

F0000005

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE
DU DEVELOPPEMENT RURAL

CENTRE TECHNIQUE
FORESTIER TROPICAL

17-2-69
Kouliko
17-2-69

RECHERCHES EFFECTUEES

SUR LES EUCALYPTUS

P. L. CII-FARD

Conservateur des Eaux et Forêts

Avril 1969

SYLVICULTURE DES EUCALYPTUS

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

INTRODUCTION

TECHNIQUE DE PRODUCTION DES PLANTS

- Semences
- Pépinières
- Repiquage
- Soins

TECHNIQUE DE PLANTATION

- Travail du sol
 - . Méthode steppique
 - . Rootage ou sous-solage
 - . Rootage et labour
 - . Méthode taupinière
 - . Les grands potets
 - . Méthode sahélienne
- Plantation
 - . Les crosses de racine
 - . Les traitements contre les termites
 - . Action de l'engrais
- Entretien des plantations
- Protection des plantations

ESSAIS D'ELIMINATION

- Espèces non adaptées
- Classement des espèces par Station

ETUDE DE LA CROISSANCE

- Les introduction de M'BAO
- Comparaison de quelques espèces selon les Stations

PROGRAMME DE RECHERCHES 1969

[illegible]

INTRODUCTION

Dès son installation au **SENEGAL**, en 1965, le **C. T. F. T.** a inscrit à son programme de recherches la sylviculture des **EUCALYPTUS**. C'est en effet vraisemblablement parmi les 600 espèces et les 150 variétés actuellement connues de cette essence qu'on a le plus de chances de trouver les arbres qui conviendront le mieux à chacune des stations où peut être amené à travailler le Service Forestier, surtout s'il s'agit de produire du combustible, des bois de service, bientôt peut-être du bois de pâte à papier,

- Des essais d'élevage des plants ont été tentés à **HANN**, à **BAMBEY**, à **LINGUERE**, à **DJIBELOR**, à **KAOLACK** et à **ROSS-BETHIO** ;

- Des parcelles d'introduction ont été créées dans chaque zone écologique ; à **LINGUERE**, dans le Sahel ; à **HANPT**, **M'BAO** et **DENI** - **YOUSSOUF**, sous climat sahélo-soudanien ; à **BAMBEY**, en zone soudanienne ; à **DJIBELOR**, en région préguinéenne ;

- Des placeaux expérimentaux et des plantations pilote ont été réalisés dans le Delta, à **ROSS-BETHIO**, et sur les terres salées du **SINE SALOUM**, à **KOUTAL**, endroits où les Eaux et Forêts nous ont demandé de définir les conditions dans lesquelles un programme de reboisement sur grande échelle est envisageable.

Il est maintenant possible de dégager les premières conclusions sur les points suivants :

- Technique de production des plants
- Méthodes de plantation
- Entretien des reboisements
- Essais d'élimination d'espèces
- Croissance des espèces les plus intéressantes

TECHNIQUE DE PRODUCTION DES PLANTS

1. SEMENCES

1.1 ORIGINE

1.1.1 LES EUCALYPTUS DE HANN

On peut se procurer les graines d'Eucalyptus dans le PARC de HANN où huit espèces se sont acclimatées (cf. Rapport d'Activité 1967- pages 8 à 13). La fructification est régulière et abondante ; certains sujets sont de très belle venue.

Nous avons expérimenté toutes ces espèces dans les parcelles d'introduction en les comparant à d'autres provenances. Quatre d'entre elles semblent intéressantes.

- E. camaldulensis a une croissance supérieure et souvent une forme meilleure que l'origine marocaine fournie par le Service Forestier de RABAT et que la provenance tunisienne d'ARIANA. En 1968 nous avons installé des dispositifs comparatifs à M'BAO, BAMBEY, LINGUERE et ROSS-BETHIO afin de comparer l'origine sénégalaise à des provenances australiennes envoyées par FORESTRY AND TIMBER BUREAU de CANBERRA. Il est possible qu'en zone sèche certaines de ces provenances soient plus résistantes (tableau).
- E. citriodora essayé à M'BAO et à DJIBELOR a une forme meilleure que celle des plants issus de graines australiennes fournies par VERSEFUY .

Nous avons comparé en 1966, à M'BAO:

- E. tereticornis à une souche australienne de VERSEFUY ; les croissances sont identiques. En 1963 nous avons reçu deux provenances de CANBERRA qui ont été installées dans le dispositif comparatif de ROSS-BETHIO avec l'origine de HANN ; au départ, il apparaît que les plants australiens sont moins sensibles à l'aridité.
- E. saligna a donné d'excellents résultats à M'BAO et à DJIBELOR. Dans cette station la souche de HANN se développe plus rapidement que la provenance australienne de VERSEFUY.

La multiplication des autres espèces d'Eucalyptus acclimatées dans le Parc de Hann est à déconseiller. Elles sont souvent hybridées et présentent presque toujours un port défectueux :

- La descendance d'E. alba est très hétérogène. Certains sujets ont une croissance rapide et une forme excellente alors que d'autres demeurent grêles.
- E. paniculata est inférieur à une provenance récoltée à THIES dans le camp militaire. Cette dernière, expérimentée à HANN, DENI-YOUSSOUF, BAMBEY, KOUTAL et DJIBELOR, sera peut-être à retenir en zone soudanienne sur des sols ayant une certaine teneur en argile.
- E. resinifera a donné des résultats très médiocres à M'BAO. Dans la parcelle 1965, après 37 mois, il vient en avant dernière position des dix espèces essayées.
- E. robusta est à proscrire. A M'BAO, en 1965 et en 1966, à KOUTAL, en 1967, on n'a obtenu qu'environ 10% de sujets présentant l'aspect de E. robusta.
- E. rudis, enfin, a un port grêle et penché, une forme défectueuse. Les placeaux de M'BAO et de KOUTAL sont très hétérogènes et le pourcentage des arbres de belle venue demeure très faible.

1 1. 2 LES PROVENANCES ETRANGERES

Au début nous avons surtout utilisé pour les essais d'élimination des graines fournies par les Etablissements VERSEPUY qui sont spécialisés dans la récolte des semences d'Eucalyptus et dont le dernier catalogue offre 368 espèces différentes,

Aujourd'hui, nous avons de plus en plus tendance à nous adresser, chaque fois que la chose est possible, à des Stations où les porte-graines sont répertoriés et suivis : Institut de Reboisement d'ARIANA en Tunisie pour les espèces acclimatées en région méditerranéenne ; C. T. F. T. du Congo-Brazzaville pour 12 A. B. L ; Centre des Recherches Forestières d'Inde pour l'hybride de Mysore ; FORESTRY and TIMBER BUREAU de CANBERRA pour les souches australiennes.

1.2 CONSERVATION DES GRAINES

Lorsqu'elles sont fraîchement récoltées, les graines d'Eucalyptus possèdent un fort pouvoir germinatif. Nous n'avons procédé à aucun test de conservation mais l'expérience nous a prouvé qu'en maintenant les

semences à l'abri de la lumière et de l'humidité dans des boîtes fermées, il était possible de les garder pendant au moins deux années :

- des graines d'E. camaldulensis du MAROC de la récolte 1965 ont pu être utilisées jusqu'en 1967. L'année suivante la germination était nulle ;
- des semences d'E. hybride d2 Mysore fournies en 1966 par une Station de Recherche Forestière d'INDE n'avaient plus qu'une faculté germinative très réduite en 1968.

Etant donnée l'importante quantité de graines contenues dans un faible poids, E. citriodora mis à part, on a intérêt à passer les commandes peu de temps avant la période d'utilisation. En principe, les Etablissements VERSEPUY sont à même de satisfaire les besoins dans un délai de trois mois au maximum et de livrer des graines de moins d'une année d'âge.

2. PEPINIERES

Pour produire des Eucalyptus au SENEGAL, quatre mois et demi sont nécessaires entre le semis et la complantation. On doit donc, chaque fois que la chose est possible, installer les pépinières le plus près possible du lieu à reboiser. On diminue le coût de la plantation en limitant les transports ; on réduit les risques de crise de transplantation des sujets qui supportent toujours assez mal un long déplacement.

Toutefois, plusieurs considérations doivent guider le forestier dans le choix de l'emplacement de la pépinière.

2.1 EAU

Il faut au minimum un mètre cube d'eau par jour pour élever 10.000 Eucalyptus. Cette eau doit avoir un pH voisin de 7 et ne contenir que très peu de chlorures et de carbonates,

Aucun problème d'approvisionnement ni de qualité d'eau ne se pose à HANN, à BAMBEY, à LINGUERE, à DJIBELOR ou dans les Niayes, zone où travaille le Service Forestier. Par contre nous avons essuyé un certain nombre de déboires dans le Delta lors de l'implantation en 1966 de la première pépinière. La S.A. E.D. ayant mis à notre disposition une île émergeant des rizières situées en BOUNDOUN Nord et BOUNDOUN Sud, il fut décidé de produire les plants sur place. Trois céanes furent creusées en début de saison sèche : deux d'entre elles étaient inutilisables, l'eau contenant 47,5 grammes de Na Cl par litre ; la troisième, en bordure de la rizière, donnait de l'eau douce mais, dès avril, son débit s'avéra insuffisant. On dut finalement installer la pépinière en bordure du LAMPSAR où l'eau est abondante et de bonne qualité.

2. 2 SOL

On a l'habitude au Sénégal, lorsqu'on élève des plants en gaines, de prélever sur place, dans la pépinière ou à proximité, de la terre pour remplir les sacs et de l'enrichir plus ou moins avec du compost ou de l'humus. Cette façon de procéder peu onéreuse s'est toujours révélée être bonne sauf au sud du Lac TAMNA, dans les Niayes, où le sol fortement carbonaté a été l'origine, en 1967, du flétrissement après repiquage de plusieurs milliers d'Eucalyptus et de Niaouli.

Avant de fixer l'emplacement d'une pépinière, il est indispensable d'effectuer des analyses du sol si on veut l'utiliser dans le mélange. En 1966, nous avons dû déplacer la pépinière du DELTA car la terre avait une teneur en Na Cl incompatible avec la reprise des Eucalyptus. A ROSS-BETHIO et à DJIBELOR des prélèvements ont montré qu'il fallait incorporer du sable à la terre pour la rendre moins compacte ; à HANN par contre le sable de la pépinière doit être malaxé avec de l'argile pour que la motte ne se désagrège pas lors de la plantation,

2 , 3 PROTECTION

Nous n'insisterons pas sur le caractère obligatoire d'une protection efficace des pépinières contre les animaux. Seuls points de verdure en fin de saison sèche, elles attirent le bétail, les chèvres en particulier. Une solide clôture, de préférence en grillage URSUS, renforcée au sommet par une ou deux rangées de fil de fer barbelé, est nécessaire. On estime qu'un are suffit pour produire 5,000 plants d'Eucalyptus, l'investissement est donc peu coûteux.

Dans le Delta, en zones sahélienne et soudanienne, il est également indispensable d'installer des écrans brise-vent. Si la pépinière est destinée à durer plusieurs années, il est bon de l'entourer d'une haie de Prosopis juliflora, essence à croissance rapide. Si l'établissement a un caractère temporaire, il suffit d'une palissade de tiges de roseaux, d'Andropogon ou de Mil.

3. SEMIS

3. 1 . MODE DE SEMIS

Les pépiniéristes des Eaux et Forêts ont coutume, à HANN et dans les Niayes de THIES, de semer une pincée de graines d'Eucalyptus dans environ un cinquième des gaines puis, un plant étant maintenu dans chaque gaine, de repiquer les autres dans le reste des sacs. Cette façon de procéder donne de bons résultats. Elle impose toutefois l'arrosage de superficies importantes et nécessite une forte quantité de semences, quantité d'autant plus grande que l'apport d'eau, au lieu d'être effectué avec des pulvérisateurs, est fait à l'arrosoir.

Travaillant sur un assez grand nombre d'espèces d'Eucalyptus, nous avons préféré utiliser des germinoirs plus faciles à isoler les uns des autres. Ils sont en bois avec un fond en tôle galvanisée, donc de construction aisée et de coût minime. Ils présentent également l'avantage de pouvoir être rempli avec un mélange beaucoup plus léger que la terre des gaines qui doit comporter une certaine dose d'argile pour que la motte ne se brise pas au moment de la complantation. L'expérience de trois années prouve que la granulométrie plus fine du mélange et l'arrosage des semis avec des pulvérisateurs entraîne une économie considérable de semences.

Les graines sont épandues à la main puis recouvertes d'une mince couche de sable tamisé. Au début nous avons employé de la cendre de charbon de bois mais l'expérience a montré que celle-ci, restant en surface, formait ensuite une croûte qui gênait la germination ou qui soulevait les jeunes plants.

3. 2 DATE DES SEMIS

La date des semis est fonction de la période de plantation et des espèces d'Eucalyptus utilisées. En fin de séjour en pépinière, il faut prendre garde de ne pas avoir des plants au système racinaire trop développé dont le pivot crève le fond de la gaine ou s'enroule de façon exagérée à la base du sac. Il en résulte en effet presque toujours des phénomènes de crosse néfastes à la reprise ou au développement des arbres.

On peut classer les espèces expérimentées en deux catégories :

- celles au développement assez lent en pépinière, telles *E. crebra*,
E. sideroxylon, *E. bicolor*, *E. exserta*, *E. microtheca*, *E. saligna*..
- celles de croissance plus rapide, comme *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*,
E. IZ ABL, *E. hybride de Mysore*, *E. alba*, *E. robusta*....

La période des plantations est liée à l'établissement de la saison des pluies. Elle varie considérablement du Sud au Nord du pays et, dans une même zone, on enregistre d'importants écarts d'une année à l'autre. Nous avons établi un tableau indiquant la date de semis des principales espèces d'Eucalyptus expérimentées en fonction d'une date moyenne d'utilisation.

L'expérience de quatre années montre toutefois qu'il est souvent difficile de respecter le programme (tableau II).

(tableau I) DATE DES SEMIS DANS LES DIFFERENTES STATIONS

ESPECES	Ross- Béthio	Hann Hann	M'Bao	Deni- Yous- souf	Lin- gué- re	Bam- b e y	Koutal	Djibé- lor
E. 12 ABL	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	1, 04
E. alba	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	1, 04
E. bicolor	1 /04	1/04	-	-	1/04	1/04	-	-
E. bigalerita	1/04	1/04	-	-	-	-	-	-
E. brevifolia	1/04	1/04	-	-	-	-	-	-
E. camaldulensis	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	1/04
E. citrodora	-	1/04	1/04	1/04	-	-	1/04	1/04
E. crebra	1/04	1/04	-	-	1/04	1/04	-	-
E. exserta	1/04	1/04	-	-	1/04	1/04	-	-
E. hyb. Mysore	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	1/04
E. microcarpa	1/04/04	1/04	1/04	1/04	1/04	1/04	-	-
E. microtheca	1/04	1/04	1/04	1/04	1/04	1/04	-	-
E. occidentalis	1/04	1/04	-	-	-	-	1/04	-
E. robusta	-	15/04	15/04	-	-	-	15/04	1/04
E. saligna	-	1/04	1/04	-	-	-	-	20/03
E. sideroxylon	1/04	1/04	-	-	1/04	1/04	-	-
E. tereticornis	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	1/04

(tableau II) DEBUT DES PLANTATIONS DE 1965 à 1 7 6 8

	Ross- Béthio	Hann Hann	M'Bao	Deni- Yous- souf	Lin- gué- re	Bam- b e y	Koutal	Djibé- lor
1965	8/09		16/08			-		-
1966	23/08		19/08		24/08	20/08	-	1/08
1967	21/08	7/08	-	16/08	20/08	8/08	3/08	24/07
1968	2/09		12/09		1/09	7/09	10/08	7/08

3, 3 SOINS APRES SEMIS

3 3.1 ARROSAGE

Le moindre ruissellement en surface entraîne les graines qui, chez la plupart des Eucalyptus, sont de très petite taille (environ 400,000 au kilo). L'utilisation d'arrosoirs, même sur des superficies aussi réduites que celles des gaines, cause une perte importante de semences. Il est bien préférable d'employer des pulvérisateurs à dos qui dispensent l'eau en pluie fine.

3 3.2 OMBRIERES

Dans la Presqu'île du Gap-Vert et dans les Niayes, l'humidité atmosphérique étant élevée, même au milieu de la journée, aucune précaution spéciale n'est à envisager contre la dessiccation. Il suffit de protéger les germoirs contre le vent dominant avec des crintings ou des écrans de tiges de Mil et d'arroser toutes les trois heures,

A Djibélôr, un léger ombrage vertical est nécessaire pendant les heures chaudes. On place les caisses sous une ombrière de deux mètres de hauteur et on les recouvre de palmes entre 10 et 16 heures. L'arrosage par aspersion a lieu toutes les trois heures.

Dans le Delta, dans les régions soudaniennes et sahéliennes non soumises aux alizés, il est indispensable d'effectuer les semis sous serre pour éviter une trop grande évaporation. Les germoirs sont installés sous des abris de paille de 2,5 m de haut, isolés complètement du vent d'Est par une cloison et protégés à mi-hauteur sur les trois autres côtés. La sécheresse est telle qu'on doit pulvériser toutes les heures et qu'il est bon de placer à côté des germoirs des bacs contenant de l'eau.

Si à Djibélôr on réduit progressivement la durée et l'intensité de l'ombrage quand les plants atteignent 1 cm de haut, dans le Delta, à Bambey et à Linguère, il faut maintenir la cloison contre le vent dominant et conserver des écrans de pailles moins épais tout autour des germoirs.

3 3.3 GERMINATION

La germination se produit entre le 8^e et le 14^e jour. Les plants doivent continuer à être arrosés avec les pulvérisateurs jusqu'à ce que les racines se soient enfoncées d'environ 1 centimètre, soit pendant une semaine approximativement. Il est ensuite possible d'employer des arrosoirs sans dommage pour les Eucalyptus.

