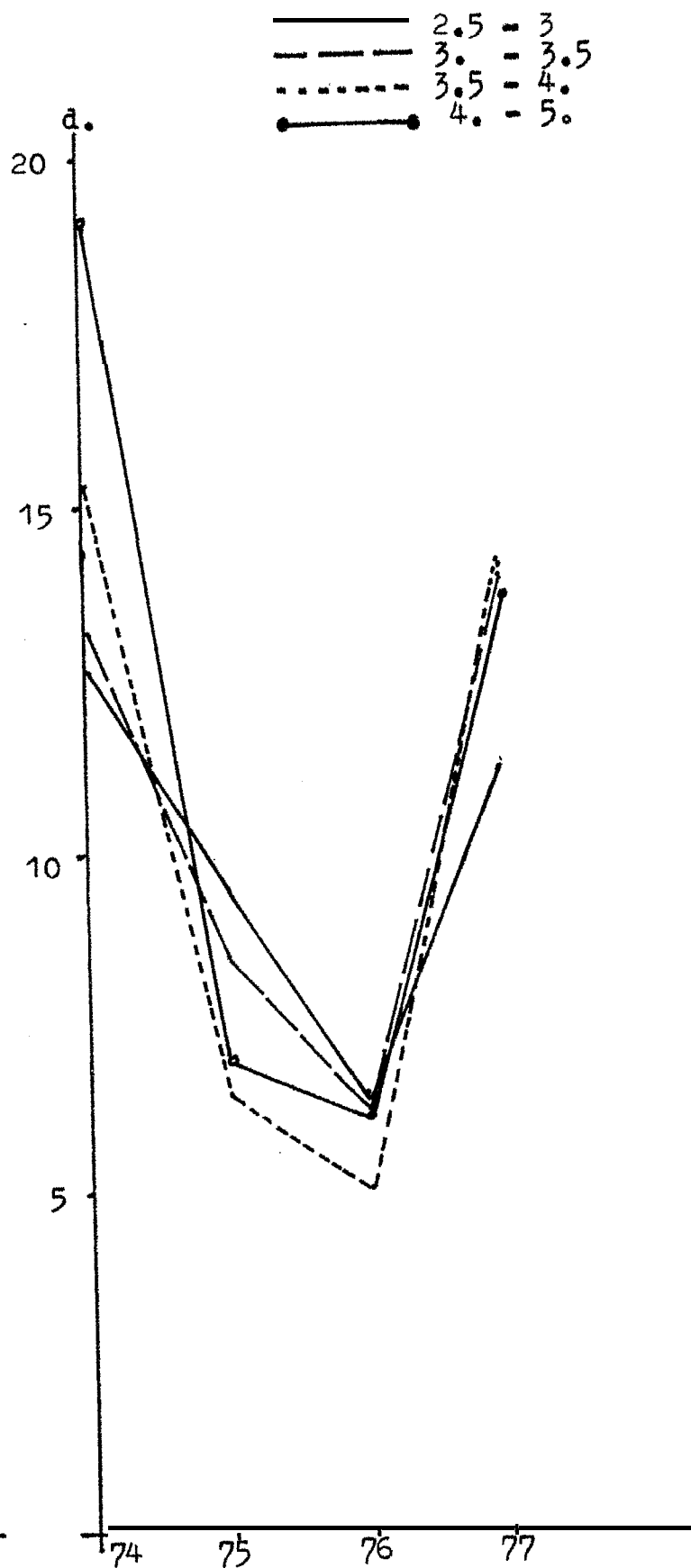
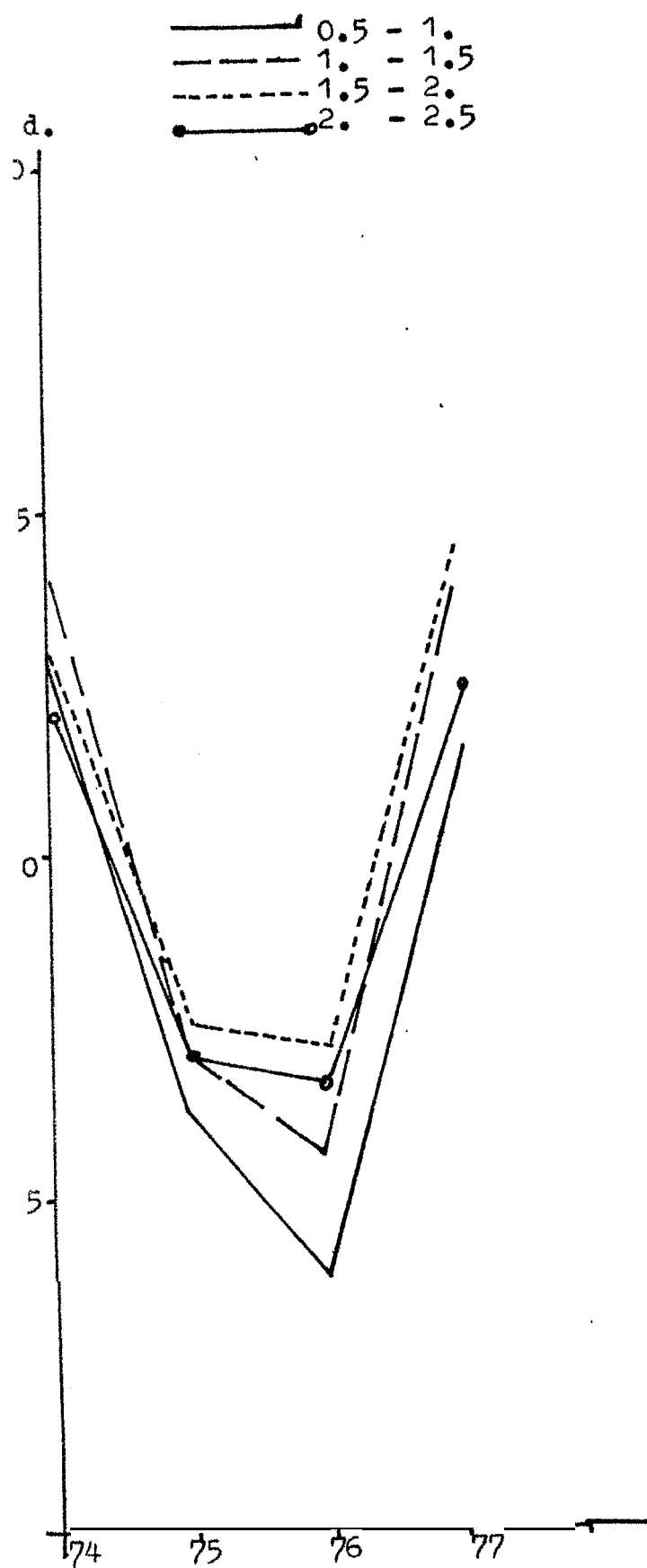
Le pourcentage des graminées est très variable (tableau n°7 et graphiques 16 et 17) selon les années et le taux d'exploitation. Une augmentation de celui-ci a tendance à défavoriser cette famille qui diminue à peu près régulièrement entre 4/5 et 1/1.5 km ; puis s'accroît légèrement. Par ailleurs à une forte baisse de leur taux entre 74 et 75 a succédé une augmentation régulière depuis, particulièrement entre 2 et 4 km.

