

09802

Organisation pour la Paix en VIE
de Pierre Seeger (OMVS)
Bout Commissariat
Bureau de Documentation
Saint-Louis

20820

S O M M A I R E

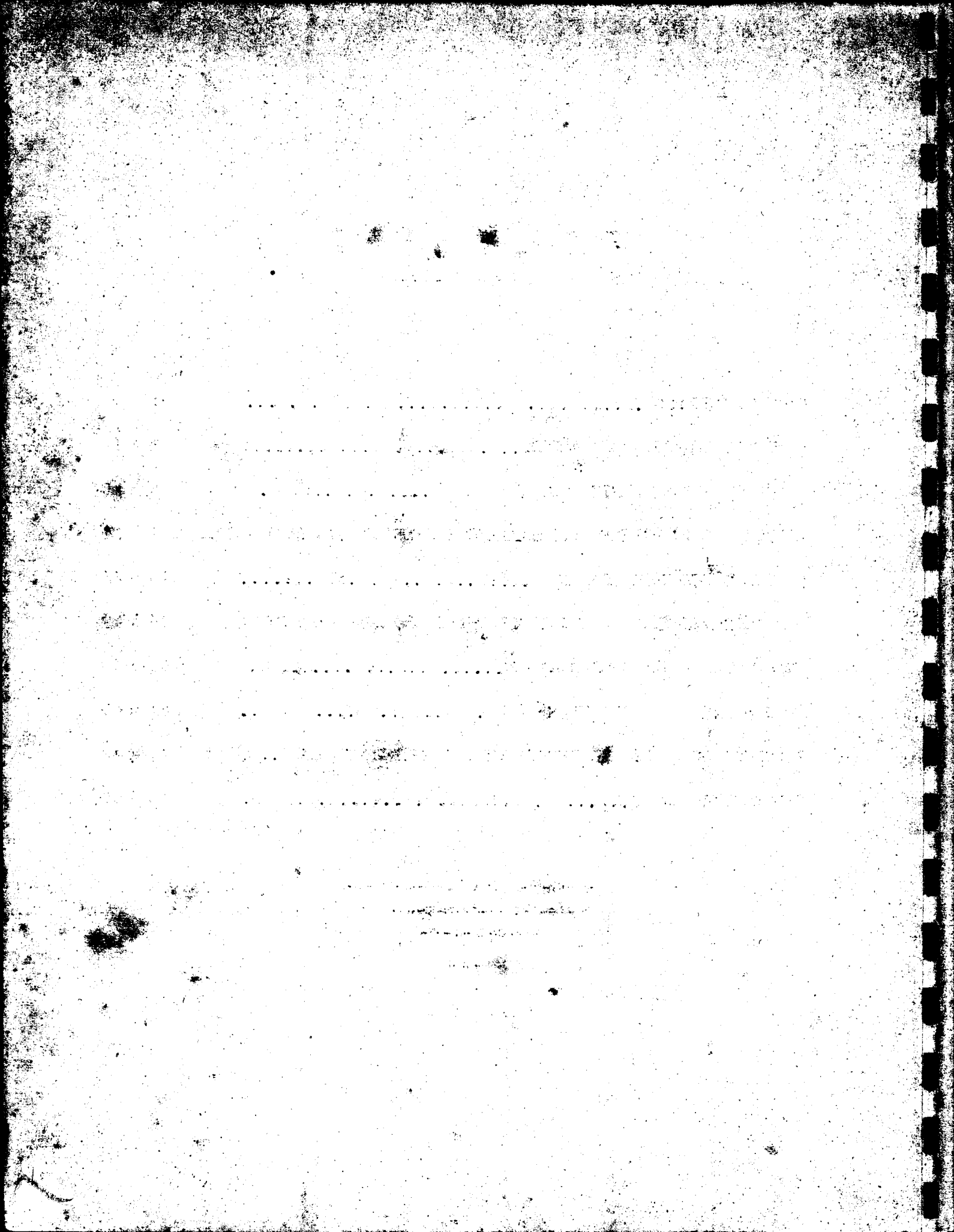
INTRODUCTION	1
ETUDES BIOCLIMATIQUES.....	2 à 4
ETUDES PEDOLOGIQUES.....	5 à 10
ETUDE DE L'ACTION AMELIORANTE DE L'ACACIA ALBIDA	11 à 14
ETUDES AGRONOMIQUES.....	15 à 22
ETUDES DES CARACTERES TECHNOLOGIQUES DU BOIS	23 à 29
ETUDES SUR LA CROISSANCE.....	30 à 40
ETUDE DE L'ENRACINEMENT.....	41 à 43
ETUDES SUR LA REGENERATION ARTIFICIELLE....	44 à 48
CONCLUSIONS.....	40 à 50

-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-

-O-O-O-O-O-O-O-O-

-O-O-O-O-O-

*O-O-



1.3 TEMPERATURE

On obtient sous Acacia une réduction importante des maxima et une augmentation sensible des minima par rapport à la zone extérieure. Ces effets qui ne peuvent qu'être favorables à la physiologie des plantes cultivées doivent toutefois être interprétés avec prudence car les mesures ont été faites à l'air libre et non sous abri.

Les températures à 10 cm du sol furent relevées quotidiennement entre le 13 octobre et le 4 novembre, près du tronc et en dehors du couvert. La moyenne des maxima était de 37,9°C sous l'arbre et de 41,3°C à l'extérieur ; celle des minima de 20,2°C sous Acacia et de 19,6°C en terrain nu. L'interprétation des 23 couples d'observations indique que les différences de température sont hautement significatives.

1.4 HUMIDITE DU SOL

L'évolution du stock d'eau dans les quatre premiers mètres du sol a été suivie au moyen de profils hydriques faits à la tarière, dans les quatre directions géographiques et à trois distances du tronc, du 24 mai au 24 octobre, c'est-à-dire depuis la fin de la saison sèche jusqu'au neuvième jour suivant la dernière pluie.

Sur l'ensemble du profil, l'augmentation globale du stock d'eau est identique sous Acacia (215,5 mm) et à l'extérieur (216,2 mm). Toutefois, dans les 120 premiers centimètres du sol, le stock a augmenté d'avantage sous l'arbre (73,1 contre 59,8 mm) alors qu'entre 120 et 400 cm de profondeur la quantité emmagasinée est moindre (142,4 contre 156,4 mm). Il est possible que le gain enregistré dans les horizons supérieurs résulte d'une réduction de l'évaporation sous la frondaison et que la diminution constatée en profondeur soit la conséquence de l'action du système racinaire qui, nous le verrons, est du type pivotant chez Acacia albida.

1.5 PLUVIOMETRIE SOUS ACACIA ALBIDA

On enregistre sous Acacia une augmentation des précipitations au cours des averses fortes et obliques et une diminution pendant les pluies fines et verticales. Les premières étant en zone sahélo-soudanienne plus fréquentes et plus abondantes que les secondes, il en résulte que la pluviométrie globale est plus élevée sous les arbres.

Des vases de végétation, enterrés au tiers de la hauteur sur une surface maintenue sans herbe, ayant été disposés dans huit directions et à cinq distances du tronc d'un Acacia choisi par la régularité de la frondaison et par la haute taille, on calcula la moyenne des quantités d'eau recueillies lors de chacune des averses, la comparant au volume obtenu en dehors de la cime. Sur huit pluies violentes totalisant 173,2 mm, l'augmentation représente 35,6 mm;

sur 6 pluies fines totalisant 150,3 mm, la réduction porte sur 6,9 mm ; pour l'ensemble de l'hivernage, l'excédent atteint 28,7 mm, soit 8,9 %.

Il est vraisemblable que pendant les ondées légères la frondaison retient une partie de l'eau qui s'évapore par la suite sans atteindre le sol mais qu'au cours des averses violentes et obliques elle régularise et répartit la pluie reçue . On constate du reste que si la surface de projection de la cime est avantagée, il existe une zone défavorisée à proximité de l'arbre, du côté opposé à la direction principale d'où vient le vent.

La réduction de pluviométrie constatée lors des pluies fines qui caractérisent le début de l'hivernage est peut-être la cause des médiocres rendements en arachide qu'on observe parfois sous Acacia. Si le paysan sème lors d'une telle ondée et si aucune pluie n'intervient dans les jours qui suivent, la frange de sol humide étant peu profonde sous l'arbre, la germination est irrégulière ou bien le plant souffre au départ.

2 2.2 Conductivité

La conductivité d'un sol Dior passe par un maximum juste avant les premières pluies. L'accumulation en saison sèche des éléments minéraux de la solution du sol est favorisée d'une part par l'absence de lessivage, d'autre part par le déficit hydrique du sol qui freine l'activité microbienne " in situ " et l'exportation des éléments minéraux par les végétaux supérieurs à système racinaire traçant.

Pour JUNG, la conductivité est supérieure d'environ 135 % sous Acacia dans les jachères ; pour POULAIN, la différence est faible mais significative entre situations et horizons dans les terrains de culture.