La fonte des semis est rare ; nous ne l'avons constatée que la première année où nous avons travaillé dans le Delta. Elle résulte d'un état hygrométrique de l'atmosphère trop élevé et d'un manque de circulation d'air. Dans le cas présent elle était due à l'implantation beaucoup trop basse des ombrières. Dès l'apparition des premiers symptômes, on peut lutter avec une certaine chance de limiter les dégâts en pulvérisant du viricuvire ou du cuprosan.

4. REPIQUAGE

Les Eucalyptus sont aptes à être repiqués quand la racine a de 5 à 7 cm de longueur. La tige atteint alors 3 cm. Selon les espèces la période se situe entre la 5^e et la 8^e semaine. Le repiquage de sujets plus développés nuit à la reprise des plants et favorise la formation des crosses des racines qui, nous le verrons plus loin lors de l'étude de la mise en place, sont une des principales causes du dépérissement des plantations au cours des deux premières années.

On emploie des gaines de polyéthylène de 50 microns d'épaisseur dont la hauteur est de 25 cm et la largeur de 11 cm. Elles sont fabriquées à DAKAR mais l'expérience a prouvé qu'il fallait exiger du fournisseur (Caoutchouc & Plastiques) qu'elles soient faites avec du polyéthylène importé et non confectionné localement car ce dernier ne résiste pas au soleil et les sacs partent en lambeaux après quelques mois de séjour en pépinière.

Les gaines sont remplies d'un mélange de terre et de compost. Si le sol est pris sur place, il doit être analysé au préalable afin de n'être ni trop léger, ce qui entraîne la destruction de la motte lors de la complantation, ni trop compact, ce qui gêne l'infiltration de l'eau d'arrosage et le développement des racines, ni toxique à l'espèce comme au Sud du Lac Tamna où il est riche en Co 3 Ca et dans le Delta où la teneur en Na Cl est exagérée en maints endroits.

A la suite de différents dosages, nous procédons de la façon suivantes dans les pépinières :

HANN : $1/3$ de sable pris sur place + $1/3$ de compost + $1/3$ de terre forte provenant d'un autre point de la Fresqu'île ;

ROSS-BETHIO : $1/3$ de terre de pépinière + $2/3$ de sable

DJIBELOR : $1/3$ de sol + $1/3$ de compost + $1/3$ de sable

BAMBE y e t . sol de pépinière + fumier de cheval.

LINGUERE

Le repiquage est une opération délicate qui nécessite un personnel expérimenté et consciencieux - Chaque semis doit être isolé de ses voisins, prélevé délicatement à la main dans le germeoir et placé au centre de la gaine dans un trou légèrement plus profond que la longueur de la racine. On rebouche ensuite avec du sable finement tamisé et il est bon d'arroser le premier jour avec les pulvérisateurs pour éviter toute meurtrissure du système racinaire. Il est en effet indispensable que le pivot descende à la verticale sinon une

ébauche de crosse apparaîtra rapidement.

Les repiquages doivent être effectués en dehors des heures chaudes. Si à HANN et dans les Niayes les planches de gaines ne nécessitent qu'un léger abri latéral, dans le Delta ou en zones sahéliennes et soudanienne non soumises à l'influence des alizés, il faut prendre presque autant de précautions que pour les semis. Une ombrière verticale à deux mètres de hauteur doit les protéger du soleil et des écrans latéraux doivent être maintenus pour réduire l'action du vent chaud. Ce n'est qu'après la reprise et très progressivement que la protection sera retirée, sauf du côté d'où souffle le vent dominant où on maintient l'écran jusqu'au début de l'hivernage.

5. SOINS

Les plants sont arrosés abondamment deux fois par jour, tôt le matin et tard dans la soirée. Tout apport de liquide sous le soleil est à prohiber. Le mélange de terre doit être calculé de manière à ce que l'eau ne stagne pas à la surface des gaines et qu'elle s'infilte jusqu'au fond du sac.

Essences de pleine lumière, les Eucalyptus ne doivent être ombragés que le temps nécessaire à leur reprise. On élimine peu à peu le couvert, soit en rendant plus faible son intensité, soit en diminuant le temps d'utilisation de l'ombrière.

Les gaines doivent être maintenues sans aucune herbe. Un procédé efficace consiste à les arroser pendant les jours qui suivent le remplissage. On provoque ainsi la germination et le développement de toutes les graines contenues dans le mélange et un arrêt des apports d'eau fait ensuite dessécher les plants étrangers. Il est bon de procéder à un binage de la surface des gaines tous les quinze jours ; on favorise l'aération du sol et l'infiltration de l'eau.

En fin de séjour en pépinière, surtout les années où l'hivernage est tardif, si on constate que les plants sont trop développés, il faut réduire la quantité d'eau d'arrosage pour freiner la croissance et rabattre parfois les tiges à 50 cm de hauteur pour limiter le développement du système racinaire. L'opération est aisée ; on l'effectue avec une cisaille à haie.

Avant le transport des Eucalyptus sur le lieu de plantation, il est bon de pulvériser la surface des gaines avec une solution de DIELDRINE à 20% diluée à 0,5%. Ce produit fabriqué par Shell, s'est avéré être le plus efficace contre les attaques de Termites.

TECHNIQUE DE PLANTATION

1. TRAVAIL DU SOL

Bien qu'aucune recherche sylvicole n'ait confirmé le principe, il fut admis pendant longtemps que des reboisements en Eucalyptus n'étaient possibles au Sénégal qu'en arrosant régulièrement les plants au cours des neuf mois qui suivaient leur mise en place - (Les Eucalyptus de la Presqu'île du Cap-Vert - J.G. ADAM - Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée - Septembre/Octobre 1956). On procéda de cette façon de 1900 à 1964, ce qui explique le peu d'importance des superficies reboisées puisque dans un devis de plantation, le poste " arrosage " est presque deux fois plus coûteux que tous les autres postes réunis.

Quelques essais d'introduction d'Eucalyptus sans apport d'eau furent tentés en 1964 dans les Niayes de Thiès, entre le Lac Tamna et M'Boro. Presque partout, non seulement les plants survécurent mais encore ils se développèrent vigoureusement au cours de la saison sèche. La poursuite des expérimentations et la réalisation de plusieurs parcelles d'une trentaine d'hectares prouvèrent que, partout dans la région, il était possible de planter des Eucalyptus sans arrosage. Dans les meilleures stations, sur terrain léger, avec une nappe phréatique proche de la surface, aucun travail du sol n'était nécessaire ; dans les autres, sur sol plus lourd ou moins profond, un sous solage et un labour conditionnaient la réussite,

Ayant décidé d'étudier les possibilités de la sylviculture des Eucalyptus dans toutes les zones climatiques du Sénégal, le C. T. F. T. se devait de tester et de comparer les différentes méthodes culturales déjà expérimentées pour les reboisements en région méditerranéenne et dans les contrées tropicales sèches. Toutes font appel au travail du terrain, seul moyen permettant dans la plupart des cas aux racines d'atteindre en début de saison sèche des horizons du sol maintenant humides,

1 1 PREPARATION MECANIQUE DU SOL

1 1. 1 METHODE STEPPIQUE

La technique de préparation du sol, dite " méthode steppique ", a été mise au point en Algérie entre 1946 et 1958 - Elle consiste à réaliser un sous-solage partiel ou en plein du terrain avec un Rooter puis à établir, selon les courbes de niveau, avec un Angle - Dozer de gros billons qui recouvrent certaines raies de sous-solage. Les arbres étant plantés au tiers inférieur du bourrelet, les racines disposent par rapport au terrain en place d'une superficie pédologique

active accrue, de conditions microclimatiques tempérées, d'une augmentation d'aération du sol et d'un retard de tassement de celui-ci, " Si l'humectation est moindre, elle se trouve en échange intensifiée dans les intervalles de sorte qu'il existe à tout moment, dans le système, des points où les conditions du métabolisme sont supérieures à celles qui peuvent être réunies dans un sol travaillé sur le plat ". (Rénovation Rurale en Afrique du Nord par A. MONJAUZE - Institut d'Etudes du Développement Africain).

La méthode a donné d'excellents résultats sur des terrains durs et peu profonds en Algérie entre les isohyètes 350 et 625 mm et elle a été utilisée avec succès en Israël sur loess dans des zones où les précipitations annuelles ne dépassent pas 150 mm. Le Centre Technique Forestier Tropical l'expérimente au Niger et en Haute Volta depuis 1965. Il était normal que nous pensions tout de suite à elle quand le Service Forestier nous a demandé en 1966 d'étudier les possibilités de reboisement dans le Delta.

1 1 1. 1 PREPARATION DU TERRAIN

Les expérimentations du Delta devant être menées sur des surfaces réduites, aucune entreprise privée disposant de matériel lourd de génie civil n'a accepté de se rendre à Ross-Béthio à un prix raisonnable. A titre indicatif, nous mentionnerons la SOFRA - TP qui demandait, en 1966, 2,288,000 francs pour préparer 10 hectares avec un D 8 de 230 CV équipé d'un Angle Dozer de 4,62 m et d'un Ripper à trois dents écartées de 1,17 m,

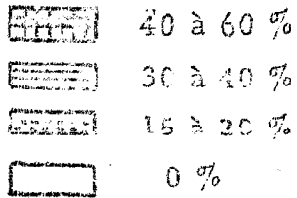
Nous avons confié le travail à la S. O. M. de Richard-Toll qui effectua le sous-solage avec un CD 8 - Bull muni d'un Rooter à 3 dents et le billonnage avec un Grader Richier N. 350 pour la somme de 42,800 francs l'hectare en 1966 et de 54,875 francs en 1967, bien que le sol de la seconde parcelle soit beaucoup plus léger. Les bourrelets, distants de 5 m les uns des autres, avaient 2 m de largeur à la base et 0,5 m de hauteur,

D'après le Chef de Chantier, 16 heures sont nécessaires pour rooter et billonner un hectare, quelle que soit la texture du terrain. Il nous fut toutefois impossible de vérifier la durée effective du travail car les engins tombèrent continuellement en panne. Ces chiffres sont toutefois deux fois plus élevés que ceux obtenus au Niger sur sol lourd et caillouteux où le sous-solage demanda 2 h 30 et la confection des bourrelets 5 heures par hectare,

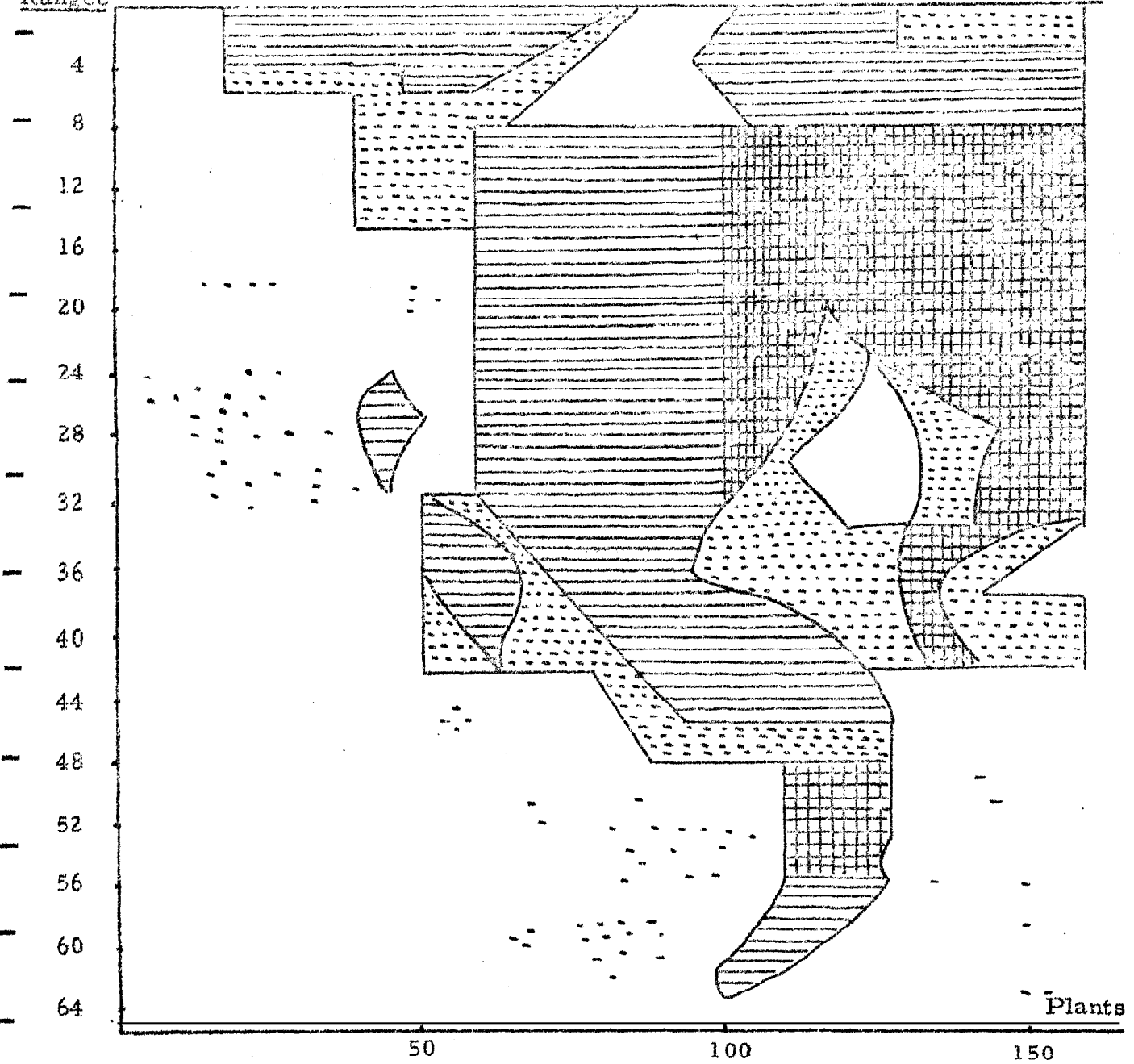
1 1 1. 2 PLANTATION DE ROSS-BETHIO 1966

La parcelle, d'une superficie de 10 hectares, est située en bordure de la digue allant de Ross-Béthio à Boundoum, à côté du plateau d'introduction de 1965. Le terrain, du type " sol salé " est fortement argileux et limoneux dans les horizons supérieurs (41 à 44% d'argile et 23 à 28% de limon à - 30 cm), beaucoup plus siliceux en profondeur (54,5 à 78,8% de sables fins^{et} grossiers à - 100 cm).

ROSS - BETHIO

PLANTATION PILOTE 1966PlantsComptage du 19.01.1968

Rangée



Le sol ayant été préparé en mai selon la méthode steppique, 10,000 *Eucalyptus camaldulensis* furent mis en place du 22 au 25 août dans des trous creusés au préalable a-u tiers inférieur des bourrelets. Les précipitations de l'hivernage 1966 totalisèrent 351, 5 mm à Ross-Béthio, répartis sur 18 jours. La plantation eut lieu immédiatement après deux pluies de 28, 6 mm et les arbres reçurent 137,1 mm avant la saison sèche,

La reprise fut bonne ; on l'évaluait à 90% en octobre. Peu à peu de nombreux *Eucalyptus* flétrirent et, progressivement, le nombre d'arbres vivants diminua. Des comptages réalisés pied par pied, rangée par rangée, donnent les résultats suivants :

Date du comptage	% d'arbres vivants
12.01.1967	40,3
19.05.1967	27,4
19.01.1968	22,9
9.10.1968	20,6

On constate aujourd'hui qu'il n'existe plus un seul *Eucalyptus* sur près de la moitié de la parcelle et que ceux qui se sont développés forment des taches où la densité des arbres varie de 15 à 40% selon les zones.

Ces analyses de sol ont mis en évidence une salinité importante de l'ensemble du terrain et surtout des teneurs en sel très variables d'un point à l'autre. C'est ainsi qu'en surface on trouve parfois 44 o/oo de chlore et quelques dizaines de mètres plus loin, moins de 4 o/oo. Partout où les *Eucalyptus* ont disparu, le taux de chlore était très élevé.

Des prélèvements mettent en évidence des teneurs en chlore nettement plus fortes dans les horizons supérieurs qu'en profondeur. On peut donc avancer, sans risque d'erreur, qu'en ramassant la terre de surface le Grader a formé des bourrelets de sol salé que les racines d'*Eucalyptus* doivent traverser avant d'atteindre un horizon moins riche en chlore.