La composition de cette flore graminéenne est également très variable selon les années mais surtout selon le degré d'exploitation et du piétinement (graphique 18). Au fur et à mesure que ceux-ci diminuent, c'est-à-dire qu'on s'éloigne du forage, Cenchrus biflorus régresse régulièrement (sauf parfois entre 0.5 et 1/1.5 km) jusque vers 3/4 km pour être remplacé progressivement et plus ou moins vite selon les années par Eragrostis tremula surtout et à un degré moindre par Aristida mutabilis. Selon les années, certaines espèces peuvent prendre plus ou moins d'importance ; c'est le cas de Brachiaria xantholeuca en 1976, de Dactyloctenium aegyptium et Digitaria horizontalis en 1977 principalement dans la partie proche du forage, de Schoenefeldia gracilis au delà de 3/4 km

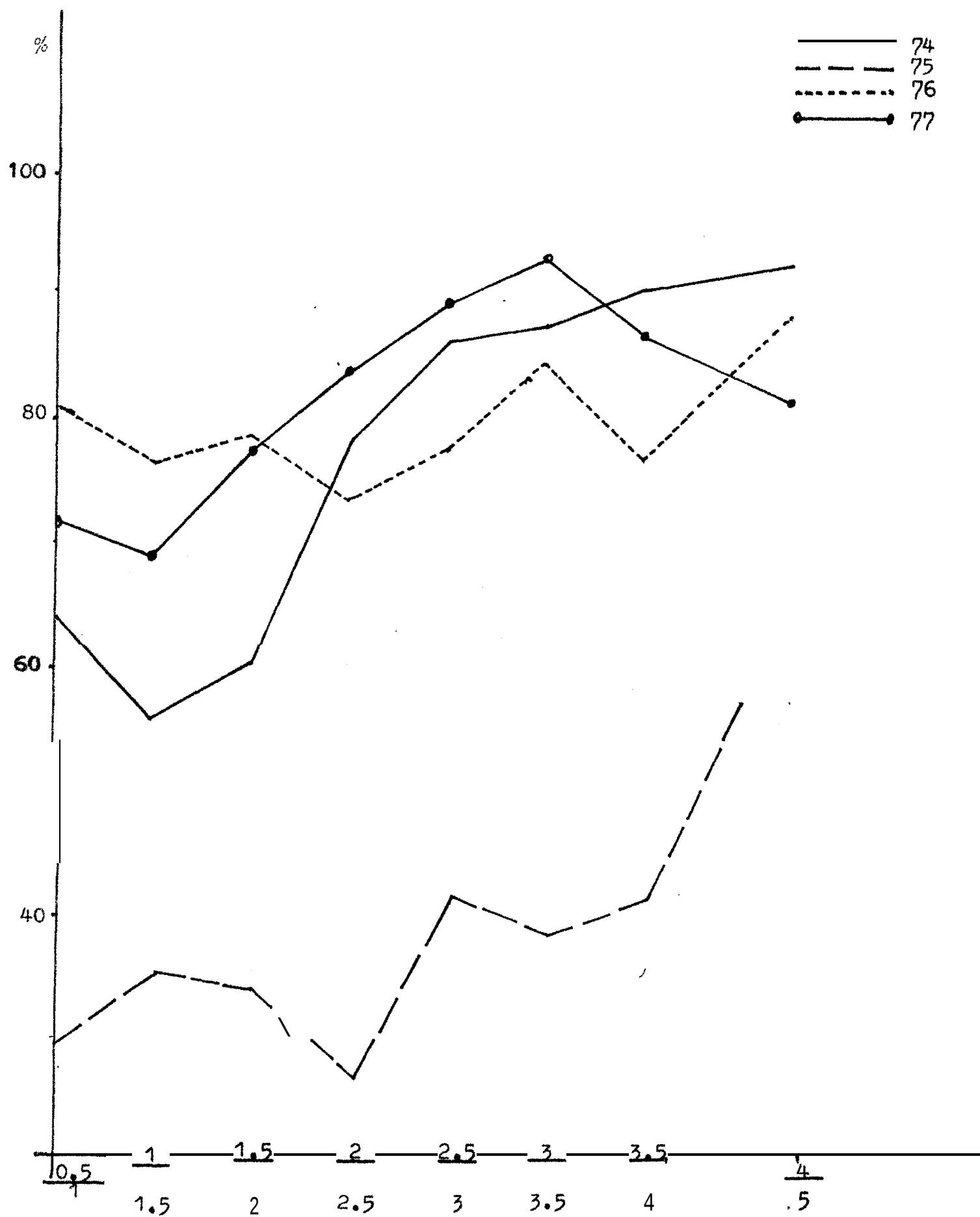
Graphique N° 14 - AMALI : Evolution de la densité selon distance



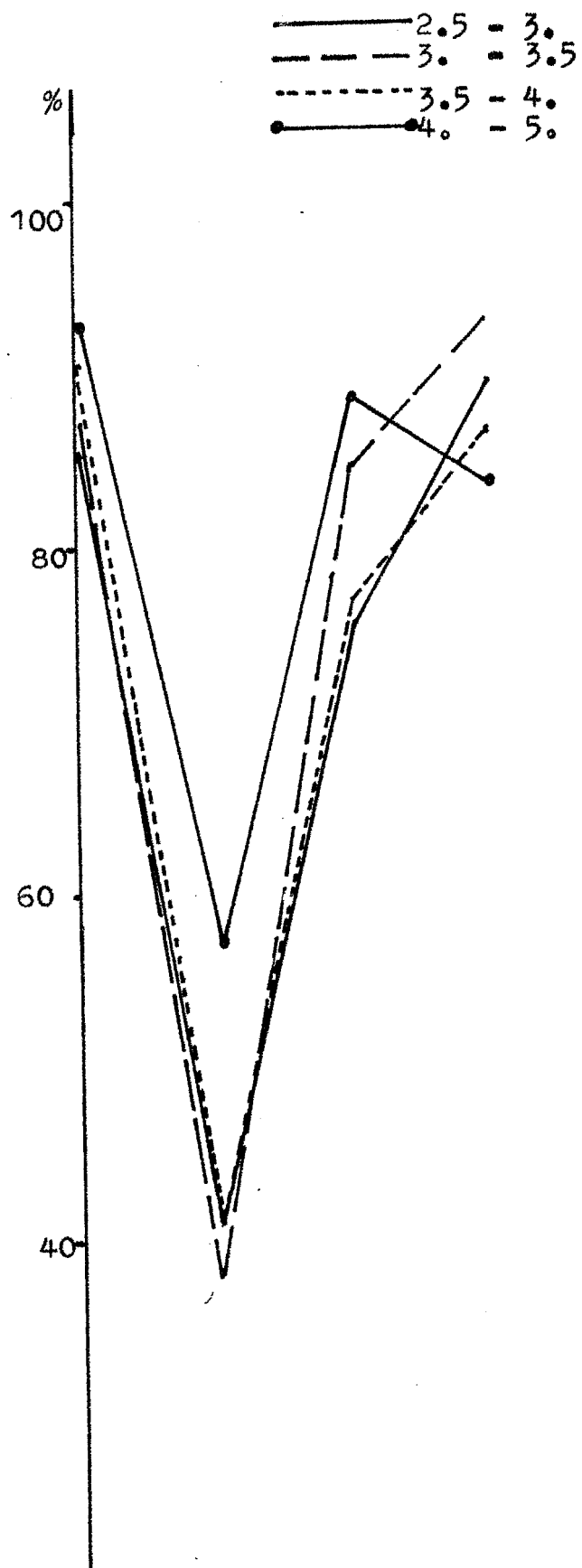
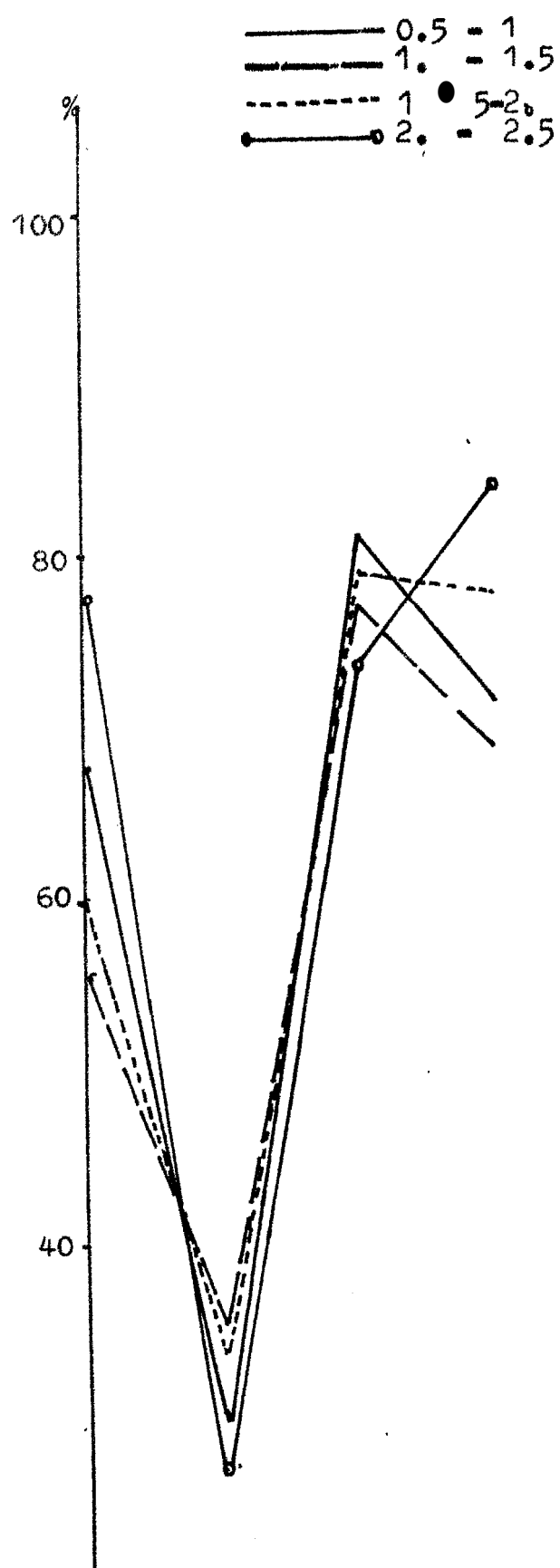
Graphique N° 15 - AMALI : Evolution de la densité selon année