2 2.3 Complexe absorbant

Dans les horizons superficiels, la capacité d'échange passe de 1,78 en terrain découvert à 4,85 à proximité du tronc dans les expérimentations de JUNG et de 2,70 à 2,97 dans celles de POULAIN. Ces augmentations sont liées à une teneur plus élevée en matière organique sous Acacia. En profondeur, les variations s'atténuent rapidement et la capacité d'échange se stabilise à I, II dans les deux zones vers 120 cm.

Le niveau des cations échangeables s'accroît notablement sous l'arbre. K et Na sont peu influencés par le couvert mais Ca et Mg qui représentent 95% de la somme des cations échangeables dans un sol Dior subissent une augmentation considérable. Le taux de saturation croît d'une façon hautement significative, ce qui va de pair avec l'augmentation du pH ; il n'est toutefois égal à 100 que dans les dix premiers centimètres du sol.

2 2.4 Phosphore

JUNG estime que l'enrichissement en phosphore de l'horizon de surface est remarquable sous Acacia pendant la saison sèche. Le taux de $P^2 O^5$ total passe de 0,24 o/oo en zone témoin à 1,60%o près du tronc. En terrain de culture, POULAIN trouve une amélioration beaucoup plus faible, non significative:

Phosphore assimilable ppm.

Horizon	Sous Acacia	Hors Acacia
0-10	33	29
10-20	24	23

2.3 INFLUENCE SUR LES PROPRIETES ORGANIQUES ET BIOLOGIQUES DU SOL

2 3.1 Carbone total, Azote total

Les taux de carbone total et d'azote total sont deux fois plus élevés à proximité du tronc qu'en zone témoin. En terrain découvert, ils ne subissent que de très faibles variations pendant l'hivernage. Sous Acacia, le taux d'azote total demeure sensiblement constant mais la teneur en carbone total accuse un maximum en août et septembre, époque où se produisent la reprise "in situ" de l'activité microbiologique, la décomposition du stock organique et l'apport de la litière.

POULAIN calcule que, dans les champs le rapport C/N est voisin de 10 dans les deux situations. Sur jachères, JUNG trouve que le rapport est plus faible sous les arbres, la différence provenant vraisemblablement du fait que le rapport C/N des feuilles d'Acacia albida est voisin de 17 alors que celui des graminées qui constituent le couvert végétal le plus important en zone témoin est de 80.

2 3.2 Activité biologique globale

Quelle que soit la période des prélèvements, l'activité biologique est de 2 à 5 fois plus élevée sous Acacia. Sa détermination par dégagement de CO_2 , indice glucose, taux de saccharase, activité déshydrogénase ou activité asparaginase met toujours en évidence un gradient très net depuis la zone témoin jusqu'au tronc de l'arbre. Les variations saisonnières sont marquées en toutes positions par un maximum en fin de saison sèche, sauf pour l'activité d'asparaginase qui subit une hausse en hivernage.

2 3.3 Microflore totale

La présence de l'Acacia n'influe pas sur la densité de la microflore, sauf sur celle des champignons qui est plus abondante sous la frondaison. Seuls les germes cellulolytiques et les germes nitreux sont beaucoup plus nombreux. JUNG estime toutefois qu'il doit exister une microflore banale sur laquelle l'arbre n'a aucune action et une microflore beaucoup plus spécialisée qui serait liée à sa présence. On enregistre dans toutes les situations un effet favorable de la saison des pluies sur la multiplication des microorganismes. Dès le mois d'août, le nombre de Bactéries augmente d'environ 90%, celui des Actinomycètes de 75%, celui des Champignons de 40 à 70%.

2 3.4 Cycle du Carbone

Le coefficient de minéralisation du carbone est très élevé. Voisin de 3, il marque une légère augmentation sous Acacia. Le pouvoir cellulolytique, estimé par la densité des germes cellulolytiques aérobies, s'accroît

de 115 à 122 % sous l'arbre. Le dégagement de CO_2 sur terre enrichie par 0,5 % de cellulose passe du simple au double sous le couvert.

2 3.5 Cycle de l'Azote

La teneur en azote minéral des sols Dior qui est relativement faible demeure durant toute l'année 2 à 3 fois plus élevée dans la zone soumise à l'action de l'Acacia. Le maximum de la teneur du sol en azote ammoniacal se situe en fin de saison sèche ; le maximum de la teneur du sol en azote nitrique a lieu après les premières pluies. Le seuil d'ammonification supérieur au seuil de nitrification permet, en saison sèche, l'accumulation d'azote ammoniacal alors que la nitrification par voie biologique est négligeable.

Les premières pluies entraînant une reprise de l'activité bactérienne, on enregistre une très forte minéralisation de l'azote organique. Les précipitations étant toutefois insuffisantes pour provoquer un lessivage des éléments minéraux, les nitrates s'accumulent jusqu'à ce que l'humidité du sol atteigne la capacité au champ. Ce stade est très fugace. Dans les semaines qui suivent, les nitrates sont réorganisés par les microorganismes, lessivés par les fortes pluies, utilisés par les végétaux tandis que l'azote ammoniacal est minéralisé, volatilisé et peut-être déplacé par le calcium apporté par la litière d'Acacia.

2 3.6 Richesse minérale - Hydrates de Carbone

JUNG estime que le pourcentage des réserves minérales du sol déterminé par des méthodes microbiologiques fournit, malgré l'imprécision des techniques, une bonne approximation des éléments fertilisants mis à la disposition des microorganismes et des végétaux au moment de la mise en culture. Il montre que la richesse minérale du sol, mesurée par le test de l'*Aspergillus niger*, accuse un maximum début août puis décroît de 20 %, que l'azote utilisable et le phosphore assimilable passent de façon significative par un maximum au moment des premières pluies puis diminuent jusqu'en octobre, que les hydrates de carbone facilement métabolisables atteignent un maximum en juin et que leur teneur baisse pendant tout l'hivernage.

Quand on va du terrain dénudé au couvert de l'arbre, le niveau minéral augmente de 20 à 40 % selon les périodes, le taux de P_2O_5 est de 2 à 3 fois plus élevé, les teneurs en azote utilisable et en hydrates de carbone sont beaucoup plus importants.

2 3.7 Conclusions

JUNG et POULAIN arrivent à des conclusions sensiblement analogues à celles formulées par CHARREAU et VIDAL en 1965 : les valeurs des caractéristiques physiques, chimiques et organiques d'un sol Dior sont toujours supérieures sous *Acacia albida*. Les gains de carbone, d'azote, de bases échangeables et d'éléments fertilisants, l'augmentation de pH sont assez sensibles

jusqu'à 80 / 120 cm , bien que fortement atténués après 20 cm. L'activité microbiologique est beaucoup plus élevée dans les vingt premiers centimètres.

POULAIN a tenté de concrétiser l'action améliorante de l'Acacia en chiffrant en kg/ha les augmentations de teneur des différents éléments dans l'horizon 0/20 cm :

- l'accroissement moyen de carbone total est de 10/00, ce qui correspond à 3 T de carbone ou à 5,3 T de matière organique sèche ;

- le niveau d'azote s'accroît de 0,10/00, ce qui équivaut à un apport de 300 kg d'Azote ou 650 kg d'urée ;

- les augmentations enregistrées pour les éléments minéraux, Ca, Mg, K et P2 O5 , sont plus faibles que celles observées par CHARREAU. Leur équivalence en kilo d'engrais par hectare serait de 620 de chaux, de 70 de chlorure de potassium , de 150 de phosphate bicalcique et de 225 de superphosphate.

Sur le plan agronomique, un tel amendement équivaut à une fumure annuelle pour K2 O5, à un chaulage normal pour Ca O, à un apport de 100 T. de fumier frais pour la matière organique et l'azote.

3. ETUDE DE L'ACTION AMELIORANTE DE L'ACACIA ALBIDA

JUNG cherche à définir les causes de l'action améliorante de l'Acacia albida sur les sols Dior. Il compare d'abord la litière de l'arbre à celle de Guiera senegalensis, arbuste dominant dans les jachères, puis il étudie le retour au sol des éléments minéraux stockés dans l'Acacia.

3.1 COMPARAISON DES LITIERES D'ACACIA ALBIDA ET DE GUIERA SENEGALENSIS

JUNG détermine "in vitro", pour chacune des litières, les caractéristiques des substances hydrosolubles et leur facilité de décomposition au cours d'un lessivage prolongé. Il constate que la litière d'Acacia est marquée par un pourcentage de cendres solubles plus important qui se traduit principalement par un apport plus élevé de P et de K. Il montre qu'elle fournit au moins deux fois plus d'azote total, ce qui pour conséquence d'abaisser de moitié le rapport C/N et laisse supposer un bon coefficient de minéralisation de la matière organique fournie par la plante. Il note l'influence favorable de la litière d'Acacia sur le pourcentage des substances inorganiques des extraits aqueux, sur le pH qui est moins acide, sur la teneur en azote soluble qui est presque trois fois plus élevée, sur le taux d'éléments fertilisants qui passe du simple au double, sur le pouvoir réducteur des extraits qui se maintient à un niveau plus élevé au cours de la décomposition. Il met enfin en évidence une vitesse et une facilité de décomposition beaucoup plus grande dans la litière d'Acacia.