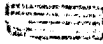
TENEUR EN CHLORE (o/oo)

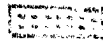
H o r i z o n	0/5	25/30	90/100
Sur billon (juin 1966)	19,17	8,52	
Sur billon (juin 1966)	15,97	1,56	
Sol non travaillé (janvier 1967)	3,47	3,19	3,76
Sol non travaillé (janvier 1967)	4,43	3,55	-
Sol non travaillé (janvier 1967)	40,47	11,00	3,90

ROSS - BETHIO

PLANTATION PILOTE 1966

Plants

 50 à 60 %

 15 à 20 %

 0 %

Comptage du 9.10.1968

rangée

4

8

12

16

20

24

28

32

36

40

44

48

52

56

60

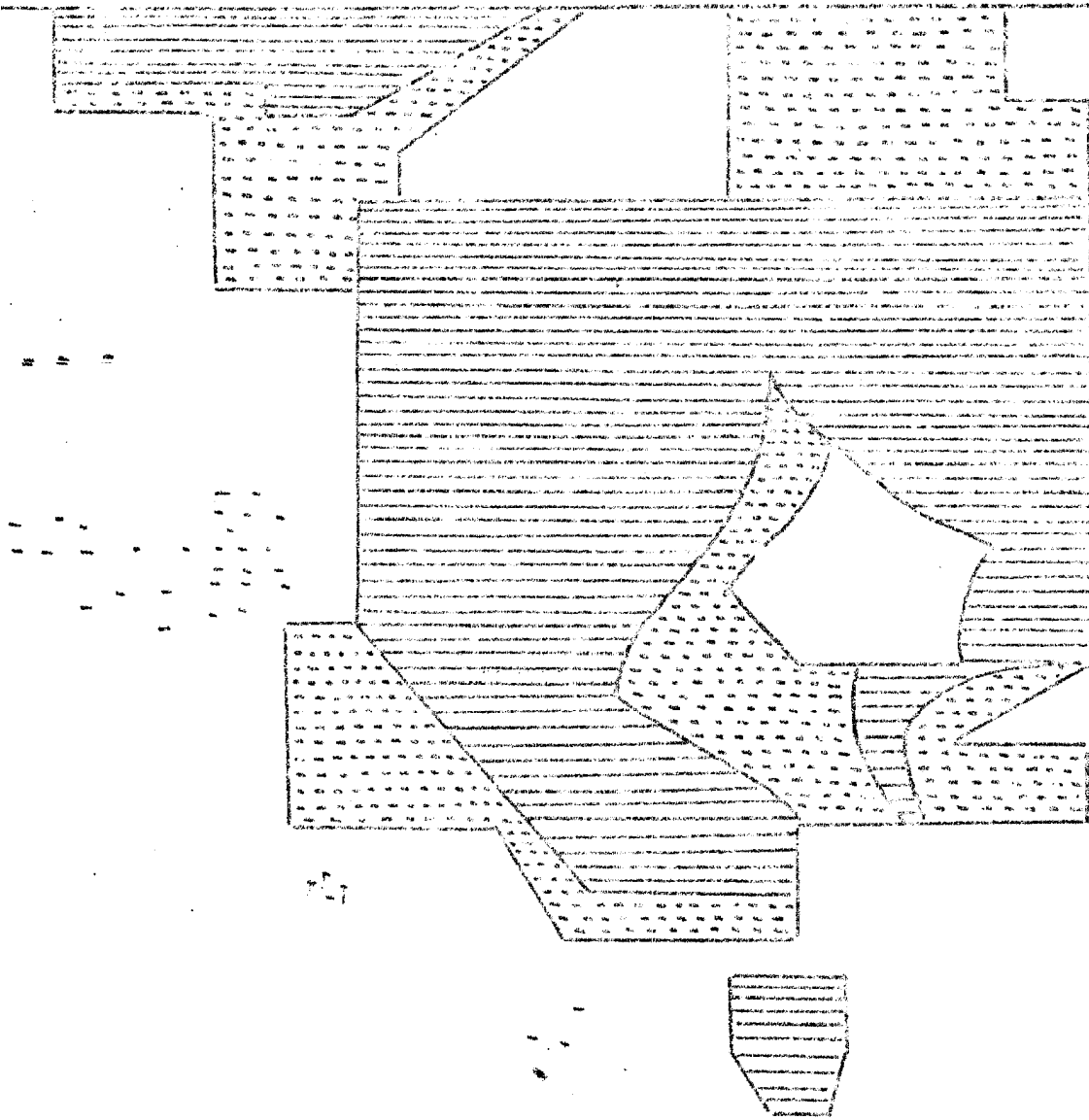
64

Plants

50

100

150



D'autre part, les Eucalyptus étant placés sur le rebord des billons, au tiers inférieur, les eaux de pluie qui ruissellent sur le bourrelet, entraînent du sel qui s'accumule dans le trou de plantation. Quelques analyses mettent le phénomène en évidence.

: Pr élèvement : : janvier 1967 :	Au sommet : du bourrelet :	Sur le trou : de plantation :
n°1	17,82	45,58
n°2	13,84	33,19

Alors qu'en terrain non préparé il est impossible de détecter les zones les plus salées sans analyse du sol, on remarque après application de la méthode steppique dès le début de la saison sèche que les bourrelets les plus riches en chlore prennent une structure poudreuse et qu'ils s'effondrent tandis que dans les parties de la parcelle moins salées leur volume ne diminue que faiblement.

1 1 1. 3 PLANTATION D E ROSS-BETHIO 1967

La plantation a 22 hectares. Elle est située en bordure de la route de Ross-Béthio à Rosso, au début de la Réserve de Faune du N'Diael. Le terrain, du type " sol ocre ", est très sableux et, bien que les dénivellations soient de faible importance, sa structure est très hétérogène. Le point de flétrissement dans l'horizon 75/80, calculé à 4,2, est inférieur à 1 dans les parties hautes alors qu'il est voisin de 3,5 dans les zones basses,

Le sol a été préparé selon quatre méthodes :

- méthode steppique.....	10 hectares
- rootage.....	10 hectares
- taupinière.....	1 hectare
- grands potets.....	1 hectare

20, 000 Eucalyptus de 10 espèces différentes ont été plantés entre le 21 et le 26 août. Nous n'avons pas de relevés pluviométriques pour Ross-Béthio mais, à Kassac-Nord, les précipitations de l'année totalisèrent 441,4 mm dont 336,4 mm après l'époque des plantations.

La reprise fut très moyenne pour diverses raisons :

- Les Eucalyptus avaient souffert lors des transports et du stockage, la période étant anormalement sèche et l'arrosage insuffisant si bien que ceux qui furent mis en place les derniers jours étaient en mauvais état végétatif;

E. 12 A.D.L.

E. hyb. Mysore

E. cladocalyz

E. fruticosorum

E. taraticornis

E. arebra

E. taraticornis

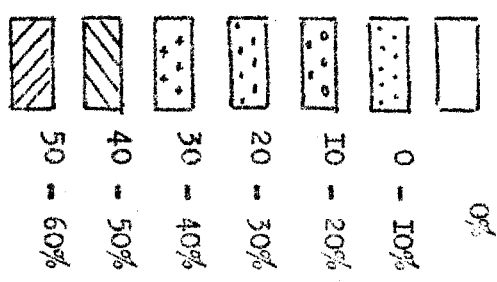
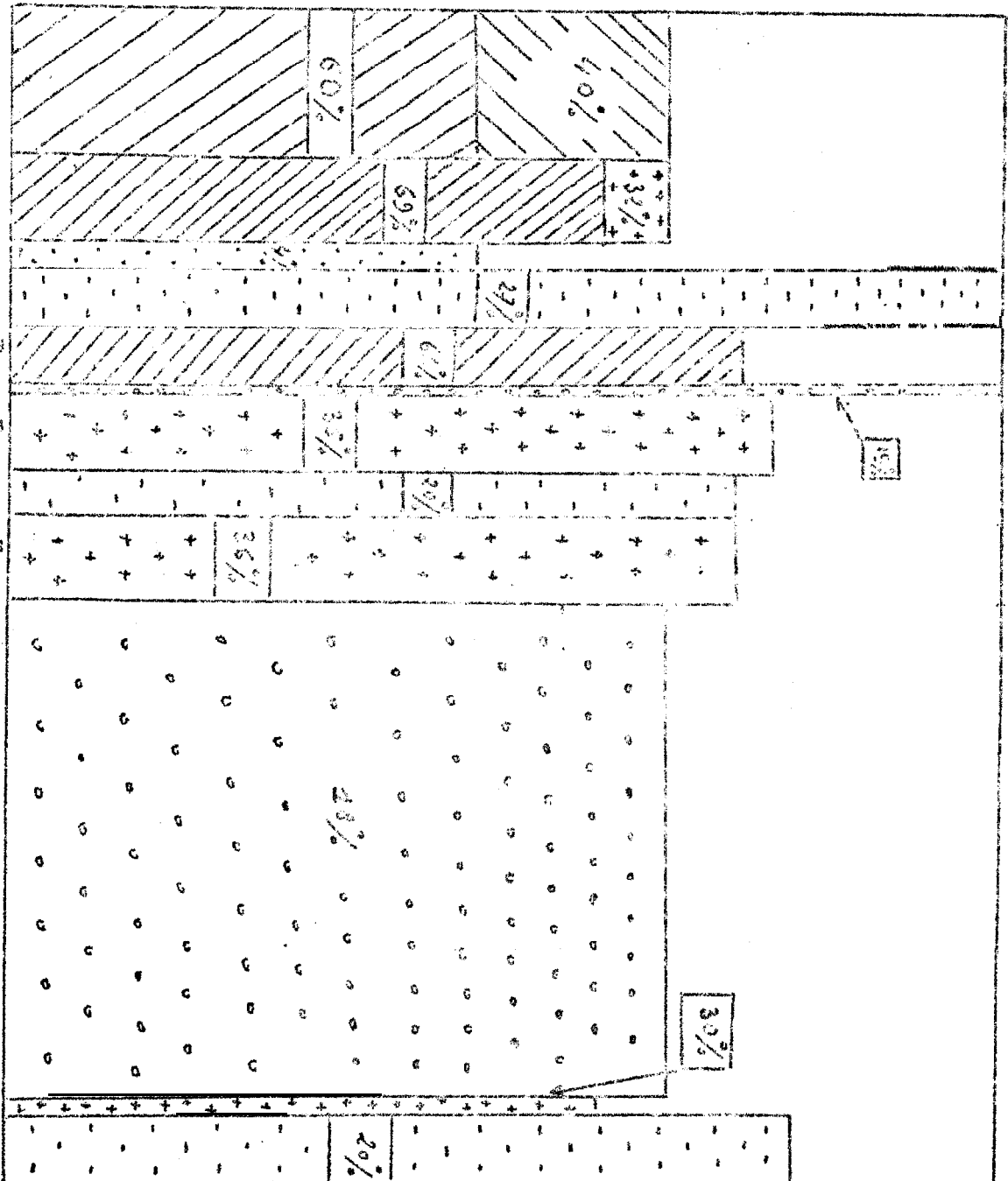
E. sideroxylon

E. occidentalis

E. camaldulensis

E. microcarpa

E. divers



Comptage du 11.11.68

- Certaines espèces expérimentées se révélèrent ultérieurement ne présenter aucun intérêt pour la station ;

- L'hétérogénéité du sol, non mise en évidence au départ, fut pour beaucoup dans la mortalité enregistrée en début de saison sèche.,

- Des comptages effectués pied par pied, rangée par rangée, sur les meilleures espèces plantées au cours des premiers jours font l'objet des tableaux IV et V où les résultats sont comparés à ceux donnés par un simple rootage. On ne trouve aucune différence significative entre les deux traitements sur le taux de survie et la croissance moyenne ne s'avère pas supérieure sur billon,

- La hauteur des bourrelets a diminué de plus d'un tiers au cours du premier hivernage. Un complément de plantation effectué en 1968 a montré que la terre des billons avait repris la même texture que le sol avant sa préparation ; le volume des bourrelets n'a pratiquement pas varié au cours de la seconde saison des pluies.

1 1 1. 4 PARCELLE DE M'BAO 1966

- La parcelle est située dans une Niaye du Périmètre de Reboisement de M'Bao, sur sol siliceux, assez riche en humus dans les horizons supérieurs, reposant sur un substratum de sable pur à partir d'un mètre de profondeur, avec une nappe phréatique distante de 2 à 4 mètres selon les endroits et les saisons.

- Le terrain a été labouré en juin avec une charrue à disques, sous-solé à 0,40 de profondeur tous les 3 mètres puis nivelé avec un pulvérisateur à disques. On effectua alors un passage sur les raies de sous-solage avec une billonneuse MOUZON. Tous ces engins étaient portés par un tracteur Renault de 35 cv.

- Malgré la légèreté du sol et les façons culturales qu'on lui avait fait subir, la billonneuse n'a réussi qu'à faire des bourrelets de 0,50 m à la base et de moins de 0,30 m de hauteur. Le moindre morceau de racine arrêtait la billonneuse et après une journée de travail elle, était inutilisable, les socs étant déformés.

- Dès les premières pluies, les billons commencèrent à s'effondrer et il n'en restait aucune trace en fin d'hivernage. Les plants ayant dû être placés au sommet des bourrelets étant donnée leur faible épaisseur, les Eucalyptus avaient le système racinaire traçant complètement déchaussé, ce qui provoqua la formation de rejets au niveau du collet et entraîna un mauvais ancrage des arbres qui prirent un port penché en se développant.

1 1 1. 5 PLACEAU DE BAMBEY 1966

- Les placeaux de la Sous-Station de Bambey sont situés dans le périmètre de l'IRAT, sur sol Deck, à l'emplacement d'une jachère de 20 ans transformée en boisement d'Acacia stenocarpa par régénération naturelle. Après

exploitation de la **végétation** arborée, le **placeau** 1966 fut défoncé avec une **BOUS-soleuse Kilfer** de 80 puis billonné la veille de la **plantation** avec une charrue bi-disques qui édifia des bourrelets de 0,60 m de large à la base, de 0,40 m de haut, espacés de 3 m les uns des autres. Les points de flétrissement à 35/40 et 75/80 cm de profondeur sont de 6,6 et 6,8 à pF = 2,5 et de 2,6 et 3,2 à pF = 4,2.

7 espèces d'**Eucalyptus**, 4 variétés d'**Acacia** et des essences locales comme **Dalbergia melanoxylon**, **Tamarindus indica**, **Poupartia birrea** et **Sterculia setigera** furent introduites les 20 et 21 août après trois journées de pluies totalisant 58,3 mm. Le début de l'hivernage avait été anormalement sec ; il n'était tombé que 5,8 mm en juillet et seulement 3,5 mm entre le 1er et le 16 août ; le sol était tellement dur qu'il fallut attendre la pluie du 18 août pour pouvoir utiliser la charrue. La fin de la saison fut par contre très arrosée puisque les plants reçurent 522,7 mm avant la saison sèche.

Aucune préparation culturale autre que la méthode steppique n'ayant été expérimentée en 1966, nous ne pouvons tenter de comparaisons (tableau III) qu'avec les résultats obtenus l'année suivante sur le **placeau sous-solé** et labouré à plat. (I I 3.1). Les quantités d'eau reçues par les arbres après leur mise en place étant sensiblement analogues, un tel parallèle est sans doute valable,

(tableau III) ACCROISSEMENT EN HAUTEUR (c m).

A g e	E.12 ABL		E.hyb. de Mysore		Dalbergia melanoxylon		Acacia albida	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1966	1967
	sous-solage	sous-solage	sous-solage	sous-solage	sous-solage	sous-solage	sous-solage	sous-solage
	+ billon	+ labour	+ billon	+ labour	+ billon	+ labour	+ billon	+ labour
3 mois	124	118	125	116	30	21	27	24
6 mois	131	152	132	149	39	25	49	51
10 mois	140	208	150	212	47	37	65	57
16 mois	240	275	274	288	86	81	65	60

Le tableau III fait ressortir :

• un **développement** plus **rapide** sur les billons dans les mois qui suivent la **plantation**, quelle que soit l'essence ;

• toutefois avec **Eucalyptus 12 ABL** et hybride de **Mysore** l'écart est comblé dès janvier et la croissance **joue** ensuite en faveur du labour ;

• avec **Dalbergia melanoxylon** et **Acacia albida**, l'**avantage** acquis au départ se maintient au cours des 16 premiers mois mais il s'atténue progressivement.

1 1 1. 6 ANALYSE DES RESULTATS

Alors que nous fondions de gros espoirs sur la méthode steppique, les premières applications au Sénégal semblent décevantes :

- dans le Delta, sur " sol salé ", elle doit être proscrite car, entraînant la formation de bourrelets de terre à forte teneur en chlore et favorisant l'accumulation de sel dans les trous de plantation, elle nuit à la reprise des Eucalyptus ;

- dans le Delta, sur " sol ocre ", elle n'apparaît pas être supérieure au routage dans les zones basses et, dans les parties hautes où le point de flétrissement permanent est inférieur à 1, les taux de reprise sont nuls, quelle que soit la préparation mécanique du terrain ;

- à M'Bao, sur " terre de Niaye ", les bourrelets se désagrègent rapidement, les racines des jeunes plants sont mises à nu et les arbres, mal ancrés, prennent un port penché sous l'action des vents dominants ;

à Bambey, sur " sol Deck ", on note une croissance plus rapide au début sur les billons mais il semble que l'avantage ne soit que passager. Le fait que les Eucalyptus, espèces à système racinaire traçant assez fourni, se développent mieux en saison sèche sur labour indique peut-être que ce procédé cultural assure un meilleur stockage de l'eau dans les horizons supérieurs ou que les bourrelets se déshydratent plus rapidement sous l'action du vent et du soleil.

Il faut toutefois reconnaître qu'au Sénégal les conditions d'application de la méthode steppique furent souvent différentes de celles décrites par les forestiers d'Afrique du Nord :

- Technique - Nous n'avons jamais édifié des billons dépassant 0,50 m de hauteur alors qu'en Algérie les bourrelets atteignent jusqu'à 2 mètres ;

- Topographie - Nous avons essentiellement opéré dans des zones plates ou à très faible dénivellation, alors que dans le Magreb les meilleurs résultats ont été obtenus en montagne, sur de fortes pentes ;

- Sol - Nous avons travaillé des sols légers alors qu'en Afrique du Nord la méthode était réservée à des terrains lourds ou caillouteux ;

- Climat - Dans la région méditerranéenne les précipitations ont lieu en hiver, pendant les jours courts et en période fraîche ; en zone sahélo-soudanienne, elles se produisent en été pendant les journées les plus longues. Comparant des stations présentant des analogies au point de vue moyenne de pluviométrie au Nord et au Sud du Sahara, CATINOT a montré que sous les Tropiques la poche d'aridité des diagrammes ombrothermiques était deux à

trois fois plus importante et que le nombre de mois pendant lesquels l'évapotranspiration dépassait la pluviométrie y sont plus nombreux. (Sylviculture tropicale dans les zones sèches de l'Afrique - Bois et Forêts des Tropiques - Mars/Avril 1967).