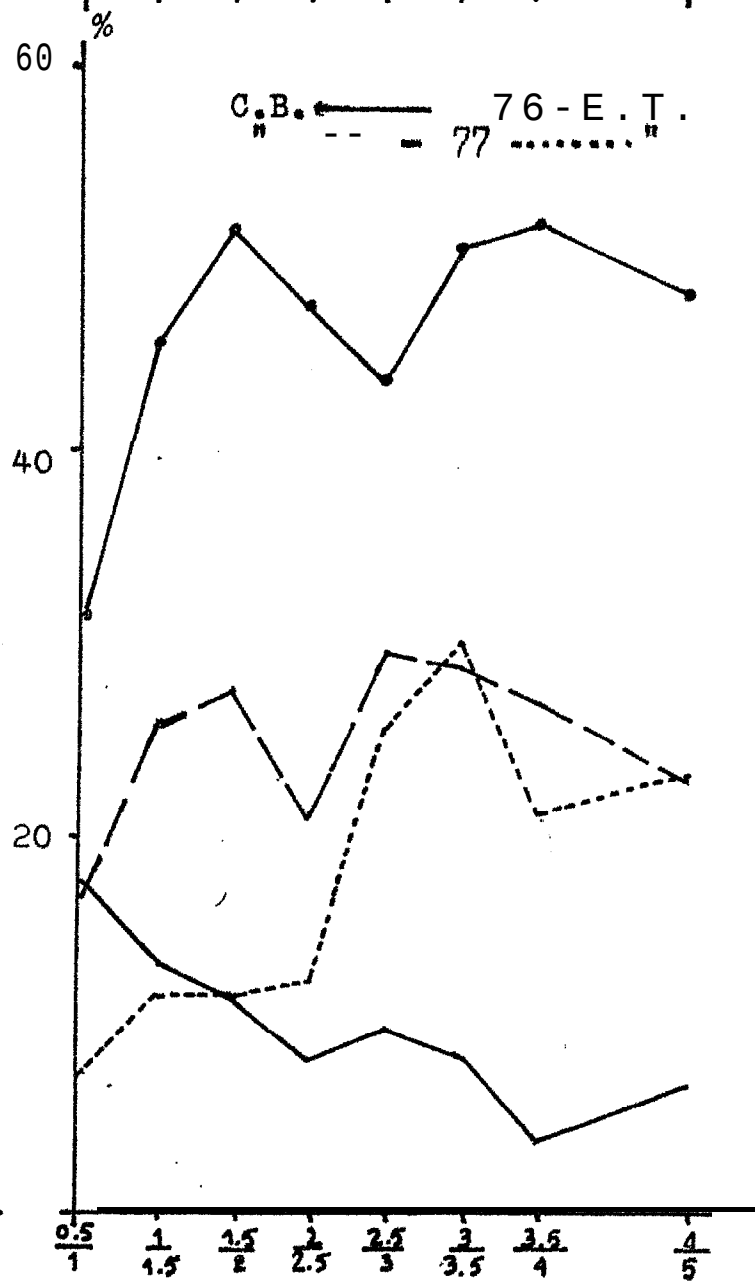
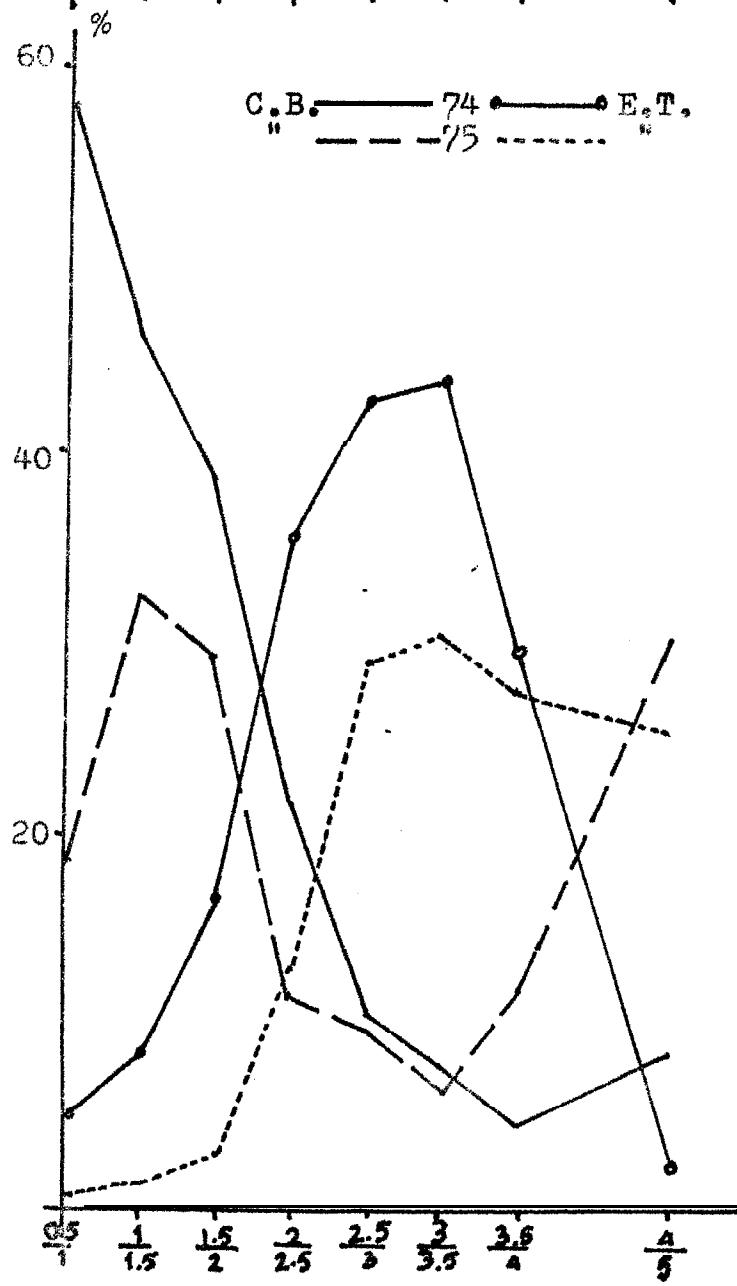
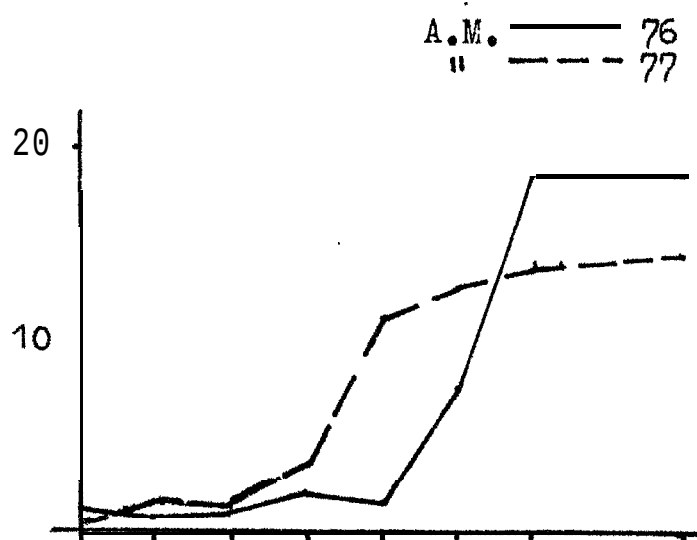
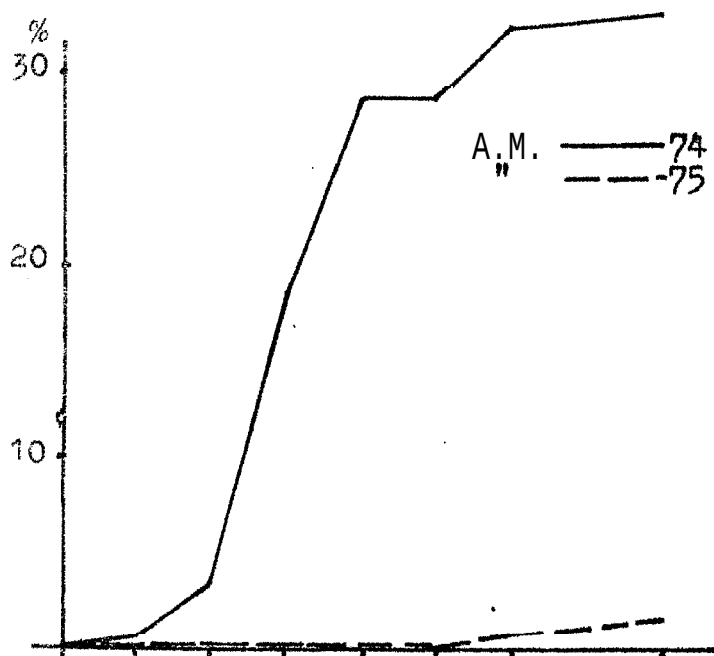
Graphique N° 16 - AMALI : Evolution des graminées selon distance