"In situ", il observe alors les influences respectives de l'Acacia albida et du Guiera senegalensis sur les caractéristiques microbiologiques du sol en place. Le bilan est très largement positif en faveur de l'Acacia : l'activité biologique totale est de 2 à 4 fois plus forte selon l'indice utilisé ; la densité de la microflore cellulolytique augmente de 60% ; l'azote minéral et l'azote nitrifiable sont trois fois plus élevés ; le taux d'azote utilisable double ; le phosphore assimilable et la teneur en éléments fertilisants sont supérieurs de 3,5 fois ; le pH augmente d'une unité.

Il conclut qu'Acacia albida, par sa litière, a pour effet d'élever considérablement le niveau initial de l'activité biologique du sol Dior alors que Guiera senegalensis n'influe que faiblement sur les caractéristiques microbiologiques et fait parfois apparaître à plus ou moins brève échéance un déséquilibre biologique qui se traduit par un blocage de l'azote minéral. Sous Acacia, bien qu'un peu freinée au départ, la minéralisation de l'azote est correcte et celle du carbone est relativement aisée. Cette dernière pourrait même entraîner une disparition trop rapide de la matière organique si la strate herbacée d'Andropogon gayanus complémentaire ne fournissait pas au sol une matière organique à minéralisation de carbone très progressive.

4 1.2 Analyse des résultats

4 1 2.1 Influence sur Arachide hâtive 55.437

Les semis ont été effectués à l'écartement de 40 x 20 cm. soit à la densité de 125.000 pieds à l'hectare. Les résultats obtenus dans les différentes positions sont rassemblés dans le tableau suivant et leur interprétation montre que :

Résultats	Sous Acacia albida		En dehors de l'Acacia albida		
	Témoin = 1	Fumure PK = 2	Témoin = 3	Fumure PK = 4	Fumure PK + N = 5
Densité au 2.09	101.850	102.900	103.630	100.000	102.280
Densité à la récolte	98.560	97.870	99.090	96.050	98.480
Gousses : Kg / ha	1.108	1.136	810	954	1.062
Densité : g/l	320	323	325	333	330
Poids : 100 graines	39	37	38	36	39
Monograines + déchets	11,1	10,8	13,1	13,9	10,5
Paille : kg/ha	1.266	1.386	860	1.091	1.134
Gousses /MS=T%	46,7	45,1	48,5	46,6	48,4

- l'effet de l'Acacia albida est hautement significatif sur le rendement en gousses en absence d'engrais tandis qu'il est seulement significatif avec apport de fumure ;

- sous les arbres, l'influence de l'engrais n'est pas significative mais, en dehors du couvert, elle est hautement significative ;

- en terrain découvert, le complément azoté ne procure aucun gain de rendement significatif ;

- les effets sont identiques sur les rendements en pailles avec toutefois des différences plus importantes. L'effet de l'Acacia sans engrais est très hautement significatif et hautement significatif en présence de fumure. L'influence de l'amendement est hautement significative en dehors du couvert. Comme pour les gousses, l'effet du complément azoté n'est pas significatif.

4 1 2.2 Influence sur Mil Souna PC.28

Les semis ont été effectués à l'écartement de 90 x 100 cm, soit à la densité de 11.111 poquets à l'hectare. Les observations et l'interprétation des résultats consignés dans le tableau suivant montrent que :

Résultats	Sous Acacia albida		En dehors de l'Acacia albida		
	Témoin = 1	Fumure NPK = 2 (60 N)	Témoin = 3	Fumure NPK=4 (60 N)	Fumure NPK=5 (120 N)
Nb. touffes à la récolte	10.854	11.034	10.082	11.060	11.085
Nb. d'épis totaux/ha	36.240	52.855	27.058	54.707	59.439
Nb. d'épis totaux avec grains/ha	31.893	46.039	23.868	47.274	53.215
Nb. épis/touffes	2,9	4,2	2,4	4,3	4,8
Epis avec grains : kg/ha	1.595	2.602	855	2.486	3.036
Grains : kg/ha	934	1.388	457	1.340	1.541
Rend. au battage: %	58,6	53,3	53,5	53,9	50,8
Poids grains/épi	25,5	26,5	15,5	24,5	26,1

- En absence de fumure, l'effet de l'Acacia sur la croissance est très net ; il n'est toutefois sensible qu'à partir du tallage. Avec engrais, le démarrage est plus lent sous l'arbre qu'en dehors du couvert et ce n'est qu'en fin de montaison que les hauteurs s'égalisent. En terrain découvert, l'influence de la fumure est très nette sur le développement.

- On observe une augmentation des épis calculée sur la longueur et la circonférence sous l'influence de l'Acacia et sous celle de l'engrais.

- En dehors de l'Acacia et sans apport de fumure, le nombre d'épis est peu élevé et le poids de grains par épi est très faible. Sous le couvert et sans apport d'engrais, le nombre d'épis moyen augmente mais le poids de grains par épi demeure faible si bien que les variations de rendement résultent essentiellement du nombre d'épis.

- Si on compare les traitements avec fumure NPK à la situation sous Acacia sans engrais, on constate que les accroissements de rendement sont seulement dus à une augmentation du nombre d'épis. C'est ainsi que le gain de 65% observé entre les positions 5 et I est la conséquence d'une augmentation du nombre d'épis de 64% et seulement d'un gain de 2,4% du poids de grains par épi. POULAIN estime qu'une des raisons de ce phénomène tient à l'intense parasitisme sur les épis qui peut aller jusqu'à compromettre totalement la récolte.

A Patar n°1, l'engrais a un effet léger sur les rendements (+ 117 kg/ha), identique sous Acacia et dans les parcelles découvertes. L'influence de l'arbre est légèrement dépressive (- 73 kg/ha) dans les deux situations. Les diagnostics foliaires indiquent qu'on se trouve dans une zone à déséquilibre phosphoré, les teneurs en P étant très au-dessus de l'optimum. L'effet de la fumure augmente le niveau de la nutrition potassique qui est déjà excellent et diminue un peu la teneur en P mais, le niveau moyen de nutrition étant bon, l'amendement n'a pas d'effet important.

A Patar n°2, les parcelles sous Acacia ont un rendement nettement supérieur à celui des parcelles découvertes (+ 294 kg/ha avec fumure et + 406 kg/ha sans engrais). L'effet du complément S PK est moyen (+ 112 kg/ha sous Acacia et 224 kg/ha en dehors). Le diagnostic foliaire montre que, sans engrais, la zone découverte est à la limite de la défécience au point de vue nutrition potassique, ce qui explique l'influence relative importante de la fumure minérale. Par contre, la nutrition potassique sous les arbres étant plus élevée, l'effet de l'amendement est minime.

A Marnane n°1, l'effet du complément S PK demeure limité, que ce soit sous couvert ou à découvert (+ 18 et + 114 kg/ha). L'influence de l'Acacia est importante dans les deux situations (+ 465 kg/ha sans engrais et + 367 kg/ha avec fumure). Les diagnostics foliaires mettent en évidence des nutriments phosphorés et azotés très défécients en dehors du couvert de l'arbre. La fumure améliore sensiblement la nutrition globale et l'effet de l'Acacia peut être comparé à l'effet de l'engrais sur ce point.

A Marnane n°2, l'apport d'un complément S PK assez élevé diminue les rendements de 60 kg/ha dans les parcelles sous Acacia et de 238 kg/ha dans les parcelles découvertes. Ces résultats aberrants sont éclairés en partie par les diagnostics foliaires qui montrent que la nutrition en P est très faiblement déféciente et la nutrition en S légèrement excédentaire.

La zone découverte est moins carrencée en P que la zone sous Acacia, l'apport d'engrais SPK a favorisé probablement uniquement le développement végétatif de l'arachide ce qui, en raison du déficit hydrique, a provoqué une baisse des rendements en gousses.

4 2. 2 Intensité de la réponse en fonction de la distance de l'Acacia

4 2 2.1 Protocole

La zone située autour d'un Acacia albida de Marnane fut divisée en 24 parcelles disposées en 6 rangées de 4. D'un côté de l'arbre, la terre du rang le plus proche du tronc (A) fut enlevée sur 2 cm d'épaisseur et transportée sur les parcelles homologues de la deuxième rangée (B) tandis que le troisième rang était laissé tel quel. De l'autre côté de l'Acacia, les rangs correspondants (D.E.F) étaient maintenus intacts mais, dans les rangées E et F, deux parcelles sur quatre recevaient un apport SPK analogue à celui de Marnane n°1. Dans le dispositif, seules les rangées A et D étaient sous le couvert de l'arbre.

Le semis d'arachide 6I.24 et la récolte eurent lieu aux mêmes dates que dans les autres essais.

4 2 2.2 Analyse des résultats

Une comparaison des moyennes de rendements entre les différents traitements permet de préciser l'action d'ensemble ou isolée des effets de la litière d'Acacia, de l'éloignement du tronc, de l'enlèvement et de l'apport de terre.