Nos premières conclusions sont identiques à celles formulées à la suite des expérimentations du Centre CTFT du Niger/Haute Volta que THOMASSET résume ainsi : " le bourrelet absorbe très bien l'eau pendant la saison des pluies, provoquant un développement important des racines dans cette terre meuble, Celles-ci, trouvant de l'humidité, ont tendance à se développer ~~uniquement~~ dans cette zone. Le passage à la saison sèche étant beaucoup plus brutal, sous les climats sahéliens que sous les climats secs méditerranéens, cette terre rapportée se dessèche beaucoup plus rapidement que le sol en place beaucoup moins aéré, sans compter que la surface de la butte exposée aux rayons du soleil et au vent est plus importante. Les plants dont les racines ne sont pas parvenues à s'implanter suffisamment dans le sol sous-jacent se dessèchent assez rapidement " Plantation d'Eucalyptus en zones Soudano-Sahéliennes - THOMASSET - CTFT/ NIAMEY - 1960).

1 1, 2 ROOTAGE OU SOUS -SOLAGE

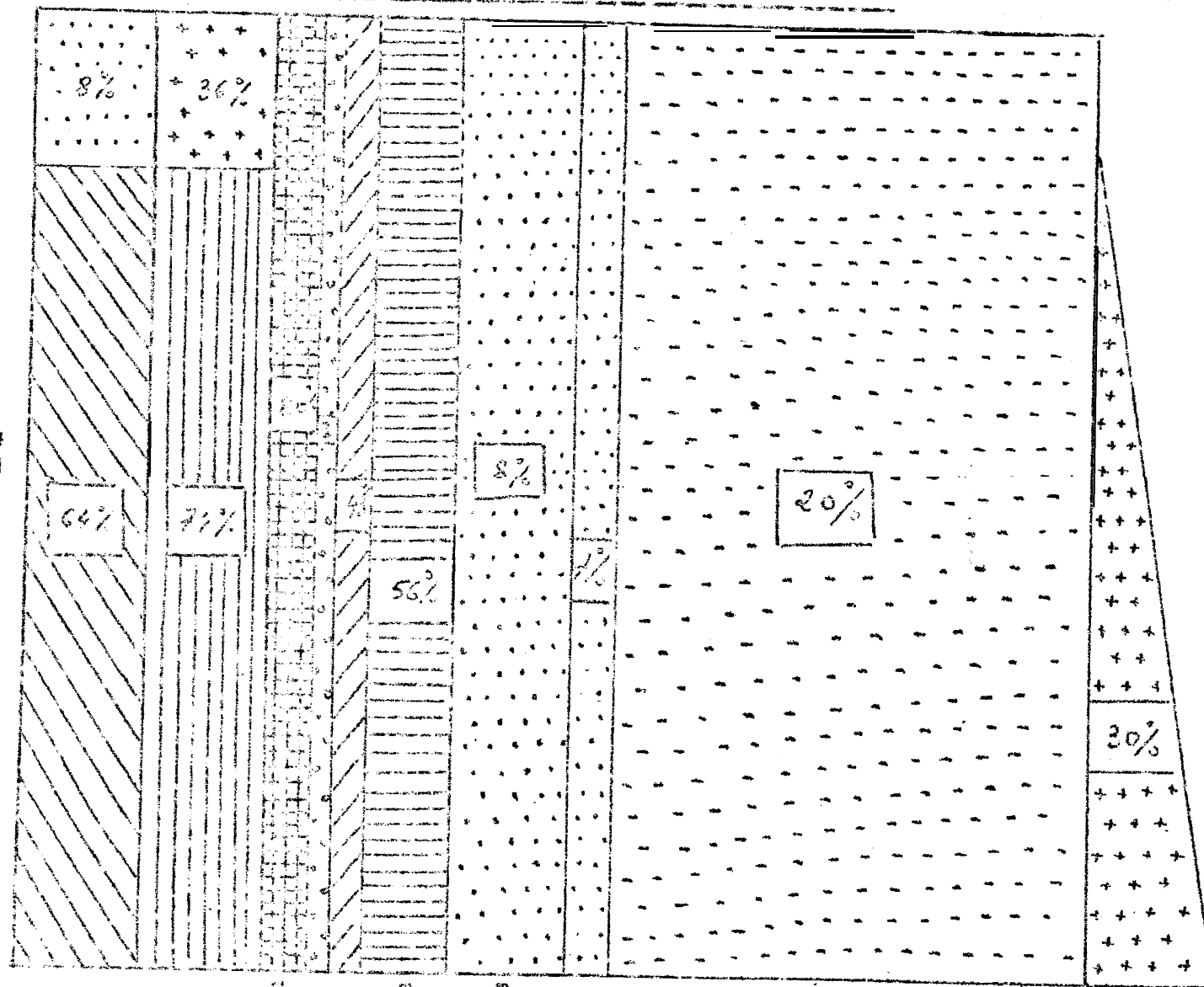
Les Eucalyptus possèdent un système racinaire à deux étages, composé de racines sensiblement horizontales qui colonisent les 30 premiers centimètres du sol et d'un pivot qui s'enfonce dans les horizons inférieurs. Le but du rootage ou du sous-solage est de favoriser le développement de la racine pivotante entre le jour de la plantation et la fin de la période des pluies afin qu'elle puisse continuer à s'allonger au fur et à mesure que l'humidité décroît dans les couches supérieures du terrain, assurant ainsi le ravitaillement en eau du plant au cours de la saison sèche,

1 1 2. 1 PREPARATION DU TERRAIN *****

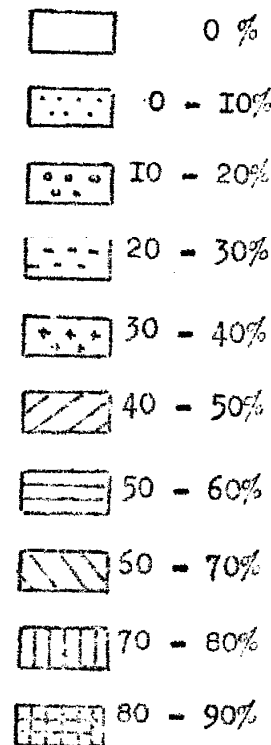
Selon la structure du sol, on emploie le Rootier ou le Ripper, engins de T. P. capables de défoncer les terres lourdes et caillouteuses, ou la sous-soleuse, instrument agricole valable pour les terrains légers ou peu compacts :

- à M'BAO et dans les Niayes, il suffit d'une sous-soleuse HUARD de 60 montée sur un tracteur Renault de 35 CV ;
- à BAMBEY, sur 501 Deck, la Division de Machinisme de l'IRAT se sert d'une sous-soleuse Kilfer de 80 tractée par un CD 6 ;
- à ROSS-BETHIO, la S. O. M. utilise un CD 8 Bull muni d'un Ripper à 3 dents, quel que soit le sol.

22



Comptage du 11.11.68



E. 12 1.0 E.

E. hyb. Mysore

E. fructuosum

E. clidocalyx

E. orsina

E. teneticoxis

E. occidentalis

E. sideroxylon

E. maldivensis

E. microcarpa

En 1967, le prix de revient du rootage dans la parcelle du Delta fut de 30,475 francs l'hectare, sans aucune comparaison possible avec le coût de 13,750 francs avancé par le CTFT du Niger pour un travail exécuté sur un terrain beaucoup plus lourd qu'à Ross-Béthio.

1 1 2. 2 PLANTATION DE ROSS-BETHIO 1967

Nous avons vu au paragraphe I I I. 3 que la parcelle 1967 comprenait 10 hectares sous-solés et 10 hectares préparés selon la méthode steppique. Des comptages effectués sur les Eucalyptus plantés les premiers jours donnent les résultats suivants :

(tableau IV) ENSEMBLE DES PARCELLES (% Plants vivants)

COMPTAGE	5.12.1967		11.11.1968	
TRAVAIL	BILLON	SOUS-SOLAGE	BILLON	SOUS-SOLAGE
E. 12 ABL	55,7	67,2	40,6	53,9
E. hyb. Mysore	61,2	74,2	47,6	62,0
E. tereticornis	42,3	64,5	35,6	56,6

La partie billonnée comprenant toutefois une importante zone très sablonneuse à pF inférieur à I, nous ne pouvons effectuer de comparaisons que dans les parties basses :

(tableau V) ZONES BASSES (% Plants vivants)

COMPTAGE	5.12.1967		11.11.1968	
Travail	Billon	Sous solage	Billon	Sous-solage
E. 12 ABL	80	77	60	64
E. hyb. Mysore	87	81	69	74
E. tereticornis	80	66	66	57

Nous constatons que la reprise est meilleure sur les billons mais, comme à Bambey (III. 5), cet avantage diminue rapidement au cours de la première saison sèche. Quant à la croissance moyenne des Eucalyptus, il n'apparaît aucune différence significative entre les deux méthodes.

1 1 2. 3 ANALYSE DES RESULTATS

Si l'effet du bourrelet n'est pas démontré, l'action du rootage est certainement favorable à la reprise et au développement des Eucalyptus. Nous ne pouvons mieux l'illustrer qu'en rappelant que chaque fois que nous avons essayé de compléter une parcelle l'année suivant la plantation sans travailler à nouveau le sol, nous avons soit essuyé un échec total (Ross-Béthio 1968 sur 1967) soit

obtenu une croissance beaucoup plus faible (Bambey 1967 sur 1966). Ceci laisse supposer que les raies dz sous-solage se referment très vite et n'ont d'effet positif qu'au cours de la première saison des pluies. Sur terrain très compact, les sols salés du Delta par exemple, le rootage rend en outre plus aisée la trouainon, opération longue et coûteuse en saison sèche quand le sol est dur et massif,

1 1 , 3 ROOTAGE E T LABOUR

L'inconvénient du rootage, surtout quand on l'effectue avec des engins lourds, est de laisser un terrain présentant un aspect cahotique qui rend mal aisé le piquetage et la mise en place des **plants**. On le fait souvent suivre d'un labour ou d'un passage croisé de pulvériseur à disques qui offre, en plus, les avantages suivants :

- la matière organique et les bases échangeables dont la teneur est supérieure dans les horizons de surface sont entraînées par les eaux de pluies dans les raies de sous-solage ou enfouies et mises en contact avec le système racinaire traçant des Eucalyptus (tableau VI) ;

(tableau VI) ROSS-BETHIO 1967 - ANALYSE D' UN " SOL OCRE "

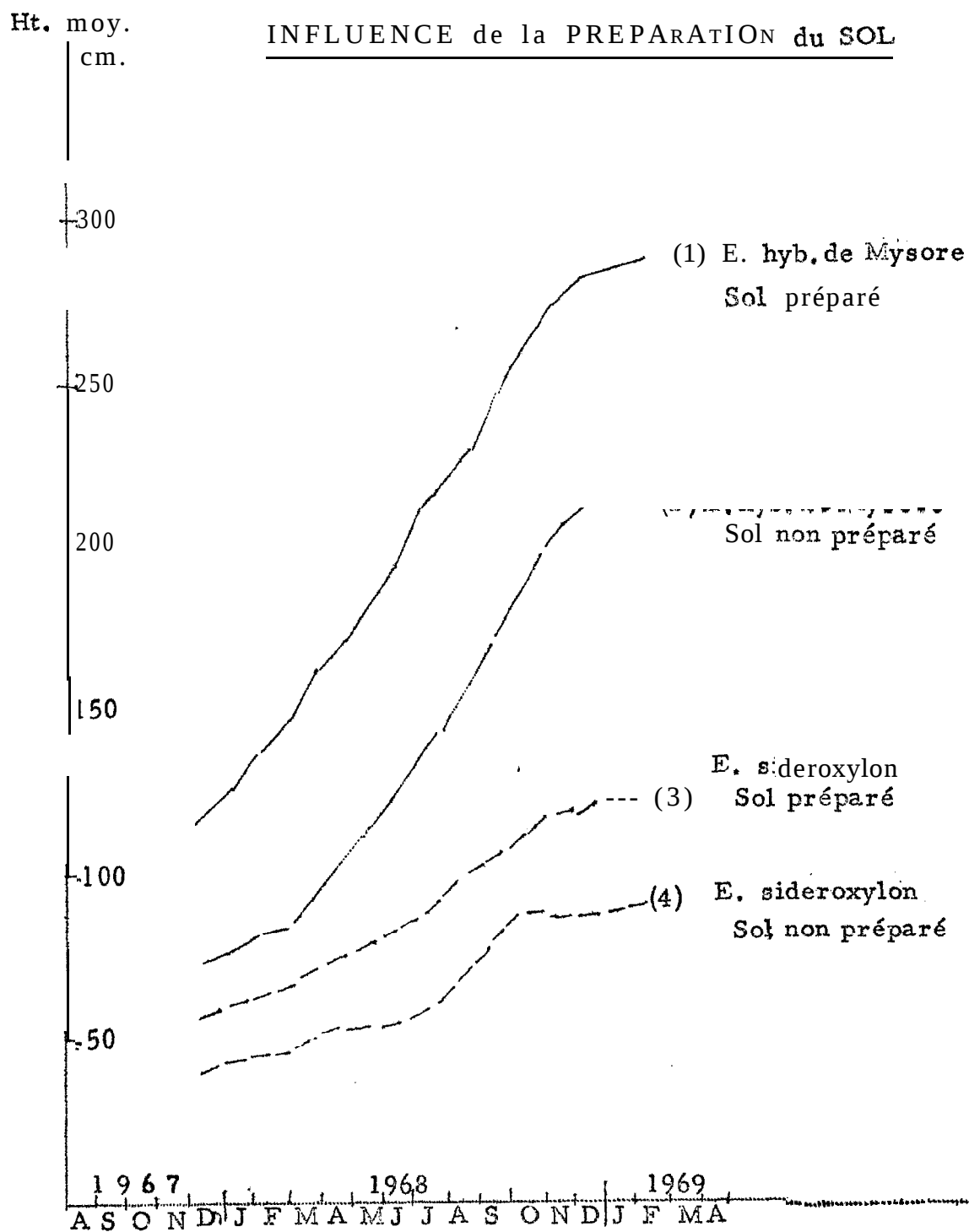
HORIZON	0 / 15	50 / 70
Matière organique totale %	0,33	0,14
Carbone o/oo	1,9	0,8
Azote o/oo	0,22	0,11
c / N	8,3	7,3
Calcium ME. pour 100 gr.	1,70	0,55
Magnésium " "	1,09	0,32
Potassium " "	0,17	0,06
Sodium " "	0,13	0,22
S " "	3,09	1,15
T " "	3,5	2,6
S/T = Vi;	08	44

- la vie biologique et microbiologique du sol est accrue, la nitrification est améliorée par brassage du sol, Il en résulte en contre partie une augmentation de la densité du tapis herbacé qu'il faudra éliminer dès la plantation pour qu'il n'entre pas en concurrence avec les arbres au moment de leur reprise,

1 1 3. 1 PLACEAU DE BAMBEY 1967

Il est situé à côté de celui de 1966 préparé selon la méthode steppique, Il fut sous-0010 en mai après défrichement et labouré 5 plat fin juillet. Les introductions qui portèrent sur 15 espèces d'Eucalyptus, 3 variétés d'Acacia,

BAMBEY
Parcelle 1967

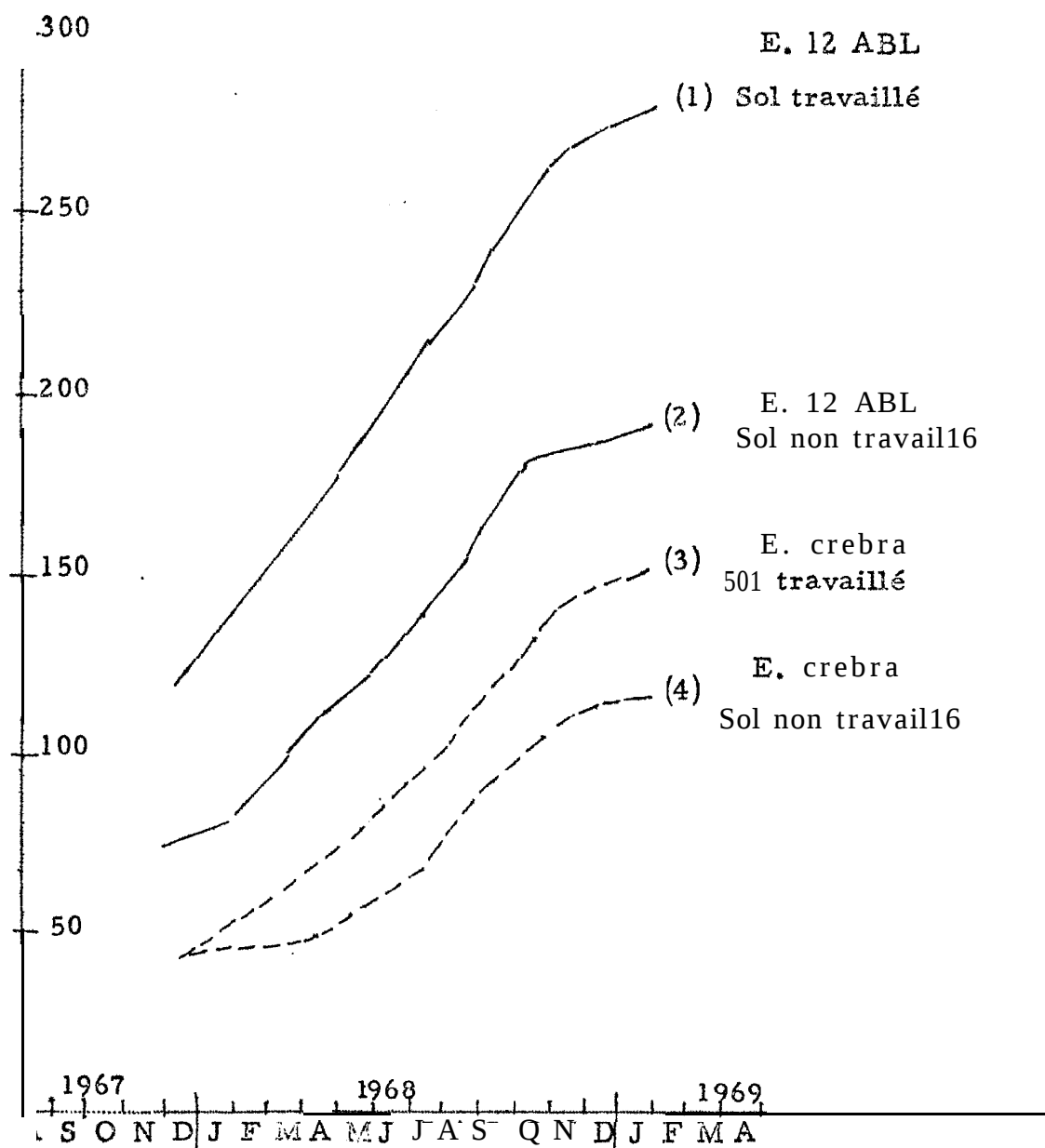


(Graphique II)

BAMBEY
Parcelle 1967

Ht. moy.
cm.