Graphique N° 17 - AMALI : Evolution des graminées selon année



Graphique N° 18 - AMALI : Evolution pourcentages selon distances de:
Cenchrus biflorus, *Eragrostis tremula*
 et *Aristida mutabilis*.



Il faut enfin noter la disparition totale de Diheteropogon hagerupii de la zone et au contraire l'apparition de Tragus berteronianus qui prend de plus en plus d'importance.

3/2/3 - Evolution des légumineuses

La contribution des légumineuses varie également, mis en sens inverse de celle des graminées (graphiques 19 et 20), car les autres familles interviennent très peu dans la composition du pâturage :

- diminution constante depuis 1975,
- diminution du taux avec celle de l'exploitation et du piétinement.

Cette baisse dans l'espace et le temps est la conséquence de celle des deux espèces principales composant cette famille, 'Alysicarpus ovalifolius et Zornia glochidiata (graphique 21) ; la troisième par contre, Indigofera aspera, qui peut atteindre des valeurs importantes comme en 1975, est sensible à une exploitation intensive.

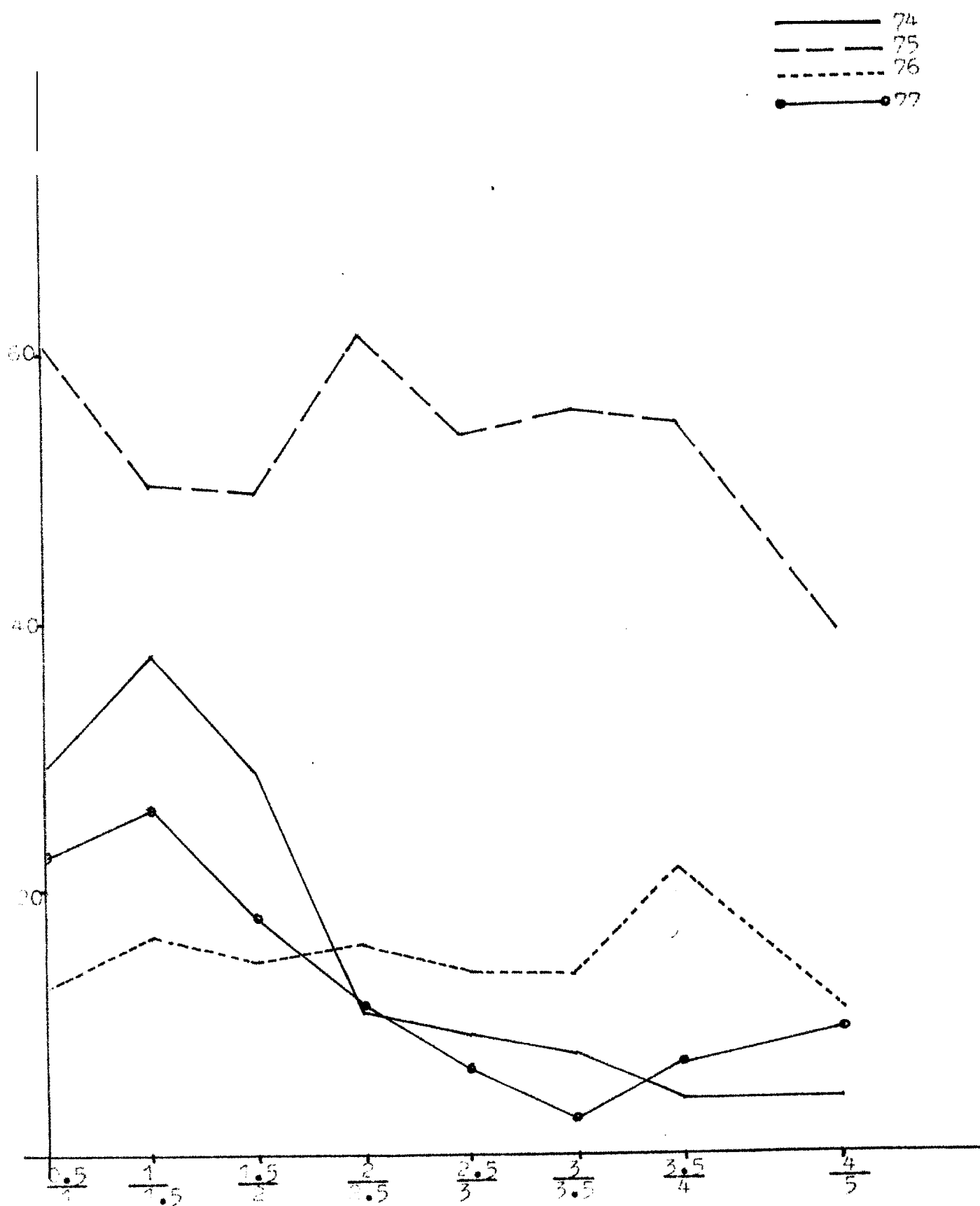
Il faut enfin signaler que Tephrosia purpurea, seule légumineuse herbacée pérenne de la zone, est toujours présente bien qu'apparemment en diminution.