Désignation des traitements	Nb. gousses /Pied	Kg. gousses /Ha.	Kg. Fanes /Ha.
A - Sous Acacia, terre enlevée	9,3	996	818
B - Découvert, avec la terre prélevée en A	8,1	849	685
C - Découvert	6,0	623	544
D - Sous Acacia, terre en place	14,1	1.531	1.147
E - Découvert, symétrique de B			
E ₁ - avec engrais	11,5	1.103	862
E ₂ - sans engrais	7,5	787	636
F - Découvert, symétrique de C			
F ₁ - avec engrais	10,0	1.017	849
F ₂ - sans engrais	8,8	873	664

L'effet de la litière prédomine. Malgré l'enlèvement de la couche superficielle du sol, les parcelles sous Acacia continuent à avoir un rendement supérieur à celui obtenu en terrain découvert (A-C = 373 kg ; A-E₂ = 209 kg ; A-F₂ = 123 kg).

L'enlèvement de la terre diminue nettement le rendement sous l'Acacia (D-A = 535 kg).

L'apport de terre dans une zone découverte se traduit par un supplément de rendement (B-C=226 kg et B-E₂=62 kg). Toutefois, en F₂, il semble que l'effet du transport soit masqué par une différence de fertilité.

L'influence du complément SPK est moyenne (E₁ - E₂ = 316 kg/ha et F₂ = 144 kg/ha).

Les diagnostics foliaires permettent de constater que plus on s'éloigne du tronc, plus le niveau de nutrition en P et K diminue.

4 2.3 Conclusions

GAUTREAU achève son analyse en concluant qu'*Acacia albida* est bénéfique à l'arachide et qu'il n'est pas possible d'obtenir avec une fumure minérale des résultats comparables à ceux atteints sur sol enrichi par la présence de l'arbre. L'apport d'un engrais complémentaire ne procure pas d'augmentation importante de rendement sur les parcelles déjà améliorées par l'*Acacia*. Le transport de la terre située au pied de l'arbre permet d'étendre l'effet fertilisant à une zone plus vaste.

Toutefois, l'année 1966 ayant été très sèche, il estime qu'il serait souhaitable de reprendre les expériences au cours d'une saison des pluies normale pour mieux comprendre les phénomènes et chiffrer avec plus de précision les effets des différents traitements.

5. ETUDE DES CARACTERES TECHNOLOGIQUES DU BOIS

Le bois d'*Acacia albida* est communément utilisé en zone soudanienne pour la fabrication d'objets artisanaux : mortiers, pilons, calebasses, instruments de cuisine. Les branches servent à la construction des cases, des hangars ou des greniers à grains. Le tronc, facile à fendre, donne un excellent combustible transformable en charbon de bois avec un rendement pondéral voisin de 17% (F-A-O - 1955). Toutefois, aucune étude technologique n'ayant été réalisée sur l'essence, nous avons envoyé à Nogent sur Marne en 1965 deux billes récoltées dans la région de Diourbel afin de les faire analyser par la Division des Essais et Emplois des Bois et par la Division de Cellulose.

5. 1 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MECANIQUES

Les résultats des essais physiques et mécaniques font l'objet des tableaux suivants. Ils révèlent des différences importantes entre les deux échantillons, surtout en ce qui concerne la densité, la dureté et la cohésion axiale. On ne peut noter de commun que le retrait volumétrique total qui est moyen, le coefficient de rétractibilité volumétrique qui indique un bois très nerveux et le rapport des rétractibilités linéaires tangentielle/radicale qui est voisin de 2.

L'examen des résultats semble indiquer que l'échantillon n°1 était moins homogène que le n°2. En particulier, le bois de coeur de ce dernier montre des caractéristiques nettement inférieures à celles des autres bois. L'examen des grumes n'a révélé, à priori, aucun rapport entre leur aspect ou leur état et ces différences. On peut supposer d'après leur grosseur que le n°2 était plus âgé et son bois de coeur, nettement altéré, a été exclu de l'essai.

En conclusion, bien que d'autres essais soient nécessaires pour juger véritablement des propriétés de l'*Acacia albida*, il semble que le bois ne soit pas très intéressant, sauf dans des régions dépourvues d'autres essences. On pourrait alors l'utiliser pour le coffrage, la charpente légère, la menuiserie ordinaire.

ETUDE DE LA CROISSANCE ANNUELLE

LECTURE DES RUBANS DENDROMETRES

	B A M B E Y		D I O U R B E L		H A N N	
	n° 11	n° 12	n° 13	n° 14	n° 15	n° 16
1.03.66	6,3	8,8	6,9	5,6	4,8	8,3
1.04.66	15,1	15,5	10,9	6,0	4,9	8,4
1.05.66	22,3	22,1	13,4	7,6	4,9	8,5
1.07.66	29,7	29,6	17,4	8,9	7,6	8,6
1.08.66	32,5	34,5	20,1	9,5	7,6	8,6
1.09.66	43,7	39,5	22,8	9,7	7,6	8,9
1.10.66	45,1	40,3	23,6	10,0	7,5	9,8
1.11.66	45,3	40,3	- (2)	10,0	11,5	9,9
1.12.66	45,2	41,5	- (2)	10,9	12,1	10,0
1.01.67	47,8	50,0	- (2)	15,9	12,5	10,2
1.02.67	54,0	58,9	- (2)	- (2)	12,5	13,4
1.03.67	60,5	64,5	- (2)	- (2)	12,5	15,6
1.04.67	13,7 (I)	11,8 (1)	42,6 (I)	12,7 (I)	11,5	14,5
1.05.67	22,5	14,8	44,5	15,3	11,5	15,6
1.06.67	30,5	22,3	50,5	18,0	11,6	15,6
1.07.67	40,0	26,6	52,5	20,5	11,6	15,6
1.08.67	49,2	33,5	54,0	21,7	13,7	17,7
1.09.67	51,7	33,3	54,6	21,9	15,9	19,0
1.10.67	51,9	35,8	54,3	21,9	16,0	19,0
1.11.67	51,6	35,8	54,3	22,1	16,0	19,0
1.12.67	51,7	40,0	56,7	22,2	16,0	19,0
1.01.68	51,6	49,1	61,1	23,2	16,0	19,0
1.02.68	60,7	54,8	65,2	23,5	16,0	20,0
1.03.68	- (2)	59,6	68,2	- (2)	16,0	20,0
1.04.68	11,5 (1)	- (2)	- (2)	- (2)	14,8	21,9
1.05.68	15,5	1,9 (1)	9,7 (1)	2,2 (I)	14,9	22,0
1.06.68	21,6	3,6	11,7	7,5	14,9	22,0
1.07.68	28,0	6,6	13,5	10,3	15,6	22,7
1.08.68	34,9	11,5	15,5	14,5	15,5	23,0
1.09.68	40,0	17,5	16,0	18,8	16,0	21,0
1.10.68	- (2)	18,5	16,5	17,6	16,0	20,0
1.11.68	63,5 (I)	17,0	16,5	17,4	16,0	20,0
1.12.68	63,2	19,2	17,6	17,5	16,0	20,0
1.01.69	64,5	24,0	21,5	21,8	16,1	20,0
1.02.69	66,3	26,7	24,7	26,0	16,1	20,2
1.03.69	68,0	27,3	29,9	30,3	16,2	20,3