INFLUENCE de la PREPARATION du SOL



Dalbergia melanoxylon et Sissoo eurent lieu les 8 et 9 août alors que les précipitations totalisaient 273,9 mm assez bien répartis depuis le 4 juillet. Après la mise en place les arbres reçurent 553,8 mm en 39 jours, soit sensiblement autant en 1966 (522, 7 mm en 32 jours).

Les accroissements en hauteur de deux essences locales et de deux espèces d'Eucalyptus au cours des 16 premiers mois ont été portés sur le tableau III et nous avons tenté de les comparer au développement des mêmes essences plantées l'année précédente sur billons (II 1, 5).

Sur les graphiques I et II nous analysons la croissance de quatre espèces d'Eucalyptus expérimentées sur labour et sous solage et introduites en complément de plantation sur les billons de l'année précédente. La structure de ceux-ci étant devenue équivalente à celle du sol en place, l'influence nettement significative de la préparation du terrain est mise en évidence.

1 1 3 . 2 PLACEAU DE BAMBEY 1968

Faisant suite au placeau de 1967, il a subi la même façon culturale. L'expérimentation porta sur 14 espèces d'Eucalyptus, 8 provenances d'E. camaldulensis, 4 variétés d'Acacia, Dalbergia sissoo, Alluaudia procera et Casuarina decaisneana. Elle fut complétée par un essai comparatif d'engrais NPK sur les provenances d'E. camaldulensis et sur E. hybride de Mysore.

Août ayant été anormalement sec (29,2 mm au lieu de 253,9 mm selon la moyenne des années 1931/1966), la mise en place ne put avoir lieu avant le 3 septembre, après quatre pluies totalisant 100,1 mm. Bien que le terrain ait été labouré et sous solé, il était tellement sec et dur que la trouaison ne put être effectuée que le 5 septembre. Les plants ne reçurent que 117,8 mm avant la fin de l'hivernage.

Les tableaux VII et VIII montrent que les taux de reprise et de survie au cours des six premiers mois sont corrects pour les espèces d'Eucalyptus autres que celles venant de Tunisie ainsi que pour les 3 provenances d'E. camaldulensis. Le tableau VIII fait par contre ressortir le très faible développement des arbres en début de saison sèche.

1 1 3 . 3 PARCELLE DE M'BAO 1966

Nous avons décrit la parcelle au paragraphe III.4 et montré que l'effet de bourrelet avait été nul sur, le développement des arbres puisque les billons avaient disparu dès avant la fin de la saison des pluies. Les effets du labour et du sous-solage sont toutefois positifs ; ils ressortent sur les graphiques III et IV où sont comparées pendant les 25 premiers mois les croissances de quatre espèces d'Eucalyptus plantées sur la parcelle et, en 1965, sur un terrain n'ayant subi aucune préparation.

1 1 3 , 4 PARCELLE DE M'BAO 1968

Le sol est comparable à celui de la parcelle 1966. Après dessouchage en avril, il fut sous solé et pulvérisé en mai. Le protocole expérimental

(tableau VII)

BAMBEY 1963 - INTRODUCTION D' EUCALYPTUS

(Hauteur et % de Plants vivants à 3 et 6 mois)

ESPECES	3 mois		6 mois	
	Ht. (Cm.)	%	Ht. (Cm.)	%
E. 12 ABL (Congo Br.)	55	100	55	87
E. alba (Hann)	67	88	73	85
E. albens (Tunisie)	32	82	46	26
E. bicolor (Australie)	66	100	69	100
E. bigalerita (Austr.)	25	100	29	93
E. brevifolia (Austr.)	22	94	32	88
E. exserta (Austr.)	34	100	53	82
E. hyb. Mysore (Inde)	55	100	65	100
E. leucoxylon (Tunisie)	33	84	46	54
E. oleosa (Tunisie)	30	46	31	20
E. tereticornis (Hann)	66	100	71	89
E. thozetiana (Austr.)	15	83	20	83
E. torquata (Tunisie)	20	36	25	8

(tableau VIII)

COMPARAISON ENTRE DES EUCALYPTUS AGES DE SIX MOIS

DANS LES PLACEAUX DE BAMBEY 1967 et 1968

ESPECES	1967		1968	
	Ht. (Cm.)	%	Ht. (Cm.)	%
E. 12 ABL (Congo Br.)	152	100	55	87
E. camaldulensis (Hann)	134	96	87	87
E. hyb. Mysore (Inde)	149	98	65	100
E. tereticornis (Hann)	149	98	71	89

(Graphique III)

Ht.moy.

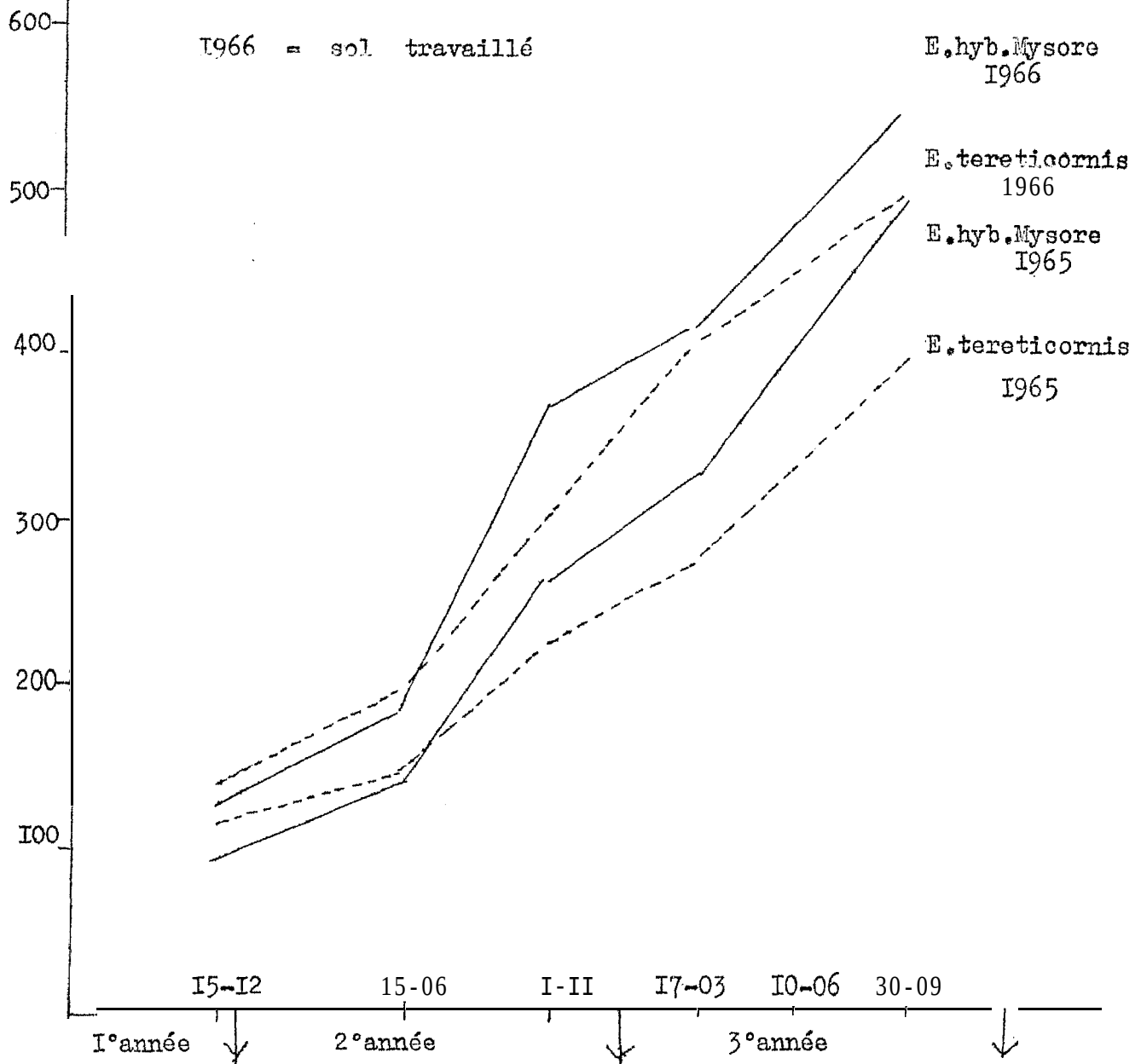
M¹BAO - Parcelles 1965 et 1966

cm,

INFLUENCE DE LA PREPARATION DU S O I L

1965 = sol non travaillé

1966 = sol travaillé



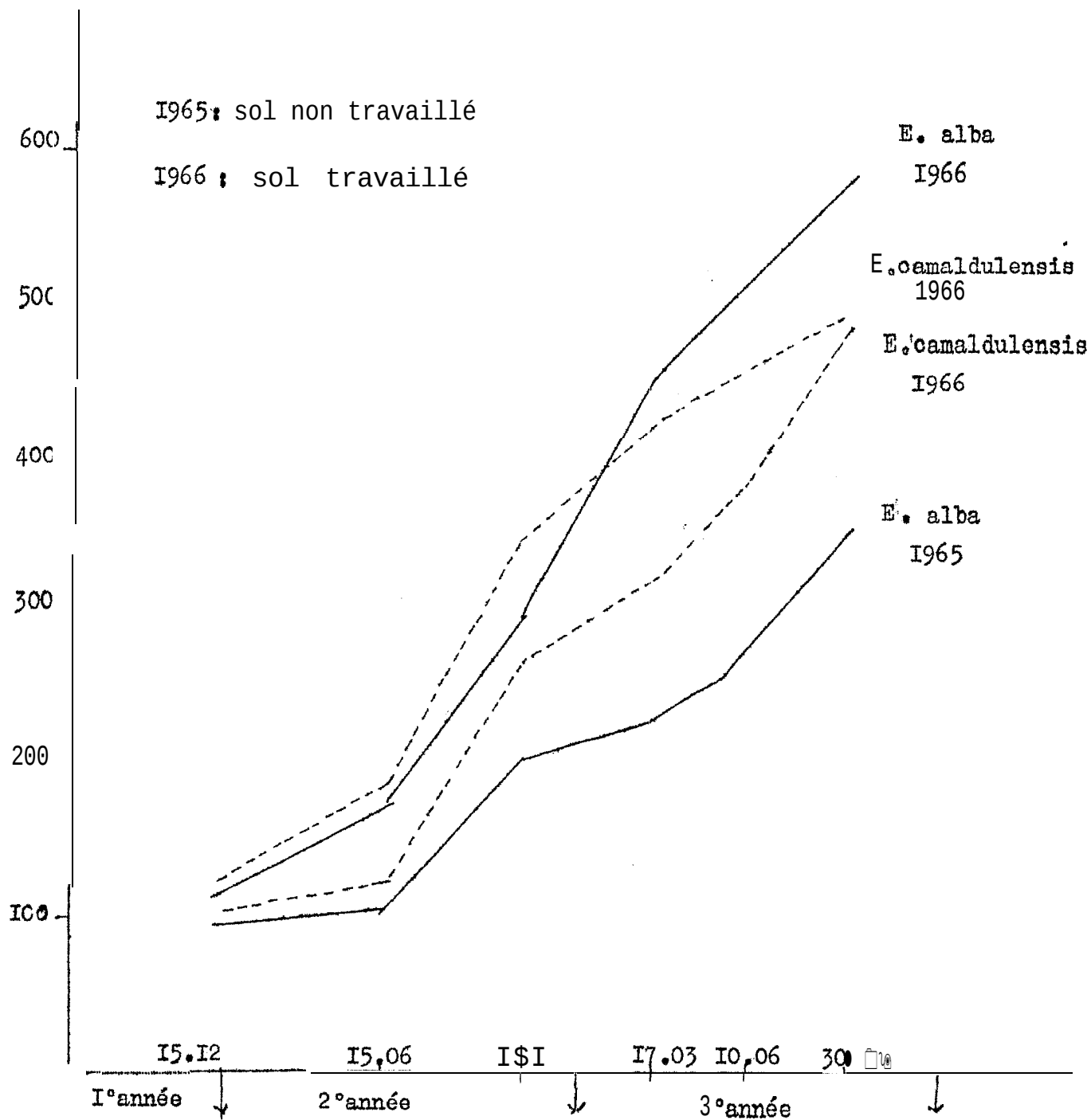
(Graphique IV)

Ht.moy.
cm.

- 30 -

M'BAO - PARCELLES 1965 et 1966

INFLUENCE DE LA PREPARATION DU SOL



prévoyait un essai comparatif de 8 provenances d'*E. camaldulensis* ainsi que l'introduction de 9 espèces d'*Eucalyptus*, d'*Acacia laeta* et de *Casuarina decaisneana*,

Avec 245,5 mm en 24 jours, les précipitations furent très déficitaires à Dakar-Yoff (la moyenne de 1949/58 est de 628,2 mm en 46,6 journées). A M'Bao, la pluviométrie fut encore plus faible et il ne tomba que 161 mm. Les plants ne purent être mis en place avant le 12 septembre; les pluies cessèrent le 14 octobre, les arbres n'ayant reçu que 78,7 mm.

Les résultats de l'essai comparatif des 8 provenances d'*Eucalyptus camaldulensis* (tableau) montrent que, malgré la faiblesse des précipitations, les taux de reprise sont excellents et que la croissance des arbres se poursuit régulièrement en début de saison sèche.

1 1 3. 5. ANALYSE DES RESULTATS

Le rootage ou le sous-solage suivi d'un labour semble constituer le meilleur mode de travail du sol dans les quelques stations où nous avons tenté de préparer mécaniquement le terrain; même après un hivernage particulièrement sec comme celui de 1968, les résultats sont bons. Moins coûteux que la méthode steppique, le procédé présente en outre l'avantage de permettre une trouaison plus facile et plus rapide de la parcelle avant l'établissement de la saison des pluies,

1 1 . 4 LA METHODE TAUPINIERE

La méthode "Taupinière" a été élaborée en 1961 en Israël; elle vise à obtenir certains des avantages de la méthode steppique tout en pouvant être réalisée manuellement. KOLAR, KARSCHON et KAPLAN la décrivent dans une note sur les "Techniques de Reboisement pour Stations Difficiles en Zones Arides".

Elle consiste à ameubler sur 0,20 m de profondeur une surface de 0,80 x 0,80 m, puis à creuser une petite tranchée large de 0,30 m et profonde de 0,25 m, du côté haut de la pente pour recueillir les eaux d'écoulement. La terre de la tranchée étant ajoutée au sol ameubli, on constitue des monticules à dos plat ou "taupinikres", de 0,60 x 0,60 m de largeur et de 0,30 m de hauteur, ce qui correspond à environ 0,50 cm de sol travaillé. La plantation, effectuée assez profondément au centre du monticule, donne d'après les auteurs, un taux de reprise élevé et une croissance initiale nettement améliorée, même dans les conditions les plus difficiles.

1 14, 1 PLACEAU DE LINGUERE 1966

Les placeaux de Linguère sont situés autour du bâtiment de la Sous-Station du C. T. F. T. sur une parcelle de 4 hectares du Périmètre du Gommier entourée d'une clôture URSUS. Le sol est du type "Dior" avec des points de flétrissement dans les horizons à 35/40 et 75/80 cm compris entre 5,4 et 6,7 à pF = 2,5 et entre 2,3 et 3 à pF = 4,2.

Comments:

—

Abstract

Abstract

Abstract

1

10

1 1 4. 2 PLANTATION DE ROSS-BETHIO 1967

Nous avons vu au paragraphe 111.3 que la plantation de Ross-Béthio de 1967 comprenait une parcelle d'un hectare préparée selon la méthode Taupinière ; les buttes avaient été édifiées de la même façon qu'à Linguère. Le terrain étant plus léger que dans cette station et aucune précaution n'ayant été prise pour reconstituer les buttes au fur et à mesure de leur affaissement au cours de la saison des pluies, les taupinières avaient presque totalement disparu en octobre. Les quelques Eucalyptus qui avaient repris avaient le système racinaire traçant mis à nu et les plants morts demeuraient suspendus, le mélange des gaines, plus compact que le sol en place, ne s'étant pas désagrégé à la même vitesse. En mai tous les plants étaient secs.

1 1 4. 3 ANALYSE DES RESULTATS

Application manuelle de la méthode **steppique**, la méthode Taupinière semble en zone sahélo-soudanienne aussi décevante que cette dernière, pour les mêmes raisons.