3/2/4 - Evolution des autres familles

Les familles autres que les graminées et les légumineuses ne constituent généralement qu'un faible pourcentage de la strate herbacée. C'est une rubiacée Borreria radicata qui représente la plus grande partie de ce groupe, principalement quand son taux dépasse 10. Ceratoteca Sesamides Endl., Ipomoea pestigridis L. et Phyllanthus ssp se partagent le plus souvent le reste.

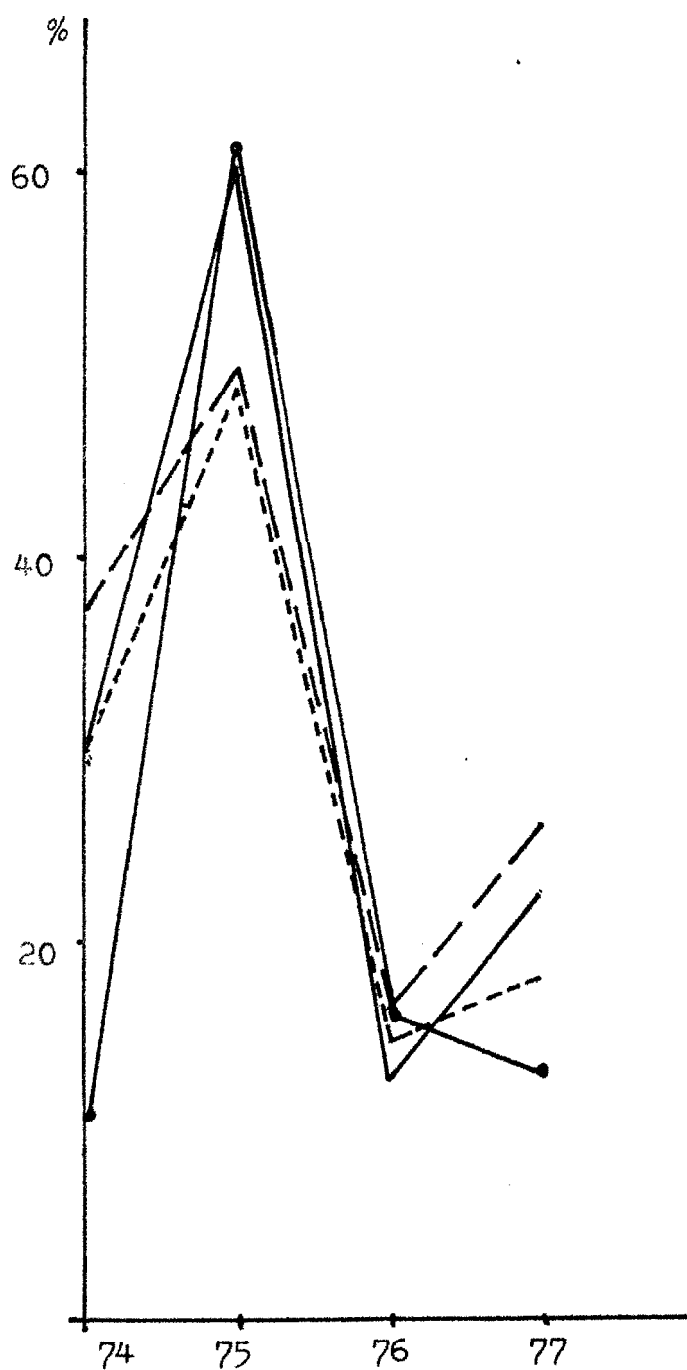
.../...

Graphique N° 19 - AMALI : Evolution pourcentages legumineuses
selon distances

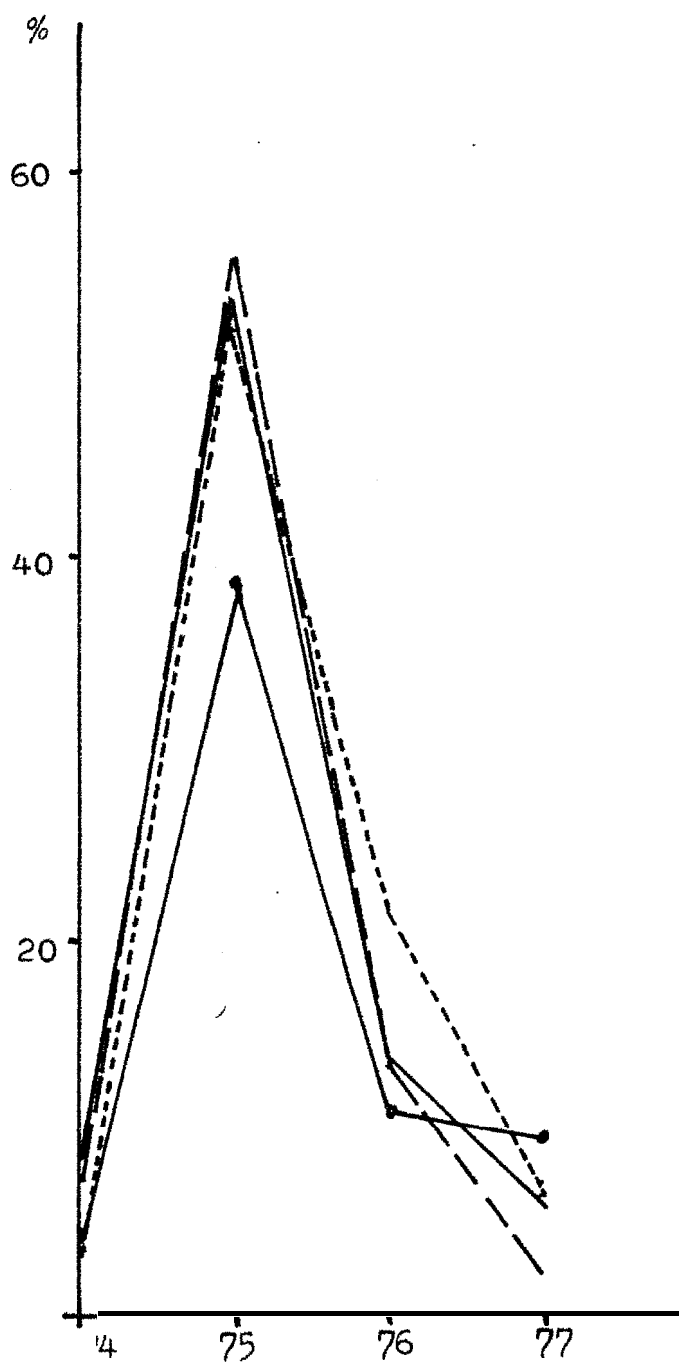


Graphique N° 20 - AMALI : Evolution pourcentages des legumineuses
selon années.