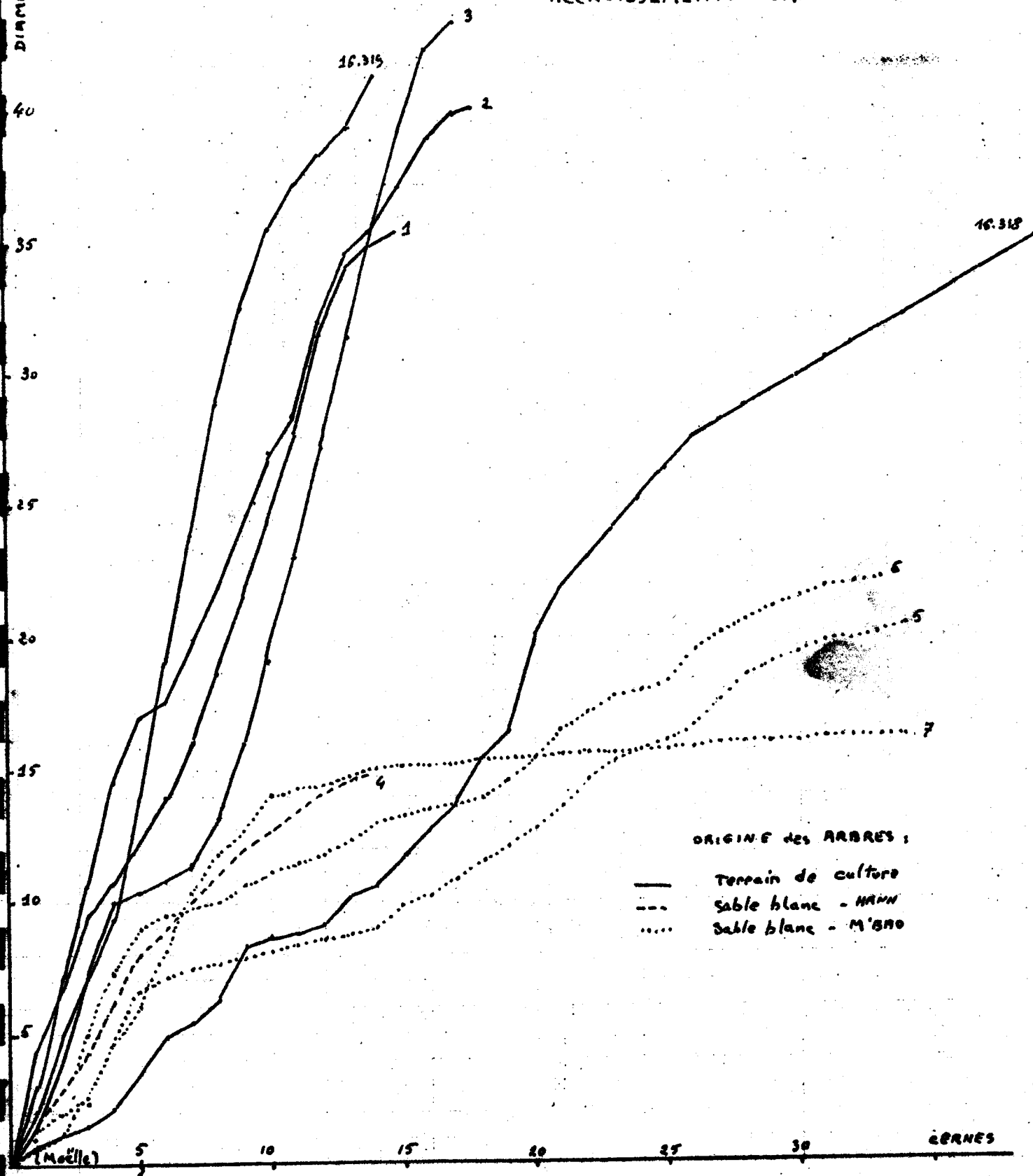
(1) = changement de ruban

(2) = ruban disparu

DIAMETRE (cm.)

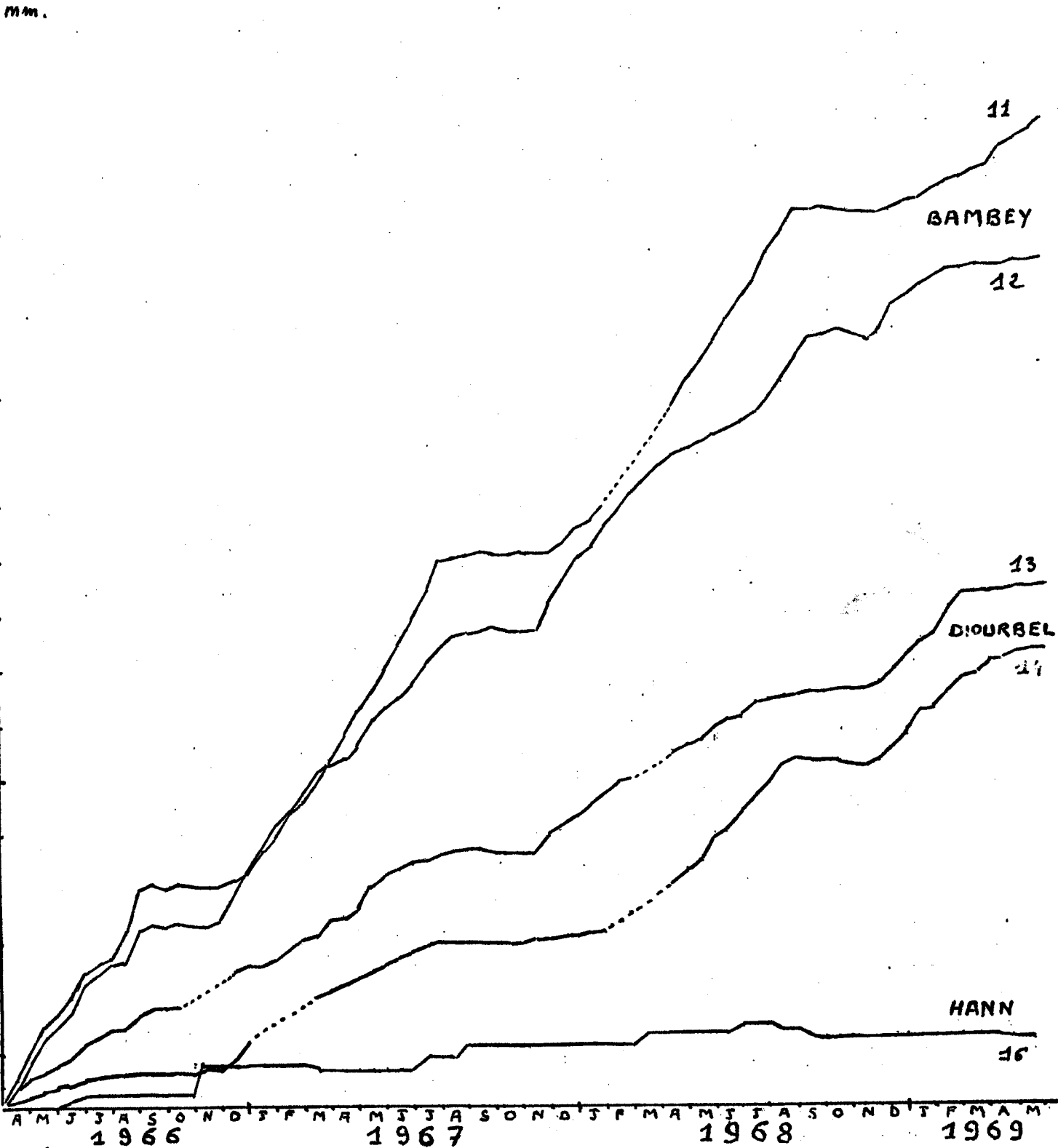
ACACIA ALBIDA

ACCROISSEMENTS DANS LE BOIS



ACACIA ALBIDA

ACCROISSEMENTS CUMULES SUR LA CIRCONFERENCE



Etats centraux, Service des Eaux et Forêts, Columbus, Ohio (U.S.A.) sur six Acacia situés à Hann, Bambey et Diourbel : (Note A. 10.58 de décembre 1957 de la F-A-O sur l'équipement forestier). Des lectures bi-mensuelles permettent de suivre l'accroissement des arbres suivant la circonférence depuis cette époque avec, malheureusement, quelques semaines d'interruption de temps à autre car il arrive que les rubans soient déplacés ou volés par les passants.

On note :

- des analogies de croissance chez les Acacia situés sur la même station, observation qui confirme la remarque faite par MARIAUX lors de l'étude des cernes ;
- sauf en 1969, les accroissements annuels sont sensiblement identiques depuis le début de l'expérimentation. Ils varient toutefois considérablement d'une localité à l'autre :

120 mm. à Bambey

60 mm. à Diourbel

5 à 6 mm. à Hann

ces différences sont vraisemblablement en relation avec la structure, la fertilité et la profondeur du sol ;

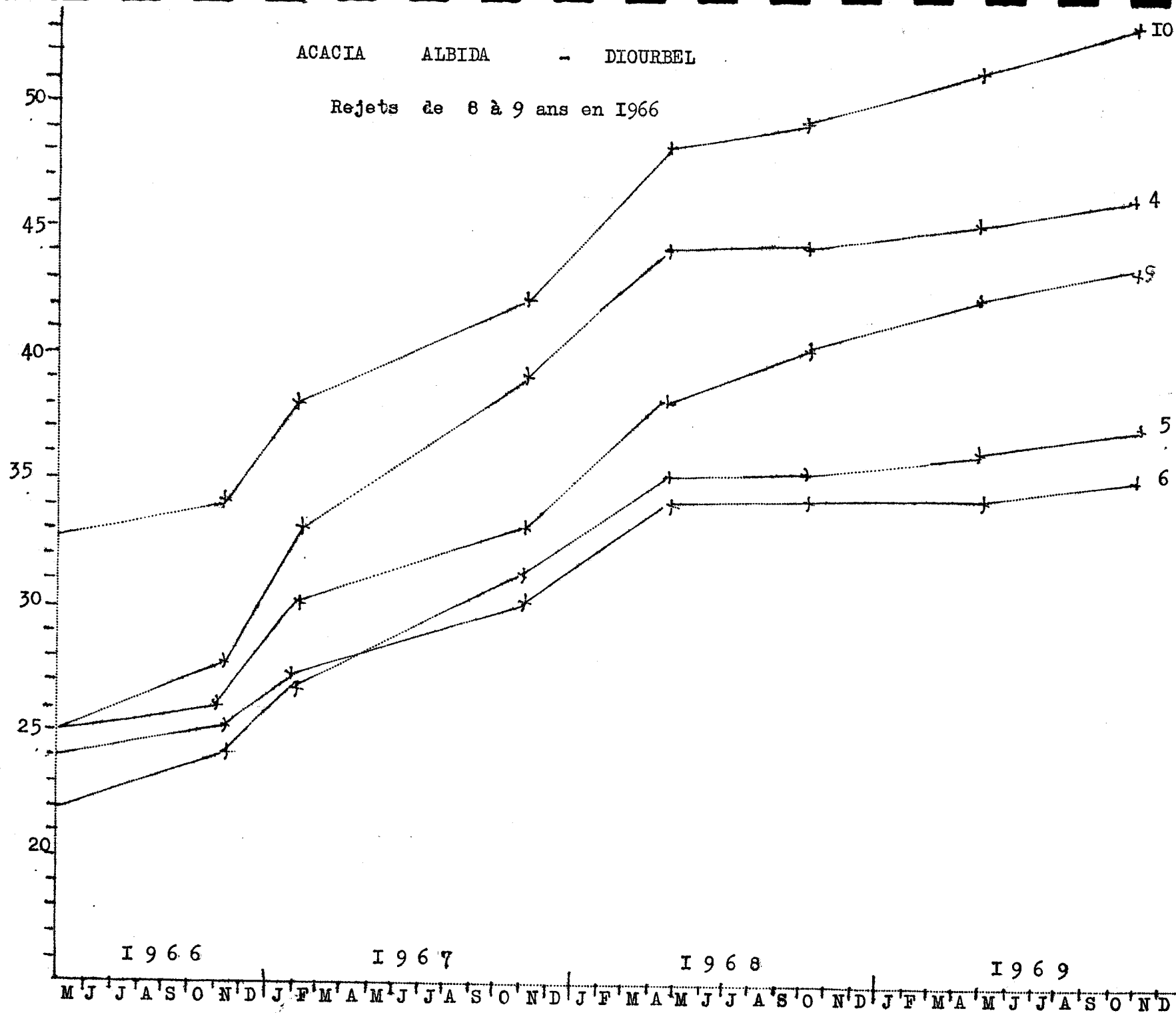
- la croissance est continue de décembre à juillet. Elle cesse totalement de septembre à novembre, période au cours de laquelle les arbres sont défeuillés ;
- la saison des pluies de 1968 ayant été largement déficitaire (361,8 contre 659 mm à Bambey ; 352 contre 689 mm à Diourbel ; 245,5 contre 628 mm à Dakar), partout la croissance se ralentit ou cesse dès mars 1969.