1 1. 5 LES GRANDS POTETS

Au Sénégal, le Service Forestier a l'habitude de planter après forage d'un potet calculé d'après les dimensions de la motte de l'arbre à mettre en place. Cette méthode, très économique, donne de bons résultats sur des sols légers (afforestation en Filao des dunes littorales ; plantation de Cad sur sols Dior cultivés), sur des terrains mouilleux (reboisement en Niaouli de bas fonds à la fin de la période d'inondation) ou lorsque la nappe phréatique est très proche de la surface (plantation de Filao, d'Eucalyptus et de Niaouli dans la zone des Niayes). Par contre, dès que le sol est plus lourd ou que la nappe est profonde, la technique du potet de faible volume entraîne des échecs. Le phénomène a été observé depuis longtemps, en particulier sur les plantations villageoises ou sur celles qui sont effectuées le long des routes pendant les Semaines Forestières. Seuls reprennent et se développent les arbres qui ont été complantés dans un trou dont les dimensions sont, au minimum de 0,40 x 0,40 x 0,40 m.

115. 1 PLANTATION D E ROSS-BETHIO 1967

La plantation comprend une parcelle de 2 hectares sur laquelle des potets de 40 x 40 x 40 cm ont été creusés en alternance avec les Taupinières. Bien que la trouaison ait été réalisée au dernier moment, ce qui n'avait pas permis à la terre du fond du trou d'emmagasiner l'eau des premières pluies, le pourcentage de reprise fut de 75% ; sur les buttes voisines il était presque nul. (114.2)

1 1 5, 2 PLACEAU DE LINGUERE 1967

Nous avons comparé au paragraphe 114.1 les placeaux 1966 et 1967 de Linguère, le premier prépare selon la méthode Taupinière, le second avec des potets de 40 x 40 x 40 cm, Les résultats font l'objet du tableau IX,

(tableau X j) ESSAI COMPARATIF DE ROSS-BETHIO 1968

N°	Espèces	NOMBRE DE PLANTS VIVANTS		
		25.09.68	29.10.68	20.3.69
1	E. 12 ABL	24+25+24	19-t-21-f-20	17+19+20
2	Casuarina decaisneana	21+19+ 9	19+11+ 8	15-I-12-k 8
3	E. alba n° 8151	24+23+24	23+20+16	22-1-13-l-13
4	E. alba n° 8256	24+25+25	21+21+13	14+12+ 7
5	E. alba n° 8378	24+25+23	18+22+13	17+18+ 3
6	A. scorpioides	25+25+25	22+25+23	20+25+21
7	E. bigalerita	24+23+24	24-t" 8+12	23t 7t 8
8	E. brevifolia	24+25+25	23+22+23	22+22+18
9	E. camald. 8293	25+25+25	25+25+25	25-f-25-i-23
10	E. camald. 2396	25+24+25	24+6 +20	23+ 4+14
11	E. camald. 8398	24+24+25	21+23+19	18+17+16
12	E. camald. 8399	25+25+25	22+22+20	22+22+16
13	E. camald. 8409	25+25+25	24+21+22	24+20+20
14	E. camald. 84 11	25+25+25	24+25+18	24+24+16
15	E. camald. Tunisie	24+23+25	16+ 0+19	16+ 0-f-19
16	E. camald. Hann	25+25+20	21+22+11	17+18+ 6
17	Dalbergia sissoo	24+25+25	211-22-t 4	12+21+ 5
18	E. microtheca 8036	25+25+24	24915-f-22	23+14+21
19	Melaleuca leucadendron	25+25+24	5+ 8+ 3	3t 4t 2
20	E. microtheca C542	25+25+25	19+18+ 9	18+14+ 9
21	Prosopis juliflora	25+25+25	25-t-24-t25	24-k-24-1-14
22	E. hyb. Mysore	23+25+23	23+16+10	22+15+10
23	E. tereticornis 8196	25+25+25	24+ 6+17	18+ 5+ 6
24	E. tereticornis 8305	24+25+24	18+25+ 7	14+20+ 6
25	E. tereticornis Hann	25+24+24	23t 6+ 2	12+ 2+ 2

II 5. 3 PLANTATION DE ROSS-BETHIO 1968

Un essai comparatif de 25 espèces dont 20 provenances d'Eucalyptus fut mis en place sur une parcelle de 3 hectares voisine de la plantation 1967. Il comprenait 25 plants par Flot et trois répétitions. Nous avons demandé à la SAED dz sous-soler et de labourer le terrain mais, la Société n'ayant pas exécuté le travail, nous avons ouvert en juillet-août des potets de 60 x 60 x 60 cm qui furent rebouchés fin août.

Avec 198,2 mm en 13 jours, les précipitations de l'hivernage 1968 furent largement déficitaires à Ross-Béthio. La plantation ne put avoir lieu avant le 3 septembre après deux pluies totalisant 51,9 mm. Les arbres ne reçurent quo 46 mm avant la saison sèche mais ils profitèrent de l'eau emmagasinée dans les trous.

On constate sur le tableau X que, malgré la très faible importance des précipitations, la reprise fut bonne sur l'ensemble de la parcelle et que pour quelques espèces il subsiste, sept mois après la mise en place, un pourcentage élevé de plants vivants dans certains blocs. Ce résultat doit être comparé avec celui de la parcelle voisine, sous solée ou préparée selon la méthode steppique en 1967, où on procéda en 1968 à un complément de plantation sur simple trouaison de 20 x 20 x 30 cm. Sur les 10.000 Eucalyptus camaldulensis et 12 ABL, sur les 1.500 Prosopis juliflora plantés à la même époque, il n'en restait que 20% début octobre et aucun en décembre.

La trouaison des potets a mis en évidence une très grande différence de structure physique du sol d'un point à l'autre bien que la parcelle soit plate, de faible importance et d'aspect homogène à l'oeil nu. Les points de flétrissement, calculés à pF 4,2 sur des échantillons de sol prélevés à 0,50 m de profondeur dans deux zones, l'une où la reprise des Eucalyptus fut totale, l'autre où tous les plants moururent, varient de 2,4 à 1,3. En suivant l'évolution de l'humidité du sol en ces deux points dans les mois qui suivent l'arrêt des pluies (tableau XI), on se rend compte qu'il est indispensable que les racines aient atteint l'horizon 80 cm avant le début de la saison sèche pour que les arbres puissent survivre. Ceci explique les différences constatées sur le tableau X avec une même espèce entre les trois répétitions,

(tableau XI) ROSS - BETHIO 1962 - EVOLUTION DE L'HUMIDITE

DU SOL

Pr élèvement	Hori- ..	8.10.68 Potet à 1 m.	12.11.68 Potet à 1 m.	8.04.69 Potet à 1 m.
Bloc I/II	- 30	1,16	1,38	1,17
pF 2,5 H 5,2	- 60	4,49	4,30	6,04
pF 4,2 H 2,4	- 80	9,38	6,44	7,70
Bloc II/15	- 30	1,38	1,43	0,97
pF 2,5 H 4,3	- 60	0,97	0,72	0,71
pF 4,2 H 1,536	- 80	3,86	3,72	2,06

1 1 5. 4 PLACEAU DE LINGUERE 1968

Le placeau fut préparé de la même façon qu'à Ross-Béthio, les potets ayant 60 x 60 x 60 cm. La mise en place de 16 espèces ou provenances d'Eucalyptus ne put avoir lieu avant le 2 septembre, le mois d'août ayant accusé un déficit de 122,6 mm sur la moyenne 1949/50. Les arbres reçurent seulement 119,6 mm avant l'arrêt des pluies mais ils bénéficièrent des 55,2 mm emmagasinés dans la terre des potets au cours des 6 journées qui précédèrent la plantation. A ce moment, alors que le sol en place était à peine humide à 40 cm de profondeur, la totalité du potet était mouillée et on trouvait encore une bonne humidité 10 cm en dessous du trou,

Une comparaison effectuée entre les 3 provenances d'Eucalyptus camaldulensis introduites à Bambey, M'Bao, Ross-Béthio et Linguère montre qu'à l'âge de six mois c'est dans cette station que le taux de survie est le plus important (tableau).

1 1 5. 4 ANALYSE DES RESULTATS

Les résultats des plantations sur " grands potets " sont encourageants puisque la méthode a permis, à Linguère et surtout à Ross-Béthio, d'obtenir un bon pourcentage de reprise à l'issue d'un hivernage anormalement sec. Le volume de sol travaillé mis à la disposition du système racinaire du jeune plant est très important et, les trous étant rebouchés avant la période de plantation, les eaux de pluie et de ruissellement sont stockées en profondeur,

1 1. 6 LA METHODE SAHELIEENNE

La " méthode sahélienne " a été proposée par le Centre Technique Forestier Tropical du NIGER à la suite des déboires constatés en appliquant la méthode steppique ou en plantant sur taupinières. Au lieu de surélever l'arbre, on le place dans une fosse : mis à un niveau inférieur à celui du sol, le collet est protégé de l'action directe du soleil et les racines traçantes, au lieu de se développer comme sur les billons dans un milieu desséché par le vent et le soleil, devraient atteindre plus rapidement des horizons maintenus humides,

1 1 6. 1 PREPARATION DU TERRAIN

Conçue pour être appliquée au NIGER dans une région où le terrain accuse des pentes de 5 à 10% la méthode fera appel à des fosses de 300 litres environ, réunies par des rigoles en arêtes de poisson de façon à ce que presque toutes les eaux de ruissellement fournies par de 5 pluies inférieures à 20 mm puissent être stockées au fond des trous. La dimension optimale de la fosse (100 x 100 x 30 cm ; 70 x 70 x 30 cm ; 60 x 20 x 50 cm), l'intérêt de maintenir le collet au niveau du plancher des trous ou de le butter ont été testés en 1968 dans un dispositif comparatif,

1 1 6. 2 PROTODOLE ROSS-BETHIO 1963

Bien que nous opérons sur des terrains n'ayant que de très faibles dénivellations, la méthode sahélienne semble présenter un intérêt pour le reboisement des colo ocre du Delta. Nous avons vu en effet que, dans les parcelles de Ross-Béthio, il était indispensable en maints endroits que les racines franchissent le plus rapidement possible les horizons 50/80 cm pour assurer le ravitaillement en eau des arbres. Il est certain que les bourrelets ou les Taupinières, en surélevant le plant, ne font que retarder ce moment ; il est vraisemblable que la plantation dans une fosse l'accélère.

Nous envisageons donc de réaliser en 1969 quelques blocs préparés selon la méthode sahélienne et d'en comparer les résultats à ceux donnés par de grands potets.

2 - PLANTATION

2.1 LES CROSSES DE RACINE

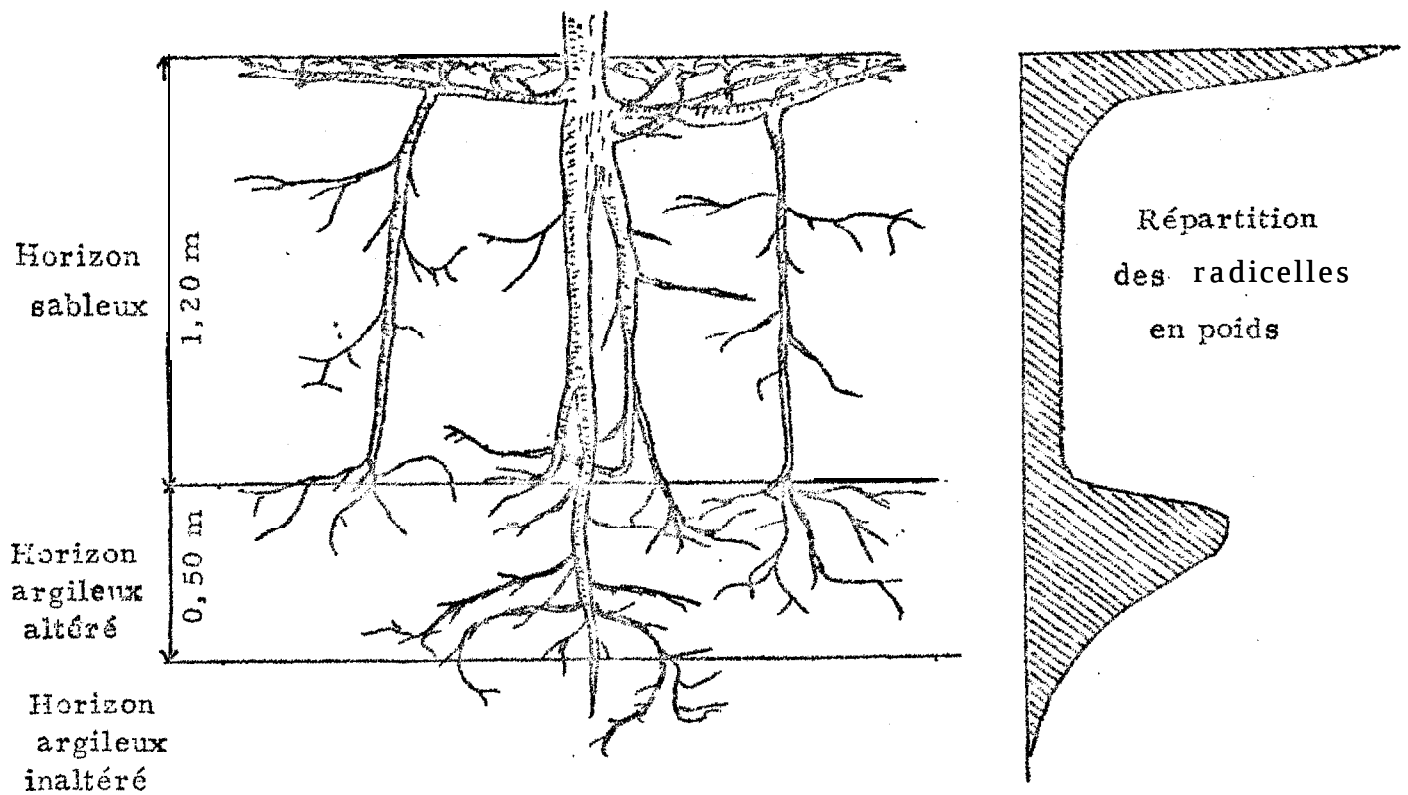
2 1. 1 SYSTEME RADICULAIRE DE L'EUCALYPTUS

Le système racinaire des Eucalyptus se compose de racines horizontales qui colonisent les premiers centimètres du sol et d'un pivot qui s'enfonce vers les horizons profonds. Nous avons reproduit à la page 32 le schéma figuratif des caractéristiques de l'enracinement d'un Eucalyptus camaldulensis établi par la Station de Recherches Forestières du Maroc après déracinement d'un certain nombre d'arbres âgés de 12 ans, implantés sur sol sableux de 100 à 120 cm de profondeur reposant sur un substratum argileux dont seuls les 50 premiers centimètres sont altérés (Annales de la Recherche Forestière au Maroc - 1957).

- le départ latéral des racines s'effectue 10 à 20 cm au-dessous du collet ;
- seul le pivot, d'ailleurs assez peu marqué, est susceptible d'explorer les horizons profonds. Il ne descend pas au-dessous de l'horizon argileux altéré ;
- les racelles sont localisées, d'une part dans l'horizon de surface (0 à 5 cm), d'autre part dans l'horizon jaune argileux altéré, surtout dans la partie supérieure. La répartition des racelles en poids est sensiblement égale dans les deux zones ;
- il n'y a pratiquement aucune ramification dans l'horizon sableux non humifère qui est franchi verticalement par le pivot et par les racines issues des principales racines horizontales à 50/100 cm du tronc.

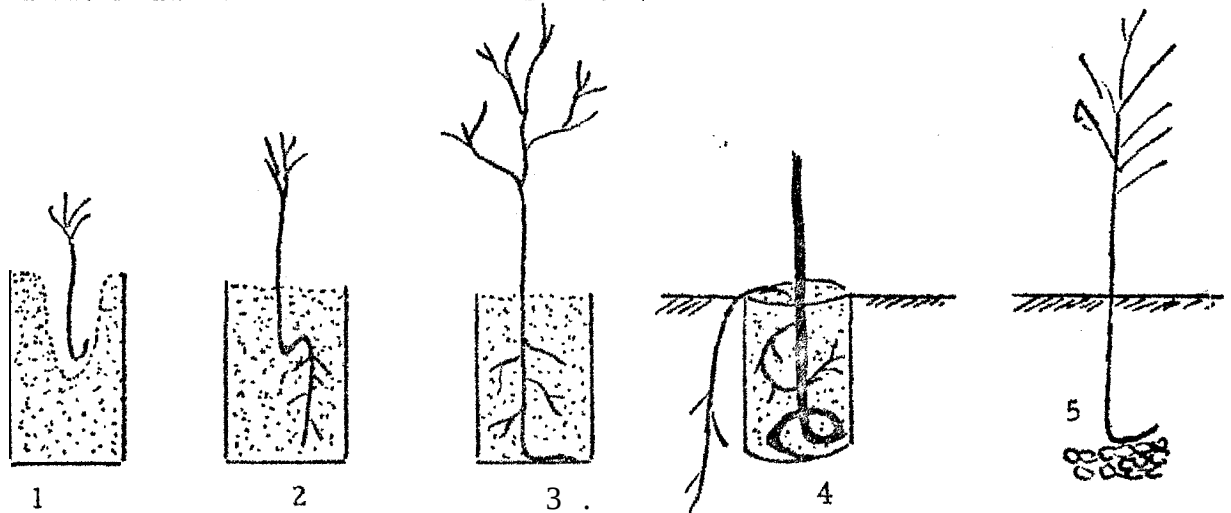
" Tout se passe comme si les Eucalyptus avaient deux sources de ravitaillement ;

SCHEMA FIGURATIF DES CARACTERISTIQUES
DE L'ENRACINEMENT D'UN EUCALYPTUS DE 12 ANS



(Annales de la Recherche Forestière au Maroc • 1957)

FORMATION DES CROSSES DE RACINE CHEZ LES EUCALYPTUS



1 - 2 = Formation d'une crosse lors du Repiquage

3 - 4 = Formation d'une crosse lors de la Plantation

5 = Crosse résultant de la nature du terrain

- l'horizon tout à fait superficiel où ils s'alimentent en éléments nutritifs ;
- la partie supérieure de l'horizon argileux où ils peuvent trouver une partie des sels minéraux nécessaires mais surtout l'essentiel de leur alimentation en eau ".