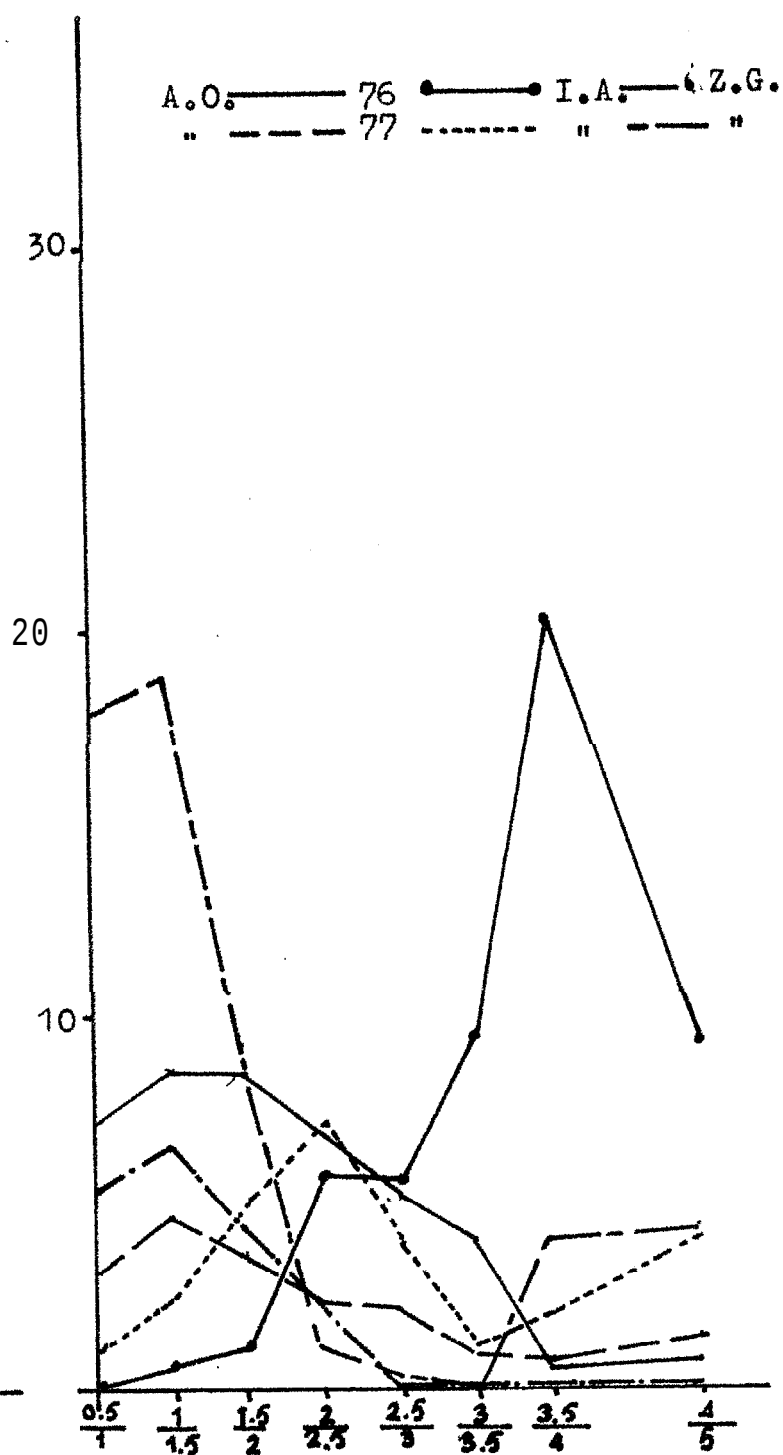
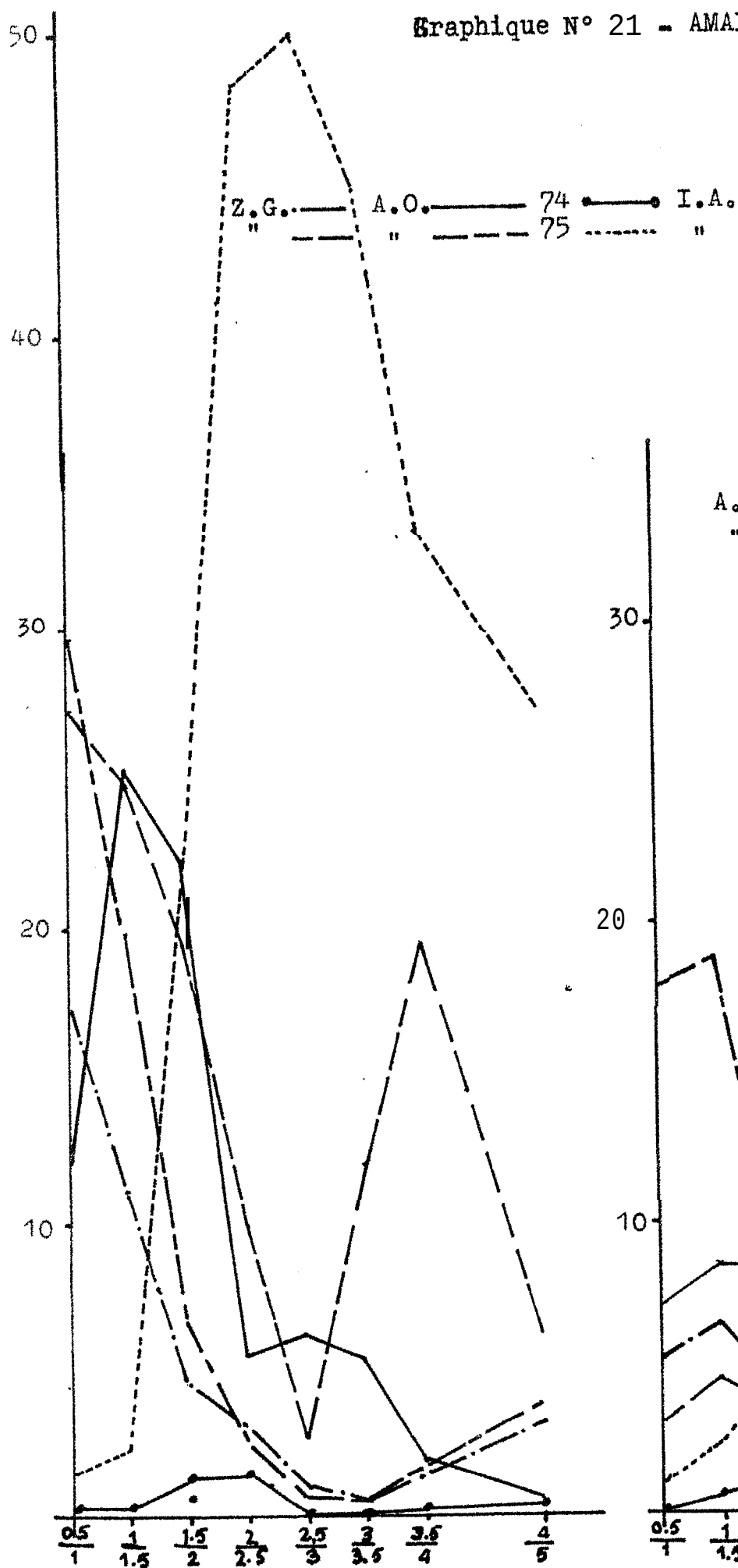
——— 0.5 - 1.
 - - - 1. - 1.5
 - - - 1.5 - 2.
 ● ——— 2. - 2.5



——— 2.5 - 3.
 - - - 3. - 3.5
 - - - 3.5 - 4.
 ● ——— 4. - 5.