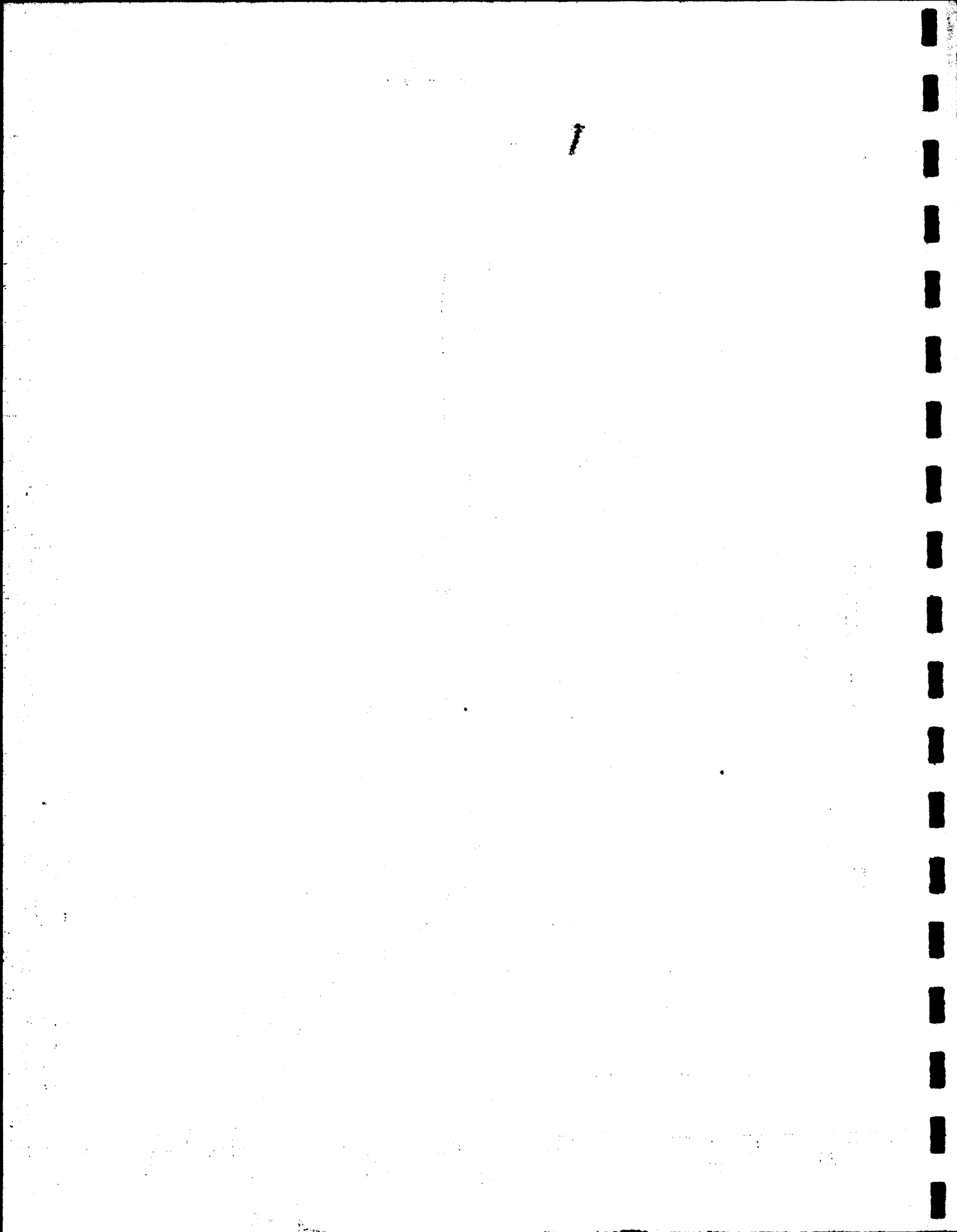
6. 3 ETUDE DE LA CROISSANCE DES REJETS

Nous notions en 1964 qu'on trouvait fréquemment dans les champs des rejets d'Acacia albida qui, sectionnés ou broutés plusieurs saisons de suite, avaient un pivot beaucoup plus développé que la tige. Il suffisait, disions-nous, de quelques années de protection pour qu'une cépée se forme et qu'un brin prenne le dessus. Nous n'avions toutefois aucune notion sur la vitesse de croissance. Pour essayer de la déterminer, nous avons marqué dix rejets dans deux parcelles reboisées en Anacardium par l'Inspection Forestière de Diourbel. Le terrain ayant été cultivé auparavant et les cépées d'Acacia étant régulièrement coupées par les paysans, les rejets ont au maximum un an de plus que les plantations. A Sambé où le reboisement a été effectué en 1964, les sujets marqués en décembre 1965 avaient alors 1 ou 2 ans ; à Diourbel où les Darcassou ont été semés en 1958, les rejets avaient environ 9 ans lorsqu'ils furent choisis en avril 1966. Les arbres sont mesurés selon la hauteur et la circonférence deux fois par an.

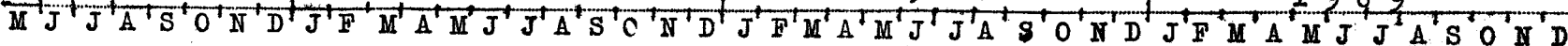
ACACIA ALBIDA - DIOURBEL

Rejets de 8 à 9 ans en 1966





DIOURBEL



DIOURBEL - Accroissement en Hauteur

Mensuration	20.04.66	16.02.67	30.04.68	5.05.69
Age	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans
1	430	530	570	700
2	420	600	600	700
3	460	750	820	900
4	350	750	820	800
5	450	500	570	600
6	350	580	580	650
7	400	560	580	750
8	400	490	510	550
9	450	460	530	600
10	430	500	570	650
Ht. moy.	414	572	615	690
Acct. moy. annuel		+ 158	+ 43	+ 75

DIOURBEL - Accroissement sur la circonférence (à 120 cm).