Dans les zones où la **matière** organique est peu abondante en surface, le lacs de racines **superficielles** est beaucoup plus réduit que les sols humifères.

2 1.2 FORMATION DES CROSSES

Si pour une raison quelconque, lors du repiquage, au moment de la plantation ou dans les mois qui suivent la mise en place, le pivot se dirige momentanément à l'horizontale, ne serait-ce que sur quelques centimètres, il se formera ultérieurement une crosse. La racine présente en ce point un étranglement ou un noeud qui augmente de volume avec le développement de l'arbre. Rien ne permet de déceler le phénomène au début mais, au fur et à mesure que la partie aérienne s'accroît et que la crosse grandit, certains vaisseaux étant comprimés, la circulation de l'eau et des éléments minéraux se ralentit et cesse : les branches supérieures sèchent, le plant meurt. Dans une plantation d'Eucalyptus, un examen du système racinaire des arbres dépérissants au cours des deux premières années met en évidence un phénomène de crosse dans la plupart des cas.

Les cresses résultent ;

a - d'une mauvaise technique de repiquage, le plantule n'ayant pas été disposé verticalement dans la gaine où la racine ayant été recourbée après la mise en place (page 38 n°1 et 2). On doit donc ;

- faire des trous plus profonds que le pivot ;
- utiliser des plants peu développés ;
- reboucher les trous avec du sable sec et ne pas tasser la terre autour de la racine ;
- arroser légèrement les plants nouvellement repiqués avec un pulvérisateur.

b - d'une mauvaise technique de plantation, conséquence de l'utilisation de plants trop développés dont le pivot est enroulé au fond du sac (page 38 n°3) ou du non enlèvement de la gaine lors de la complantation (page 38 n°4) -

- dans le premier cas, fréquent lorsque l'hivernage étant tardif il a fallu conserver les Eucalyptus en pépinière, il suffit de couper la racine qui dépasse de la gaine ou mieux de sectionner le sac, terre et racines comprises, quelques centimètres au-dessus du fond avec une **matchette** bien **aiguisée** ;
- le second cas résulte d'un défaut de **surveillance**. Aucun remède n'est possible et seuls se développeront, si les conditions édaphiques sont favorables, les plants qui pourront rapidement émettre un pivot à partir d'une racine horizontale.

c - d'une mauvaise structure du terrain qui comprend, à faible profondeur, un horizon difficilement franchissable par les racines. On y remédie en faisant un trou plus profond s'il s'agit d'une couche gravillonnaire mince et proche de la surface ou en installant les Eucalyptus dans les raies de sous-solage.

2. 2 L E S T R A I T E M E N T S C O N T R E L E S T E R M I T E S

Dans leur jeune âge, les Eucalyptus sont très sensibles aux Termites qui les attaquent soit en profondeur, sur le système racinaire, soit en surface, au niveau du collet. Les termitières étant en zone sèche généralement diffuses et composées d'alvéoles souterraines dispersées dans les horizons 20 à 150 cm, les insectes ne se manifestant sur le col qu'au cours des semaines qui suivent la fin de la saison sèche, l'expérience nous a montré qu'il était nécessaire d'effectuer deux traitements pour permettre aux arbres de survivre au cours de la première année.

2 2 , 1 T R A I T E M E N T L O R S D E L A P L A N T A T I O N

Le produit anti-termite est incorporé à la terre de plantation le jour de la mise en place des plants ; il doit conserver son efficacité pendant au moins une année. Divers produits commerciaux ont été testés par la Division de Pathologie Forestière du C. T. F. T. ; il semble que le DIELDRINE et l'HEPTACHLORÉ soient les plus intéressants. Au Sénégal, nous n'avons utilisé que le premier, les résultats étant satisfaisants et le produit, fabriqué par la SHELL, étant facile à obtenir.

La pulvérisation de 250 ml d'une solution aqueuse à 0,5 % de Dieldrine dans le trou de plantation constitue la méthode la plus efficace. L'opération est malheureusement longue et onéreuse ; elle nécessite un personnel abondant et le ravitaillement du chantier en eau, ce qui est souvent difficile dans les zones où nous opérons. Nous lui préférons le poudrage avec de la Dieldrine à 10 ou 20% de matière active. Partout, l'incorporation de 10 à 20 gr. de poudre au sol du trou a donné de bons résultats. Dans les zones où les Termites sont particulièrement abondants, des pulvérisations de Dieldrine émuloifiable sur la terre des gaines, dans les trois ou quatre journées qui précèdent la sortie des plants de la pépinière, augmentent les chances de reprise.

2 2 , 2 T R A I T E M E N T D E R A P P E L

Le traitement effectué lors de la plantation est suffisant pour empêcher l'action des Termites dans la portion du sol colonisée par les racines au cours de la première saison sèche. Il ne peut toutefois arrêter la progression des insectes en surface dans les semaines qui suivent l'arrêt des pluies. Le terrain étant maintenu humide, les Termites parcourent les horizons supérieurs et établissent des galeries à l'extérieur ; chaque fois qu'ils entrent en contact le collet d'un Eucalyptus, celui-ci est immédiatement rongé et annelé. Le seul moyen de lutte consiste en un poudrage des abords du plant avec un acaricide, dès la fin de l'hivernage, comme on fait dans la plantation de Teck. L'action de l'insecticide ne devant persister que quelques semaines il n'est pas nécessaire d'utiliser un produit à effet rémanent comme la Dieldrine.

Nous avons constaté en 1966 dans les placeaux d'introduction de Bambey et de Djibélor, en 1967 sur la plantation des Eaux et Forêts de Deni-Youssouf que le traitement de rappel était souvent plus important que le poudrage hors de la plantation. Dans certaines stations non traitées lors de la mise en place des plants, les Eucalyptus arrivent à reprendre mais presque toujours les arbres meurent en octobre et en novembre. A l'examen, on constate que le système racinaire s'est développé normalement et qu'il est sain ; mais que l'écorce est détruite au niveau du sol.

2. 3 ACTION DE L'ENGRAIS

Presque tous les reboisements d'Eucalyptus réalisés dans les pays méditerranéens et dans les régions tropicales humides sont effectués aujourd'hui après avoir enrichi le sol avec un amendement minéral. Il a été en effet démontré que, si l'essence était peu exigeante vis-à-vis du terrain, un apport d'engrais lors de la mise en place des plants augmentait leur vitesse de croissance dans les premiers mois, permettant ainsi aux racines d'explorer plus rapidement les horizons profonds et d'assurer un meilleur ravitaillement en eau de l'arbre. Pour que l'action de l'engrais soit positive, il faut toutefois qu'il existe en profondeur des réserves hydriques importantes sinon les plants périront d'autant plus vite que leur développement aura été maintenu artificiellement à un taux élevé au départ,

2 3. 1 APPORT DE L'ENGRAIS

L'amendement minéral peut être apporté soit par épandage sur la parcelle au moment du labour, soit au fond du trou, lors de la mise en place ou quelques semaines auparavant. En zone tropicale sèche, le but recherché étant de favoriser la croissance du pivot avant l'arrêt des pluies, il semble que le second procédé soit plus efficace. Les racines des Eucalyptus étant très sensibles à l'action de l'engrais qui les brûle lorsque la concentration est trop forte, il apparaît préférable d'opérer 2 à 3 semaines avant la complantation afin de permettre la diffusion de l'amendement. Avec la méthode des " grands potets ", cette opération peut se situer le jour où on rebouche la partie inférieure des trous.

2 3. 2 COMPOSITION DE L'ENGRAIS ET DOSE

Des essais effectués ces dernières années par le C. T. F. T. au Congo-Brazzaville sur des sables ocres profonds mais à faible teneur en éléments fertilisants, avec Eucalyptus II, ABL, saligna et grandis, ont montré que le plus souvent l'effet de l'engrais apporté au fond du trou était bénéfique, se traduisant par une faible mortalité pendant la première saison sèche, moins de sujets présentant des feuilles crispées ou requinquillées, un gain en hauteur appréciable (Essais Agronomiques d'Engrais sur Différentes Espèces d'Eucalyptus à Pointe-Noire ; J. GROULEZ - Colloque sur la Fertilité des Sols Tropicaux - Tananarive 1967). Toutefois, sur douze types de fertilisation testées, certains se sont révélés nuls ou même nuisibles.

D'après les résultats obtenus, les engrais ont été classés en quatre groupes dans la Station :

- Gain de taille très important, état végétatif excellent
 - Engrais complexe 10-10-20 (150 gr)
 - Sulfate de potasse + sulfate d'ammoniaque (138 + 143 gr)
- Gain de taille important, état végétatif très bon
 - Sulfate de potasse (138 gr)
 - Sulfate de potasse + chaux (138 + 92 gr)
 - Sulfate de potasse + calcaire broyé (138 + 89 gr)
 - Scories potassiques 0-12-12 (143 gr)
- Gain de taille faible ou nul
 - Scories Thomas (221 gr)
 - Chaux (92 gr)
 - Calcaire broyé (89 gr)
- Perte de taille - Mauvais aspect - Mortalité plus forte
 - Sulfate d'ammoniaque (143 gr)
 - Sulfate d'ammoniaque + phosphate bicalcique (143 + 61 gr)
 - Phosphate bicalcique (61 gr)

Il est évident qu'à chaque type de terrain correspondra un mélange approprié et une dose d'engrais optima. Des analyses de sol fournissent un aperçu des éléments déficitaires. Il est bon toutefois de les compléter, chaque fois que la chose est possible, par des diagnostics foliaires effectués sur des Eucalyptus déjà introduits dans la Station. En comparant des sujets carencés et des arbres bien venant, on peut déterminer plus facilement d'où provient le défaut de nutrition.

Donnant la meilleure croissance dans la majorité des cas, l'engrais complexe N. P. K est le plus utilisé. Au Congo-Brazzaville on met 150 gr par plant, en Zambie les forestiers préconisent 3 onces, soit 85 gr.

2 3. 3 EXPERIMENTATION AU SENEGAL

Nous avons effectué pour la première fois un essai d'engrais sur Eucalyptus, en 1968, dans les placeaux d'introduction de BALMBEY et de DJIBELOR. Il fut apporté 50 gr. de N, P, K = 8-12-16 au fond du trou, juste avant la plantation. Pour chacune des espèces ou des provenances, deux rangées de 40 plants étaient installées côte à côte, à 3 mètres d'écartement, l'une recevant l'amendement, l'autre servant de témoin.

A DJIBELOR, la différence d'accroissement en hauteur entre les Eucalyptus ayant reçu de l'engrais et les sujets témoins est significativement positive dès le premier mois (tableau XII). Pour presque toutes les espèces, l'écart entre les plants augmente considérablement jusqu'à fin décembre puis la différence de croissance diminue en même temps que l'humidité dans les horizons supérieurs du sol.

INFLUENCE D E L'ENGRAIS

DJIBELOR - PLACEAU 1968

(tableau XII) Différence moyenne en centimètres des plants ayant reçu de l'engrais

A G E	1 mois	2 mois	4 mois	7 mois
E. alba (Hann)	+ 7	+ 21	+ 54	+ 59
E. hyb. Mysore (Inde)	+ 8	+ 24	+ 49	+ 49
E. camaldulennis (Hann)	+ 9	+ 21	+ 41	+ 54
E. saligna (Australie)	+ 4	+ 11	+ 28	+ 40
E. robusta (Australie)	+ 13	+ 25	+ 51	+ 47
E. citriodora (Australie)	+ 8	+ 17	+ 31	+ 33
E. IZ ABL / Congo-Brazzaville)	+ 17	+ 33	+ 56	+ 60

(tableau XIII) Différence en % du nombre des plants vivants après apport d'engrais

A G E	1 mois	2 mois	4 mois	7 mois
E. alba (Hann)	- 13	- 13	- 5	+ 7
E. hyb. Mysore (Inde)	- 7	- 10	- 7	+ 3
E. camal. (Hann)	- 5	- 5	- 5	0
E. saligna (Australie)	0	+ 8	+ 19	+ 48
E. robusta (Australie)	+ 1	- 3	+ 28	+ 41
E. citriodora (Australie)	0	- 2	- 8	+ 2
E. IZ ABL (Congo Brazzaville)	- 3	- 2	- 5	0

INFLUENCE D E L'ENGRAIS

BAMBEY - PLACEAU 1968

(tableau XIV) Différence moyenne en centimètres des plants ayant reçu de l'engrais

A G E	1 mois	2 mois	4 mois	7 mois
E. camal. (Aust. 8298)	- 4	- 7	- 2	+ 1
E. camal. (Aust. 8396)	- 4	+ 2	+ 5	+ 8
E. camal. (Aust. 8398)	- 6	- 7	+ 2	+ 12
E. camal. (Aust. 8399)	- 0	+ 2	+ 6	+ 6
E. camal. (Aust. 8409)	+ 2	+ 2	- 1	- 1
E. camal. - Aust. 8411	+ 3	+ 2	+ 10	+ 14
E. camal. (Tunisie)	+ 7	+ 9	+ 11	+ 13
E. camal. (Senegal)	- 2	- 3	- 6	- 5
E. hyb. Mysore (Inde)	+ 3	+ 2	- 2	- 2

(tableau XV) Différence en % du nombre de plants vivants après apport d'engrais

A G E	1 mois	2 mois	4 mois	6 mois
E. camal. (Aust. 8298)	- 16	- 22	- 22	- 22
E. camal. (Aust. 8396)	- 16	- 19	- 19	- 19
E. camal. (Aust. 8398)	0	0	- 3	- 3
E. camal. (Aust. 8399)	- 3	- 6	- 6	- 6
E. camal. (Aust. 2409)	0	- 4	0	- 9
E. camal. (Aust. 8411)	- 9	- 3	- 6	- 18
E. camal. (Tunisie)	0	+ 6	+ 6	+ 3
E. camal. (Senegal)	- 20	- 17	- 17	- 17
E. hyb. Mysore (Inde)	- 13	- 19	- 25	- 29

Le tableau XIII fait ressortir dans les semaines qui suivent la plantation une mortalité plus importante chez les plants qui ont reçu de l'engrais. Toutefois, au bout de sept mois, c'est-à-dire au milieu de la saison sèche, le pourcentage d'arbres vivants est devenu plus élevé dans les rangées avec amendement. Pour les espèces les plus exigeantes, comme *E. saligna* et *E. robusta*, l'écart est de près de 50 %.

• A Bambeï, il ne semble pas qu'on puisse jusqu'à présent tirer un enseignement de l'expérimentation :

- la différence de taille entre les Eucalyptus ayant ou n'ayant pas reçu de l'engrais n'est pas significative (tableau XIV). Après 7 mois, il apparaît toutefois un léger avantage au profit de l'amendement chez la plupart des provenances d'*E. camaldulensis* ;
- comme à Djibblor, la mortalité est plus élevée au départ dans les rangées ayant reçu de l'engrais. Par contre, la situation n'est pas renversée avec la saison sèche ; le pourcentage d'arbres vivants continue à diminuer plus vite dans les lignes avec amendement. Il est vrai que l'année 1968 fut largement déficitaire au point de vue hauteur de précipitations et nombre de journées pluvieuses. Les Eucalyptus ne purent être mis en place avant le 7 septembre, ils ne reçurent que 17,8 mm avant l'arrêt des pluies, 37 jours après la plantation ;
- l'essai sera poursuivi en 1969, en espérant que l'hivernage sera normal.

3. ENTRETIEN DES PLANTATIONS

En raison du système racinaire traçant, né au-dessous du collet et développant des radicelles dans les horizons 0/20 cm (schéma page 38), les Eucalyptus sont très sensibles à la concurrence de la végétation spontanée, S'ils doivent partager les éléments nutritifs et l'humidité avec les graminées sauvages et les rejets de souche, beaucoup mieux assurés pour lutter contre la sécheresse, ils sont rapidement éliminés. L'expérience l'a prouvé dans les Niayes de Thiès où, pourtant, les conditions climatiques étaient, on ne peut plus favorables : malgré un sol léger et une nappe phréatique proche de la surface, plusieurs parcelles d'Eucalyptus de l'Inspection Forestière qui n'avaient pu être désherbées après l'hivernage 1964, faute de crédits, présentèrent des signes de chlorose à la fin des pluies et séchèrent progressivement alors que des plantations voisines, convenablement entretenues, se développaient normalement. De même, à Ross-Béthio où le désherbage est fait à la main, nous avons constaté en 1967, aussi bien sur bourrelet et que sur sous-solage, que les lignes sarclées les premières présentaient un taux de reprise plus important.

Des expérimentations menées par le Service des Recherches du Ministère des Forêts de Zambie ont mis en évidence l'avantage du désherbage en plein sur le désherbage partiel, ainsi que la supériorité du sarclage à la machine sur le sarclage à la main (Techniques de Réalisation, Eclaircies et Elagages des Plantations d'Eucalyptus et de Conifères en Rhodésie du Nord - E.N. COOLING - LUSAKA - 1962).