Graphique N° 21 - AMALI : Evolution pourcentages
selon distances de
Alysicarpus ovalifolius
et *Indigofera aspera*,
et *Zornia glochidiata*



3/3 - Evolution de la biomasse herbacée

Elle figure au tableau n°8 ci-dessous.

Tableau n°8

Date de récolte	0.5/1		2.5/3		4/5	
	P	MAT	P	MAT	P	MAT
2.10.74	645	12.57	540	6.1	--	--
3.10.75	1 025	14.68	650	15.63	1 150	12.89
22.9.76	620	11.23	520	13.16	775	11.9
28.9.77	1 410	16.75	630	5.5	1 160	7.76

Productivité et teneur en matières azotées totales de la biomasse herbacée variables selon les années et la distance, sont généralement bien supérieures à proximité du forage qu'à 2/2.5 km. Au delà, le poids de matière sèche produite est souvent égal ou supérieur, mais la teneur en matière azotée totale est plus faible.

Par ailleurs, ont été dosées les matières azotées et cellulosiques des échantillons récoltés lors de l'inventaire botanique ; (tableau n°9).

On constate une très nette diminution de la teneur en azote dès le troisième kilomètre avec parallèlement une augmentation du taux de cellulose.

Tableau n°9

	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
MAT	15,2	13,5	11,6	12	13,3	9,8	9,1	9,6	9,4
MC	32	30,8	32	30,5	30,8	30,7	35,1	33,5	34,7

DISCUSSION

Elle porte essentiellement sur la comparaison des résultats enregistrés au niveau des trois forages et sur les trois caractéristiques retenues : densité, composition botanique et productivité.

Les données édapho-climatiques qui les caractérisent sont différentes ; le climat subdésertique de type sahélo-saharien à Fété Olé (20 km Est de Tatki), devient tropical sec de type sahélo-sénégalais à Amali. La pluviométrie moyenne des dernières années passe de 233,2 mm à Tatki à 279,9 à Amali avec des distributions mensuelles et surtout décadales très variables (d'autant plus variables qu'elle est basse) même lors de pluviométrie totale peu différente : cas de Tatki en 70 et 73, d'Amali en 75-76 et 78, des trois en 76. La région d'Amali est caractérisée par des sols sableux bruns/rouges modaux ou intergrades ferrugineux peu lessivés de l'"erg récent" et celle de Tatki par des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, bien différenciés sur matériau sablo-argileux de l'"erg ancien".

A ces différences édapho-climatiques correspondent des pâturages de composition botanique et potentiel différents, mais dont il est indispensable de comparer les réactions face aux mêmes facteurs d'évolution: que sont la pluviométrie, l'exploitation par l'animal.

..../...

1 - Evolution de la densité

Elle est variable selon les années, les types de pâturages et leur taux d'exploitation ; mais elle régresse partout depuis 1974, sauf à Amali où elle a augmenté en 1977, mais ^{diminuée en} 1978 au point de pouvoir être considérée comme nulle sur 3 ou 4 km. Cette augmentation peut être la conséquence de pluies rares en juillet mais abondantes en août et septembre avec peu ou pas de "périodes sèches" ayant assuré une bonne levée des graines et une végétation très satisfaisante, d'où une faible mortalité au moment du relevé. P-r contre, pendant cette même année 1977, les pluies furent rares et à Vindou Tingoli il y eut deux périodes sèches du 14 juillet au 14 août et du 20 août au 3 septembre : ce qui peut expliquer la différence de comportement.

Devant cette constatation, on peut estimer que cette baisse générale de la densité est sans doute la conséquence d'une pluviométrie faible et surtout très mal répartie dans le temps n'assurant pas des conditions de végétation satisfaisantes aux espèces ayant germé tôt dans la saison.

Il est peu vraisemblable qu'elle soit causée par une baisse du stock de graines dans le sol. En effet les observations de Bille ont montré que ce stock était important, se renouveler régulièrement et que les apports des zones environnantes par les vents n'étaient pas négligeables. Il estimait de plus que les germinations ne représentaient que 11 à 20 % de la production et que la nouvelle strate correspondait à environ 2 % de la production grainière précédente. Pour CORNET (communication personnelle), ce stock est également important puisque d'un même "bloc de sol" on peut tirer par arrosage plusieurs séries de germination à condition de les séparer par une "période sèche".

Quant à l'exploitation par l'animal, elle a peu d'action dans l'ensemble. Les variations sont faibles et les valeurs extrêmes pas toujours aux mêmes endroits. Ce n'est que sur pâturage sur sol sableux qu'une certaine variabilité liée au degré d'exploitation peut être observée : son augmentation entraîne une baisse de la densité. Mais ceci reste à préciser.

.../...

2 - Evolution des graminées

La variabilité spatiale et temporelle de ce groupe d'espèces est grande et semble surtout être le fait de conditions pluviométriques particulières.

Depuis 1974, on constate d'une façon générale, sur les sols sableux à sablo-argileux, une augmentation du taux de graminées, sauf en 1975 et à Anali uniquement où ce taux était inférieur à celui de 74 par suite sans doute de conditions pluviométriques défavorables. Ces taux peuvent être très élevés et se maintenir sur l'ensemble de la zone (95 à 100 %). Le rôle des pluies sur la composition de la végétation semble donc être essentiel et dominer celui de l'exploitation.

Par contre au niveau des pâturages sur sol sablo-argileux à argilo-sableux où cette évolution ne se constate pas, les variations pourraient être la conséquence de l'action combinée des deux facteurs : sur un sol plus sensible les réactions de la strate graminéenne sont inverses selon que l'on se trouve à moins de 2/2,5 km du forage ou plus,

L'influence de la distance donc de l'intensité de l'exploitation est différente selon les pâturages et les sols. En zone sableuse / sablo-argileuse, une augmentation du degré d'exploitation entraîne une baisse des graminées (sauf si leur taux est très élevé) qui se fait sentir dès que l'on est à moins de 3/3,5 km du forage. Sur les sols moins sableux au contraire, elle se traduit à partir de 3/3,5 km par une augmentation de ce groupe et quand elle devient forte, à partir de 1/1,5, par une baisse.

Concernant la composition floristique de ce groupe, il faut encore distinguer deux cas selon les conditions édaphiques bien que la contribution de chaque espèce soit variable dans le temps et l'espace et la dominance pas toujours assurée par la même.

.../...