Mensuration	20.04.66	16.02.67	30.04.68	5.05.69
Age	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans
1	24	29	37	40
2	28	34	40	41
3	25	32	46	49
4	25	33	44	45
5	22	27	35	38
6	24	27	34	34
7	23	25	32	37
8	18	22	27	27
9	25	30	38	42
10	33	38	48	51
Circ. moy.	24,7	29,7	38,1	40,4
Acct. moy. annuel		+ 5,0	+ 8,4	+ 2,3

SAMBE - Accroissement en Hauteur

Mensuration	15. 12. 65	13. 11. 67	10. 10. 68
Age	1-2 ans	3-4 ans	4-5 ans
1	62	160	250
2	85	-	-
3	130	170	250
4	120	110	-
5	86	170	230
6	168	350	420
7	180	200	350
8	120	130	190
9	150	140	180
10	200	240	220
Ht. moy.	110	191	261

SAMBE - Accroissement sur la circonférence (à 50 cm)

Mensuration	15. 12. 65	15. 11. 66	13. 11. 67	10. 10. 68
Age	1-2 ans	2-3 ans	3-4 ans	4-5 ans
1	3,5	4,5	9	9
2	3,5	-	-	-
3	5,5	6,6	4	10
4	4,0	5,0	8	-
5	4,0	8,0	14	16
6	11,0	12,7	19	28
7	11,0	11,5	13	13
8	7,5	8,0	11	11
9	3,5	4,0	4	5
10	10,4	10,8	15	15
Circ. moy.	6,4	7,9	10,7	13,3
Accrois. moy. an.		+1,5	+2,8	+2,6

On constate que le développement est très irrégulier au cours des premières années. A Sambé, certains sujets disparaissent; d'autres séchèrent en tête puis repartirent à la base; d'autres, bien que taillés régulièrement continuent à émettre des rejets au niveau du collet. Ceci corrobore l'observation faite par PELISSIER qui écrit que pour devenir arbres les *Acacia* doivent être élagués, redressés, émondés, en un mot élevés jusqu'à ce qu'ils soient capables de développer une cime, tâche d'élaboration si consciente et si systématique qu'elle est clairement traduite par le vocabulaire paysan. Yaram sas, dit-on en sérère, ce qui signifie j'élève un *Acacia albida* de la même manière que l'on dit Yaram on' diay, c'est-à-dire j'élève un enfant.

Par contre, dès que les *Acacia* se sont affranchis et qu'ils ont formé une cime, la croissance devient spectaculaire. A Diourbel, la hauteur moyenne des arbres a augmenté de 2,76 m entre la neuvième et la douzième année; la circonférence moyenne s'est accrue de 15,7 cm. Les courbes d'accroissements cumulés sur la circonférence sont comparables et les observations que nous avons mentionnées lors de l'étude de la croissance des arbres munis d'un ruban dendromètre pourraient être reprises.

6. 4 ETUDE DE LA CROISSANCE DES PLANTS ISSUS DE GRAINE

Il n'est pas possible de se rendre compte si un *Acacia albida* rencontré dans un champ provient d'une graine ou s'il s'agit d'un rejet de souche. En effet les sujets francs de pied et les rejets présentent les uns et les autres un port rampant et un aspect buissonnant pendant plusieurs années. Pour étudier la croissance d'*Acacia* issus de graine, il est indispensable de les choisir dans une plantation réalisée de main d'homme. Malheureusement, le premier plateau d'introduction n'ayant été créé qu'en 1963 et les reboisement en vraie grandeur n'ayant commencé qu'en 1966, le matériel d'expérimentation dont nous disposons au Sénégal demeure limité et surtout très jeune. C'est pourquoi, dès l'installation du C. T. F. T. nous avons établi des parcelles d'essai à Bambey et à Linguère puis à Ross-Béthio et à Hann, sur des sols assez riches et sur des terrains stériles, en plein centre de l'aire supposée de l'*Acacia albida* et dans des zones marginales. Notre objectif est de déterminer la vitesse de croissance de l'espèce en fonction de la station, de la nature et de la composition du sol, des travaux culturaux, d'un apport d'amendement minéral.

6 4.1 Protocole

A Orcogne, on a marqué 8 baliveaux dans la parcelle d'introduction de 1963 qui avait été réalisée dans un reboisement d'*Anacardium* effectué sur sol Dior selon la méthode taungya.

A Bambey, les essais eurent lieu sur une ancienne jachère située sur sol Deck, après défrichement et préparation mécanique du terrain : sous-solage et billonnage en 1966; sous-solage et labour en 1967; sous-solage, passage de pulvérisateur et apport de 50 gr. d'engrais 10-10-20 dans le trou de plantation en 1968.

- Les plants issus de graines ont le même comportement que les rejets. Ils offrent un aspect buissonnant, un port rampant ; on doit les conduire et les tailler pour former un cime.

ORCOGNE : Accroissement selon la hauteur et la circonférence

N°	Hauteur en C m.			Circ. à 120	
	32 mois	42 mois	51 mois	42 m	51 m
1	130	180	200	3,5	8,0
2	200	330	350	13,0	14,0
3	200	310	310	11,0	11,0
4	200	300	320	14,0	15,0
5	120	-	-	-	-
6	150	300	300	11,0	12,0
7	140	220	-	2,0	-
8	230	340	400	13,0	14,0
Moyenne	171	260	284		

ACACIA ALBIDA âgé de 4 ans

175 cm.

125 cm.

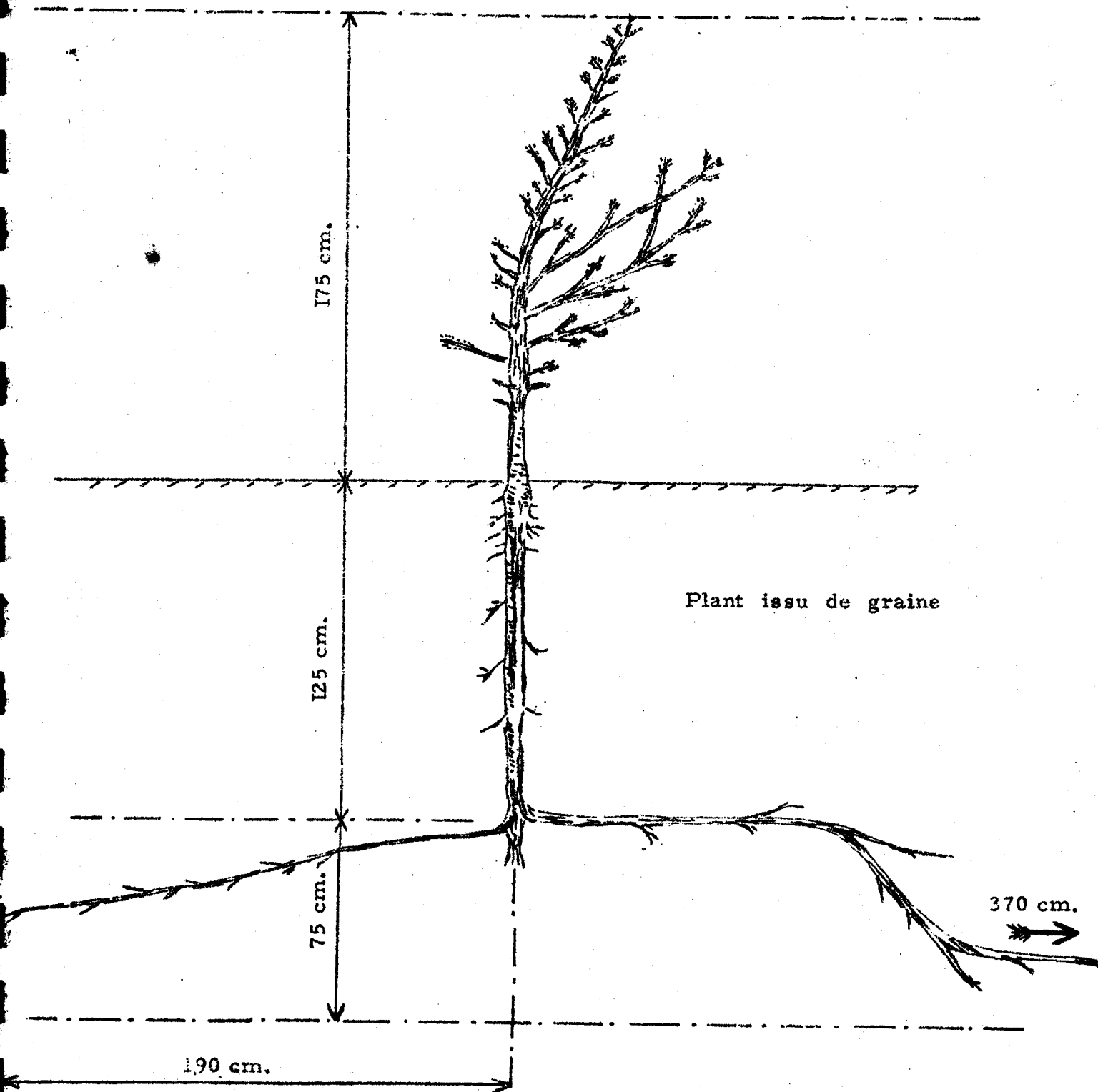
75 cm.

190 cm.

370 cm.

Plant issu de graine

ORCOGNE : Nov. 1967



- il n'existait toutefois aucune racine latérale dans les horizons 0/125 cm.

Des observations effectuées entre Khombole et Diourbel sur des Acacia adultes partiellement déchaussés par les entreprises qui ont prélevé de la terre pour la mise en forme de la route semblent confirmer l'hypothèse qu'il ne se développe que rarement des racines latérales près de la surface. Nous n'en avons trouvé en abondance que chez des sujets ayant cru sur dune après avoir été recépé pendant de nombreuses années.

Nous avons écrit en 1964 que certains forestiers supposaient que le recépage favorisait la formation de drageons. Nous avons tenté de vérifier cette conjecture en dégageant des rejets. Il semble que le phénomène soit peu fréquent ; il n'a été constaté qu'à deux reprises, dans les Niayes, en présence d'une nappe phréatique distante de moins d'un mètre de la surface, et dans le Parc de Hann sur sol dunaire squelettique. Dans les deux cas, le pivot émettait dans les horizons 20/50 cm des racines qui se ramifiaient, s'anastomosaient, se redressaient, se transformaient en rameaux aériens.