Ainsi à Amali et Vindou Tingoli, une des trois espèces suivantes marquera le pâturage : Cenchrus biflorus, Aristida mutabilis et Eragrostis tremula. La première, favorisée par le gâtinement et l'exploitation domine largement aux abords du forage pour régresser jusqu'à 3/4 km et se stabiliser ; elle est progressivement remplacée dès 1,5/2 km par l'une des deux autres, généralement Aristida mutabilis, qui domine alors. D'autres graminées peuvent atteindre des taux importants mais jamais les plus élevés. C'est le cas de Brachiaria xantholeuca qui est défavorisé par une forte exploitation, de Dactyloctenium aegyptium et Digitaria horizontalis au contraire favorisés. D'autres espèces régressent comme Schoenefeldia gracilis ; disparaissent comme Diheteropogon hagerupii ou apparaissent et prennent de plus en plus d'importance comme Tragus berteronianus, espèce sahélienne typique.

A Tatki, c'est pratiquement toujours la même espèce, Chloris prieurii qui domine avec quelques variations selon la distance et que l'on peut considérer comme typique de la zone. Mais les abords du forage sont fortement marqués par Dactyloctenium aegyptium qui a ici le même comportement que Cenchrus biflorus sur sol sableux : diminution au fur et à mesure qu'on s'éloigne et remplacement progressif dès 1,5/2 km par Aristida mutabilis. Ici aussi, Schoenefeldia gracilis diminue et Tragus berteronianus apparaît et tend à se développer, moins toutefois que sur les autres forages.

3 - Evolution des légumineuses

Les légumineuses représentent sur l'ensemble de la zone la famille la plus importante après les graminées et de ce fait leur évolution dans le temps et l'espace est pratiquement l'inverse de celle du groupe précédent. C'est ainsi qu'on peut noter en particulier :

- la forte baisse de leur pourcentage depuis 1974,
- leur sensibilité plus ou moins marquée à l'exploitation avec une réaction le plus souvent défavorable quand on s'éloigne du forage, sur 1,5/2 km seulement et sur sol sablo-argileux / argilo-sableux.

Deux espèces dominent cette famille : Alysicarpus ovalifolius surtout et Zornia glochidiata. Parfois une troisième "explose" et domine alors largement le pâturage, bénéficiant vraisemblablement de conditions de germination et de végétation particulièrement favorables: cas d'Indigofera aspera en 1975.

4 - Evolution des autres familles

La contribution des familles autres que les graminées et les légumineuses à la constitution du pâturage est faible, voire même très faible. De ce fait, leur évolution et leur variation présentent peu d'intérêt et quand elles se produisent elles sont surtout la conséquence de conditions édapho-climatiques particulières et stationnelles.

5 - Evolution de la biomasse herbacée aérienne

La productivité en matière sèche de la strate herbacée mesurée généralement fin septembre, est évidemment très variable selon les zones car elle dépend étroitement de la pluviométrie totale, de sa répartition et en particulier de son importance en fin de saison. Mais elle est également influencée par l'intensité de l'exploitation. En effet, d'une façon générale et quel que soit le forage, c'est à proximité de celui-ci que l'on a la production maximale d'une matière sèche ayant le taux de matière azotée totale le plus élevé ; et c'est à 2,5/3 km que l'on a les valeurs les plus faibles; On peut penser que l'intensification de l'exploitation par l'animal et en particulier du piétinement, entraîne une baisse de la productivité herbacée de l'année suivante, action qui est progressivement compensée puis inversée au fur et à mesure que s'accroît celle très favorable des apports spontanés de fumure organique.

CONCLUSION

Les observations effectuées depuis cinq ans sur quelques types de pâtures naturels de la zone sahélienne sylvo-pastorale desservis par trois forages échelonnés nord-sud, ont mis en évidence des variations de la strate herbacée (composition botanique, répartition des espèces dans l'espace, proportions relatives de chacune d'elles et abondance durable ou éphémère), de sa productivité en matière sèche et de sa teneur en matière azotée. Ces variations dont certaines ont également été mises en évidence au Mali (Boudet, 1978) sont sous la dépendance étroite de la hauteur totale des pluies et de leur répartition dont les variabilités spatiales et temporelles sont les principales caractéristiques. Ces facteurs ne peuvent malheureusement qu'être enregistrés ou notés et non pas modifiés ou modulés. Certaines espèces sont favorisées quels que soient le lieu et ses conditions édaphiques ; d'autres disparaissent ou apparaissent traduisant le plus souvent une péjoration du climat.

Il existe certes des variations liées à l'exploitation ; quand celle-ci s'intensifie en saison sèche son action commence à se faire sentir sur le pâture de l'année suivante à 3,5/4 km du forage environ ; au delà les variations sont le fait de la pluviométrie. Cette action se traduit par une baisse plus ou moins marquée de la densité de la végétation et surtout par des modifications de la contribution de chacune des espèces principales et dominantes, modifications qui sont loin d'être défavorables ; certaines sont mêmes favorables puisque les mesures de biomasse aérienne herbacée, effectuées à la période correspondant plus ou moins à celle de la productivité maximale ont montré que celle-ci était supérieure à proximité du forage (0,5/1 km) et que l'herbe récoltée avait la plus forte teneur en matière azotée totale. La fumure organique naturelle permet une meilleure végétation d'espèces par ailleurs favorisées par le piétinement mais plus productives comme Cenchrus biflorus et Dactyloctenium aegyptium que d'autres comme Aristida mutabilis et Eragrostis tremula.

.../...

A la suite de telles observations, on est alors en droit de se demander dans quelle mesure une exploitation intensive voire même une surexploitation en saison sèche du pâturage ou d'une zone donnée par piétinement et passages fréquents d'animaux ne serait pas un facteur ou une technique d'amélioration qualitative et quantitative de ces pâturages, dans les conditions qui sont actuellement celles du Ferlo "sableux". Il est certain que les observations doivent être poursuivies et étendues à d'autres zones et d'autres types de pâturages pour une meilleure compréhension des phénomènes. Par ailleurs, une année exceptionnellement humide ou tout au moins à pluviométrie satisfaisante et bien répartie serait souhaitable pour juger des possibilités de récupération biologique de ces pâturages qui sont certaines après la situation dramatique de 1972/73, mais ne doivent pas masquer leur fragilité face aux agressions de l'homme et du climat.

B 1 B L 10 G R A P H I E

- ASECNA - Service météorologique - Normales climatologiques du Sénégal.
Fiches climatologiques 1971/78.
- BILLE (J.C.) - Etude la productivité primaire nette d'un écosystème sahélien.
Travaux et documents O.R.S.T.O.M. Paris, 1977.
- BOUDET (G.) - Etude de l'évolution d'un système d'exploitation sahélien au
Mali D.G.R.S.T./I.E.M.V.T. 111 p.; 1978.
- CORNET (A.) - Données météorologiques recueillies dans les différents points
d'étude ; 1976. O.R.S.T.O.M. Dakar, Doc. Tech. 1, 21 p. roneo.
- CORNET (A.) - Données météorologiques recueillies dans les différents points
d'étude, 1977. O.R.S.T.O.M. Dakar, Doc. Tech. 2, 19 p. roneo.
- NAEGELE (A.) - - Etude et amélioration de la zone sylvo-pastorale du Nord
Sénégal. F.A.O., 1971.
- POUPON (H.) - Analyse des données météorologiques recueillies à FITE OLE de
septembre 1969 à décembre 1977, O.R.S.T.O.M. Dakar, février 1978.
- VALENZA (J.) et DIALLO (A.K.) - Etude des pâturages naturels du Nord Sénégal,
E-t.agrosto. I.E.M.V.T., Maisons-Alfort, 1972.