JUNG signale sur cultures effectuées en milieu stérile la présence de nodules apparemment effectifs puis qu'ils entraînent des différences de croissance des plantules. Il n'en a jamais observé par contre sur des plantules provenant de graines mises à germer " in situ ". Dans toutes nos expérimentations sur le système racinaire, nous avons recherché d'éventuelles nodosités ; nous n'en avons trouvé que sur quelques sujets d'un an implantés sur dunes dans les Niayes. Il semble donc que la fixation de l'azote atmosphérique par mécanisme symbiotique constitue une exception chez *Acacia albida* et qu'elle soit limitée aux cas où il existe une carence très importante en azote.

pépinières le plus près possible des terrains à reboiser. L'eau nécessaire à l'arrosage représente le seul facteur qui puisse intervenir dans le choix de l'emplacement.

Les travaux d'entretien consistent en un arrosage biquotidien en dehors des heures chaudes, en un désherbage dans les jours qui suivent les semis et en quelques sarclages après la germination pour aérer le sol des gaines et faciliter la pénétration de l'eau. Au Sénégal, il est inutile d'employer des ombrières dans les zones où travaille le Service Forestier.

A notre connaissance, aucune attaque cryptogamique n'a été enregistrée sur de jeunes plants. A deux reprises on nous a signalé un début de défoliation provoquée par des chenilles mais un poudrage avec un acaricide a immédiatement stoppé le mal. Seuls les rongeurs - rats, souris ou écureuils fouisseurs - détruisent parfois un pourcentage important de semis en les sectionnant au niveau du collet. On ne peut s'en débarrasser qu'en traitant préventivement le terrain destiné à servir de pépinière ainsi que ses abords en plaçant des appâts enrobés d'un anti-coagulant comme le TOMORIN ou le TURAGYL. Lorsque les prédateurs apparaissent après la germination, il ne reste qu'à recouvrir les plants avec un grillage à mailles assez fines tendu 30 cm au dessus du sol.

8.4 PLANTATION

Les racines atteignent le fond du sac vers le quatrième mois. Il faut donc calculer le temps de séjour en pépinière en fonction de l'époque de la plantation. Si pour une raison ou une autre, la date de la mise en place doit être reculée, ce qui est fréquent dans les contrées susceptibles d'être reboisées en *Acacia albida* à cause de la pluviométrie incertaine, il est recommandé de réduire les apports d'eau. On freine ainsi le développement du système racinaire et on empêche le pivot de s'enrouler sur lui-même ou de percer la gaine. Au Sénégal où on plante en août, il est inutile de commencer les semis avant le mois d'avril.

La plantation est une opération facile à réaliser dans les zones actuellement retenues par le Service Forestier. Le sol, du type Dior, siliceux et léger n'impose aucune préparation mécanique ; il suffit de creuser à la bêche des trous de 30 à 40 cm de profondeur au fur et à mesure de la mise en place des plants. Par contre des essais menés à Bambey sur sol Deck montrent que sur terrain argileux l'influence du sous-solage et du labour est bénéfique à la reprise et à la croissance.

L'écartement adopté au Sénégal est de 10 mètres en tous sens pour la régénération des sols épuisés par la culture de l'arachide, ce qui ne gêne pas les paysans qui continuent à occuper le terrain, et de 5 mètres dans l'afforestation des dunes semi-fixées afin d'essayer de couvrir le plus rapidement possible le sol. Ultérieurement, lorsque les problèmes de l'aménagement du terroir auront été compris et acceptés par les masses rurales et surtout quand on opérera dans des zones à forte densité démographique, il faudra certainement associer *Acacia albida* aux essences forestières retenues pour la création de

brise-vent. Des expérimentations seront nécessaires pour déterminer les dimensions optimales des écrans et des parcelles à protéger ainsi que la densité des arbres dans les bandes de protection.

Le transport des plants représente un poste financier très onéreux en raison de la faible densité de sujets utilisés par hectare, du poids des Acacia maintenus en mottes, de l'encombrement de celles-ci et de l'état du terrain pendant la saison des pluies. On n'insistera donc jamais assez sur l'intérêt d'une installation des pépinières au plus près des parcelles à reboiser.

8.5 REPRISE et CROISSANCE

Des sondages effectués à DEALI où l'Inspection Forestière de DIOURBEL a réalisé depuis 1966 plus de 700 hectares de plantations indiquent que le pourcentage de plants vivants à la fin de la première saison sèche varie de 47 à 77 selon les endroits. On remarque que les sujets manquants sont presque toujours groupés, ce qui laisse supposer que les échecs seraient la conséquence de la négligence ou de la mauvaise volonté des paysans associés à l'opération plutôt que d'une technique de mise en place défectueuse ou d'une incompatibilité du sol avec l'espèce.

Dans les placeaux d'introduction du C.T.F.T. les taux de reprise varient de 65 à 97 % :

Point d'essai	Taux de reprise
Bambey 1966	77 %
Bambey 1967	97 %
Bambey 1968	96 %
Linguère 1966	65 %

Dans l'étude sur la croissance des plants issus de graine nous avons noté que le développement des Acacia albida variait considérablement en fonction de la structure et de la composition chimique du sol et que, dans une même station, on enregistrait d'importantes différences de croissance entre les sujets à partir du sixième mois. Il semble donc intéressant, à priori, d'étudier la réponse de l'espèce aux engrais. Un essai de fertilisation avec apport de 14-7-7 (100 et 150 gr), de 10-10-20 (100 et 150 gr), Supertriple (100 et 150 gr), Sulfate d'ammoniaque (50, 100 et 150 gr) au fond du trou de plantation a été réalisé en août 1969 à BAMBEY. Il est encore trop tôt pour en voir les effets; on constate seulement, après deux mois et demi, que les Acacia qui ont reçu une dose d'engrais complexe ou de Supertriple ont une taille de 10 à 20 % supérieure à celle des témoins ou des plants ayant eu du Sulfate d'ammoniaque.

Bien que l'étude de l'enracinement ait été sommaire, tout laisse supposer que le pivot des Acacia s'enfonce rapidement et que les racines latérales sont rares dans les horizons susceptibles d'être travaillés avec des instruments aratoires.

La technique de régénération artificielle est maintenant au point. Elle a fait ses preuves sur les 1.000 hectares reboisés par le Service Forestier de 1966 à 1968 : le pourcentage de reprise est correct, le coût de la plantation et de l'entretien est économiquement valable.

Les recherches poursuivies par les Instituts, la création par le Service forestier de périmètres de protection et de parcelles de reboisement ont sensibilisé les autorités administratives et les masses paysannes dans une grande partie du Sénégal. Personne ne conteste plus aujourd'hui l'intérêt de l'Acacia albida. Des études plus poussées devront toutefois être entreprises avant de pouvoir mener des actions de grande envergure. Elles devront faire appel à la compétence des planificateurs, des agronomes, des forestiers et exigeront la coordination de leurs travaux. Dans cet aménagement du paysage rural où l'arbre occupe une place primordiale, nous pensons comme DANCETTE qu'Acacia albida semble tout indiqué.

- 51 -
BIBLIOGRAPHIE

- CHARREAU et VIDAL - " Influence de l'Acacia albida sur le sol, la nutrition minérale et les rendements des mils Pennisetum au Sénégal " L'Agronomie Tropicale - Juin-Juil. 1965
- DANCETTE - " Note sur les avantages d'une utilisation rationnelle de l'Acacia albida au Sénégal " C.N.R.A. Bambey (I.R.A.T.) Juil. 1968.
- GAUTREAU - " Rapport de Campagne 1966 - Essais sur Kads " - I.R.H.O. / Sénégal.
- GIFFARD - " Les possibilités de reboisement en Acacia albida au Sénégal " Bois et Forêts des Tropiques - Mai-Juin 1964
- " - " Premières Recherches effectuées sur Acacia albida " C.T.F.T. / Sénégal - Décembre 1968.
- JUNG - " Etude de l'influence de l'Acacia albida sur les processus microbiologiques dans le sol et sur leurs variations saisonnières " O.R.S.T.O.M. / Sénégal - Octobre 1966.
- " - " Influence de l'Acacia albida sur la biologie des sols Dior " O.R.S.T.O.M. / Sénégal - Juin 1967.
- MARIAUX - " Etude des couches d'accroissement de quelques sections d'arbres provenant du Sénégal " C.T.F.T./Nogent - 1966.
- PELISSIER - " Les Paysans du Sénégal " Imprimerie Fabrège - St-Yrieix - 1966.
- PETROFF-DOAT et TISSOT - " Caractéristiques papetières de quelques essences tropicales de reboisement " (Tome II) - C.T.F.T. / Nogent
- POULAIN et DANCETTE - " Influence de l'Acacia albida sur les facteurs pédoclimatiques et les rendements de cultures " C.N.R.A. Bambey (I.R.A.T.) - Juin 1968.