- il existe pendant l'hivernage une **compétition sévère** entre **Eucalyptus** et **végétation** herbacée au sujet des éléments nutritifs contenus dans les horizons superficiels ;
- dans les semaines qui suivent l'arrêt des **pluies**, la concurrence joue **sur l'humidité**, l'exotique étant nettement **défavorisé** ;
- les plants sarclés à la machine sont toujours supérieurs à ceux désherbés à la main, même **très méticuleusement**. Les premiers bénéficient du fin **paillage**, de l'incorporation des matières organiques et de l'**aération** du sol provoqués par le travail des disques alors que les seconds sont mis en contact d'un sol dur et compact,,

COOLING conclut que les beaux reboisements d'Eucalyptus sont toujours obtenus en nettoyant les parcelles avec un **pulvérisateur** à disques :

- 3 sarclages la première année (début-milieu et fin de la saison des pluies) ;
- 2 sarclages la seconde année (début et milieu de la saison des pluies).

4. PROTECTION DES PLANTATIONS

Les reboisements d'Eucalyptus doivent être **protégés** contre le bétail pendant les deux premières années : dans les mois qui **suivent** la Plantation les bovins risquent de piétiner et d'écraser les plants ; tant qu'ils demeurent à **portée**, les rameaux sont broutés par les ovins et les caprins. Même E. hybride de Mysore qui a la réputation de ne pas être attaqué aux Indes attire les chèvres au Sénégal.

A Ross-Béthio, nous avons **expérimenté** la clôture électrique communément employée par les éleveurs européens pour préserver les plantations de 1966 et de 1967 - L'installation comprenait deux fils **électrifiés** à 0,90 et 0,60 du sol, fixés sur des isolants attachés sur des piquets de **filao**, et un fil neutre à 0,30 m, relié à la terre tous les 100 mètres par un pieu métallique. Le dispositif s'est **révéle** efficace pour arrêter les bovins et les **ânes**. La sécheresse du sol et la **poussière** qui recouvre les sabots de l'animal ne permet pas au courant de passer lorsque la **bête** touche l'un des fils électrifié **mais** la **décharge** se produit dks que la jambe vient en contact avec le fil **neutre**. Par contre, avec les **chèvres**, l'effet est nul : **apercevant** la **clôture**, elles bondissent et se retrouvent dans la parcelle d'autant plus vite qu'elles auront reçu une décharge électrique.

ESSAIS D'ELIMINATION

Depuis 1965, il a été introduit 37 espèces et 57 provenances d'Eucalyptus dans différentes parcelles où elles sont suivies et mesurées périodiquement tous les mois ou tous les trimestres (tableau XVI). Leur écologie a fait l'objet des pages 5 à 25 du rapport de 1967.

Station	Espèces	Provenances
Ross-Béthio	14	27
Hann	1	14
M'Bao	25	32
Deni-Youssouf	15	15
Linguère	20	32
Bambey	27	32
Koutal		10
Djibélor	8	10

Les essais sont trop récents pour qu'on puisse tirer des conclusions sur l'adaptation de ces Eucalyptus dans les diverses stations.

Il est toutefois possible, dès maintenant :

1° - éliminer 25 espèces qui :

- ne reprennent pas lors de la plantation ;
- disparaissent au cours de la première saison sèche ;
- se maintiennent pendant une année mais meurent ensuite,

2° - classer par station les espèces qui semblent le mieux réussir.

1. ESPECES NON ADAPTEES

1.1 E. albens

- origine des graines : INRAT - Tunisie N° 63. 391/IRT
- essai 1968 : M'Bao - Bambey et Linguère
- reprise médiocre à la plantation
- importante mortalité au début de la 1ère saison sèche

tableau XVI

ESSAI d'ELIMINATION d'EUCALYPTUS

S T A T I O N	ROSS BETHIO	HANN	M'BAO	LINGUERE	BAMBEY	DENI YOUSSEUF	XOUTAL	DJIBELOR
E. I2 A.B.L. (Congo)	I967/68	I967	I966	I967/68	I966/67/68	1967	I967/68	I966/67/68
E. alba (Hann)		-	I965/I966	-	I968	-	1968	I968
" 8151 (Australie)	1968	-						
" 8256 (Nlle Guinée)		-						
" 8378 (Australie)	1968 1968	-						
E. albens (Tunisie)		-	1968	1968	1968			
E. astringens (Tunisie)		-	I968	I968				
E. bicolor (Australie)	I967	-			I966/68			
E. bigalerita (Australie)		-	1968	1966	I968			
E. bctryoides (Espagne)		-				I967		
E. brevifolia (Australie)		-	1968	I968	1968			
E. camaldulensis (Hann)	I968		I966/68	I968	1968	I 68		
" (Maroc)	I966/67	I967	I968/66	I968	1968	I967	I967	I967
" (Tunisie)	I968							1968
" 8298 (Australie)	I968							
" 8396 (Australie)	I968		1968	1968	1968			
" 8398 (Australie)	I968							
" 8409 (Australie)	1968		1968	1968	IV68			
" 8411 (Australie)	I968		1968	IV68	I968			
E. cladocalyx (Australie)	1967	I967		1967		I967		
E. citriodora (Hann)		-	1965		1967			
" (Australie)		-				I967	1967	I967
E. cornuta (Tunisie)		-	1968					
E. crebra (Australie)	1967	1967	1966	I966/67	I966/67	I967		
E. exserta (Australie)		-	1968		I968			
E. flocktoniae (Australie)		1967		I967	I967	I967		
E. fruticetorum (Australie)	I967	1967		I967	I967	I967		
E. hyb. Mysore (Inde)	I967/68	I967	I965/66	I966/67/68	I966/67/68	I967	11967768	I967/68
E. gomphocephala (Australie)	%	-	I966	1966	I966			
E. leucoxylon (Tunisie)		-	I968	I968	1968			
E. melliodora (Australie)	I967	I967		1967	1967	I967		
E. microcarpa (Australie)	1967			I967	1967	I967		
E. microtheca (Tunisie)		-		I967	I967	I967		
" (Pakistan W.)	1968	I968	I968	IV68				
" 8036 (Australie)	1968							
" 8542 (Australie)	1968							
E. occidentalis (Australie)	I967		I966	I966	1966		I967/68	
E. oleosa (Tunisie)		-			I968			

tableau XVI

ESSAIS d'ELIMINATION d'EUCALYPTUS

S T A T I O N	ROSS-	HANN	M'BAO	LINGUERE	BAMBEY	DENI -	KOUTAL	DJIBELIOR
	BEJITO					YUSSOUF		
E. paniculata (Thiès)	-	1967	-	-	1967	1967	1967	1967
E. resinifera (Hann)	-	-	1965	-	-	-	-	-
E. robusta (Hann)	-	-	1965/66	-	-	-	1967	-
" (Australie)	-	-	-	-	-	-	1968	1968
E. rostrata (Hann)	-	-	1966	-	-	-	-	-
E. rudis (Hann)	-	-	1965/66	-	-	-	-	-
E. saligna (Hann)	-	-	1965	-	-	-	-	1966/67
" (Australie)	-	-	-	-	-	-	-	1968
E. salmonophloia (Australie)	-	1967	-	1967	1967	-	-	-
E. salubris (Australie)	-	1967	-	1967	1967	-	-	-
E. sideroxylon (Australie)	1967	1967	-	1966/67	1966/67	1967	-	-
E. terebinthina (Hann)	1968	1967	1965/66	-	1967/68	1967	1967	-
" (Australie)	-	-	1966	-	-	-	-	-
8196 { Australie	1968	-	-	-	-	-	-	-
8305 { Australie	1968	-	-	-	-	-	-	-
E. tetradonta (Australie)	-	-	1968	-	-	-	-	-
E. thozetiana (Australie)	-	-	-	-	1968	-	-	-
E. torquata (Tunisie)	-	-	-	1968	1968	-	-	-

% de Plants vivants	3 mois	6 mois
M'Bao (68)	80	60
Bambey (68)	59	20
Linguère (68)	50	13

1.2 E. astringens

- origine des graines : Segermes - Tunisie - N° 67.403/IRT
- essai 1968 : M'Bao - Bambey et Linguère
- reprise en pépinière mauvaise à Hann et Linguère, nulle à Bambey
- reprise à la plantation nulle à Linguère
- importante mortalité au cours des 6 premiers mois à Hann

% de Plants vivants	3 mois	6 mois
M'Bao (68)	75	37
Linguère (68)	4	0

1.3 E. cladocalyx

- origine des graines : Australie (Versepuys)
- essai 1968 : Mann - Bambey - Linguère - Deni-Youssouf
- bonne reprise en pépinière
- bonne reprise à la plantation à Hann et à Linguère
- reprise médiocre à la plantation à Bambey et à Deni-Youssouf
- bonne résistance au début de la 1ère saison sèche
- forte mortalité à la fin de la 1ère saison sèche
- la mortalité continue la seconde année

% de Plants vivants	3 mois	6 mois	12 mois	1% mois
Bambey (67)	44	41	33	14
Linguère (67)	90	88	34	5
Hann (67)	93	77	10	0
Deni-Youssouf (67)	36	32	30	15

1. 4 E. cornuta

- origine des graines : Arb, Medjez - Tunisie N° 67.540/IRT
- essai 1968 : M'Bao - Bambey
- très faible germination
- reprise en pépinière nulle à Bsmbey, très médiocre à Hann
- reprise à la plantation médiocre à M'Bao
- il ne reste que 10% des plants 6 mois après la plantation

: % de Plants :	3	:	6	:
: vivant s :	mois	:	mois	:
: M'Bao (48) :	60	:	10	:

1. 5 E. flocktoniae

- origine des graines : Australie (Versepuys)
- essai X967 : Hann - Bambey - Deni-Youssouf
- faible germination
- très faible reprise en pépinière
- reprise nulle à la plantation

: % de Plants :	3	mois	:
: vivants :			:
: Hann (67) :	0		:
: Bambey (67) :	0		:
: Deni-Youssouf (67) :	0		:

1. 6 E. fruticetorum

- origine des graines : Australie (Versepuys)
- essai 1967 : Hann-Bambey-Linguère-Deni-Youssouf
- bonne reprise en pépinière
- reprise à la plantation excellente à Bambey et Linguère, moyenne à Hann, faible à Deni-Youssouf
- bonne résistance au dkbut de la Ikre saison sèche
- forte mortalité au cours de la seconde partie de la saison sèche, sauf à Bambey
- important déchet à Bambey au début de la seconde saison sèche

% de Plants vivants	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois
Hann (67)	74	74	37	25
Bambey (67)	93	93	88	34
Linguère (67)	91	87	40	40
Deni-Youssouf (47)	30	30	30	26

1. 7 E. gomphocephala

- origine des graines : Australie (Versepuys)
- essai 1966 : M'Bao . Bambey - Linguère
- bonne reprise en pépinière à Hann
- bonne reprise à la plantation à M'Bao et Bambey
- disparition presque complète à Bambey et Linguère au cours de la première saison sèche
- forte mortalité à M'Bao au cours de la troisième année où, après 36 mois, de nombreux sujets sont dépérissants

% de Plants vivants	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	24 mois	36 mois
M'Bao (66)	80	78	70	70	65	45
Bambey (66)	80	22	5	5	5	1
Linguère (64)	63	56	4	4	4	0

1. 8 E. leucoxylon

- origine des graines : Arb, Medjez - Tunisie N° 66667/ IRT
- essai 1968 : Bambey et Linguère
- reprise médiocre en pépinière
- bonne reprise à la plantation
- importante mortalité au début de la 1ère saison sèche

% de Plants vivants	3 mois	6 mois
Bambey (68)	84	30
Linguère (68)	93	10

1. 9 E. melliodora

- origine des graines : **Australie** (Versepuys)
- essai 1967 : Hann - Bambey - Linguère - Deni-Youssouf
- bonne reprise ~~en pépinière~~
- bonne reprise **après** la plantation
- bonne **résistance** à la **première** partie de la Ikre
saison sèche
- bonne résistance à la seconde partie de la Ière
saison sèche sauf à Linguère
- forte mortalité au début de la seconde saison sèche

: % de Plants	: 3	: 6	: 32	: 18
: vivants	: mois	: mois	: mois	: mois
: Hann (67)	: 91	: 81	: 67	: 50
: Bambey (67)	: 91	: 90	: 80	: 24
: Lingukre (473	: 90	: 70	: 6	:
: Deni-Youssouf (67)	: 81	: 80	: 76	: 49

1.10 E. occidentalis

- origine des graines : **Australie** (Versepuys)
- essai 1966 : M'Bao - Bambey - Linguère
- reprise **moyenne** en pépinière
- reprise à la plantation assez bonne à Bsmbey, moyenne à
Lingukre, médiocre à M'Bao
- **50%** de mortalité au cours de la première saison sèche à
Bambey et à M'Bao ; **80%** à Linguère
- la **mortalité** continue la seconde et la troisième année

: % de Plants	: 3	: 6	: 12	: 18	: 24	: 36
: vivants	: mois	: mois	: mois	: mois	: mois	: mois
: M'Bao (66)	: 30	: 30	: 15	: 15	: 11	: 9
: Bambey (66)	: 32	: 65	: 42	: 42	: 19	: 10
: Linguère (66)	: 62	: 46	: 12	: 12	: 8	: 2

1.11 E. oleosa

- origine des graines : **Metonia** - Tunisie N° 67.230/IRT
- essai 1968 : M'Bao - Bambey
- germination **faible**
- reprise en pépinière nulle à Hann, médiocre à Bambey
- reprise médiocre lors de la plantation
- important déchet au **début** de la première saison sèche

% de Plants :	3	:	6	:
vivants :	mois	:	mois	:
Bambey (68) :	46	:	13	:

1. 1 2 E. salmonophloia

- origine des graines : Australie (Versepuy)
- essai 1967 : Hann - Bambey - Linguère
- reprise moyenne en pépinière
- reprise médiocre lors de la plantation
- bonne tenue au début de la 1^{re} saison sèche
- mortalité presque totale dans la seconde partie de la 1^{re} saison sèche

% de Plants :	3	:	6	:	12	:	18	:
vivants :	mois	:	mois	:	mois	:	mois	:
Hann (67) :	57	:	57	:	0	:	0	:
Bambey (67) :	34	:	32	:	16	:	12	:
Linguère (67) :	43	:	35	:	4	:	0	:

1. 1 3 E. salubris

- origine des graines : Australie (Versepuy)
- essai 1967 : Hann - Bambey - Linguère
- reprise moyenne en pépinière
- reprise médiocre lors de la plantation
- bonne tenue au début de la 1^{re} saison sèche
- mortalité presque totale dans la seconde partie de la 1^{re} saison sèche

% de Plants :	3	:	6	:	12	:	18	:
vivants :	n ₅₅	:	45	:	is	:	mois	:
Hann (67) :		:		:	0	:	0	:
Bambey (67) :	46	:	43	:	15	:	9	:
Linguère (67) :	62	:	53	:	13	:	13	:

1. 1 4 E. sideroxylon

- origine des graines : Australie (Versepuy)
- essai 1966 : Bambey - Linguère
- essai 1967 : Bambey - Linguère - Hann - Deni Youssouf
- bonne reprise en pépinière

- reprise moyenne à la plantation sauf à Dénî-Youssouf
- bonne tenue en début de saison sèche (l'attaque des termites en surface est cause de la disparition des plants à Bambey en 1966)
- faible résistance à la seconde partie de la saison sèche
- les plants continuent à mourrir la seconde et la 3^e année

% de Plants vivants	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	24 mois	30 mois
Hann (67)	77			35		
Bambey (66)	71	77 31	64 17	17	13	8
Bambey (67)	72	78	68	34		
Linguère (66)	72	55	23	19	12	8
Linguère (67)	29	87	40	30		
Dénî-Youssouf (67)	51	50	38	35		

1. 1 5 E. torquata

- origine des graines : Arb. CFI Tunisie 67 218/IRT
- essai 1968 : Bambey - Linguère
- reprise moyenne en pépinière
- reprise à la plantation faible à Bambey, moyenne à Linguère
- disparition de presque tous les plants en début de saison sèche

% de Plants vivants	3 mois	6 mois
Bambey (68)	36	8
Linguère (68)	80	0

2, CLASS&ENT DES ESPECES PAR STATION

2.1 HANN (Service des Eaux)

- Parcelle d'un hectare installée en août 1967 sur une dune orientée E. W selon la caténa. Sable trks pauvre avec un peu de matière organique dans l'horizon superficiel, Influence du, vent de novembre à juin - Condensation nocturne assez importante de décembre à mai. L'humidité varie peu pendant la saison sèche dans les horizons 75/100 ; elle est voisine du point de flétrissement,

- Détermination du point de flétrissement à mi-pente :

Horizon	pF	pF
	= 2,5	= 4,2
35/40	2,2	1,3
75/80	2,3	1,2

Evolution de l'humidité dans le sol au cours de la saison sèche
- au sommet de la dune :

Horizon	II/2/67	29/3/67	6/6/67
- 30	0,69	0,51	0,37
- 55	0,90	0,96	0,64
- 75	0,90	0,98	0,90
- 100	1,18	0,89	0,91

- à mi - pente :

Horizon	II/2/67	29/3/67	6/6/67
- 30	0,58	0,60	0,35
- 55	1,09	1,08	0,70
- 75	1,19	0,92	1,07
- 100	1,09	1,02	1,06

- en bas de la dune :

Horizon	II/2/67	29/3/67	6/6/67
- 30	0,67	0,76	0,63
- 55	1,34	1,12	1,01
- 75	1,54	1,21	1,42
- 100	1,46	1,37	1,43

Le pourcentage de plants vivants au cours des 18 mois qui suivent la plantation fait l'objet du graphique V. Sur les 12 espèces introduites, la plus intéressante est à rechercher parmi :

- E. paniculata
- E. tereticornis
- E. 12 ABL
- E. hybride de Mysore
- E. camaldulensis

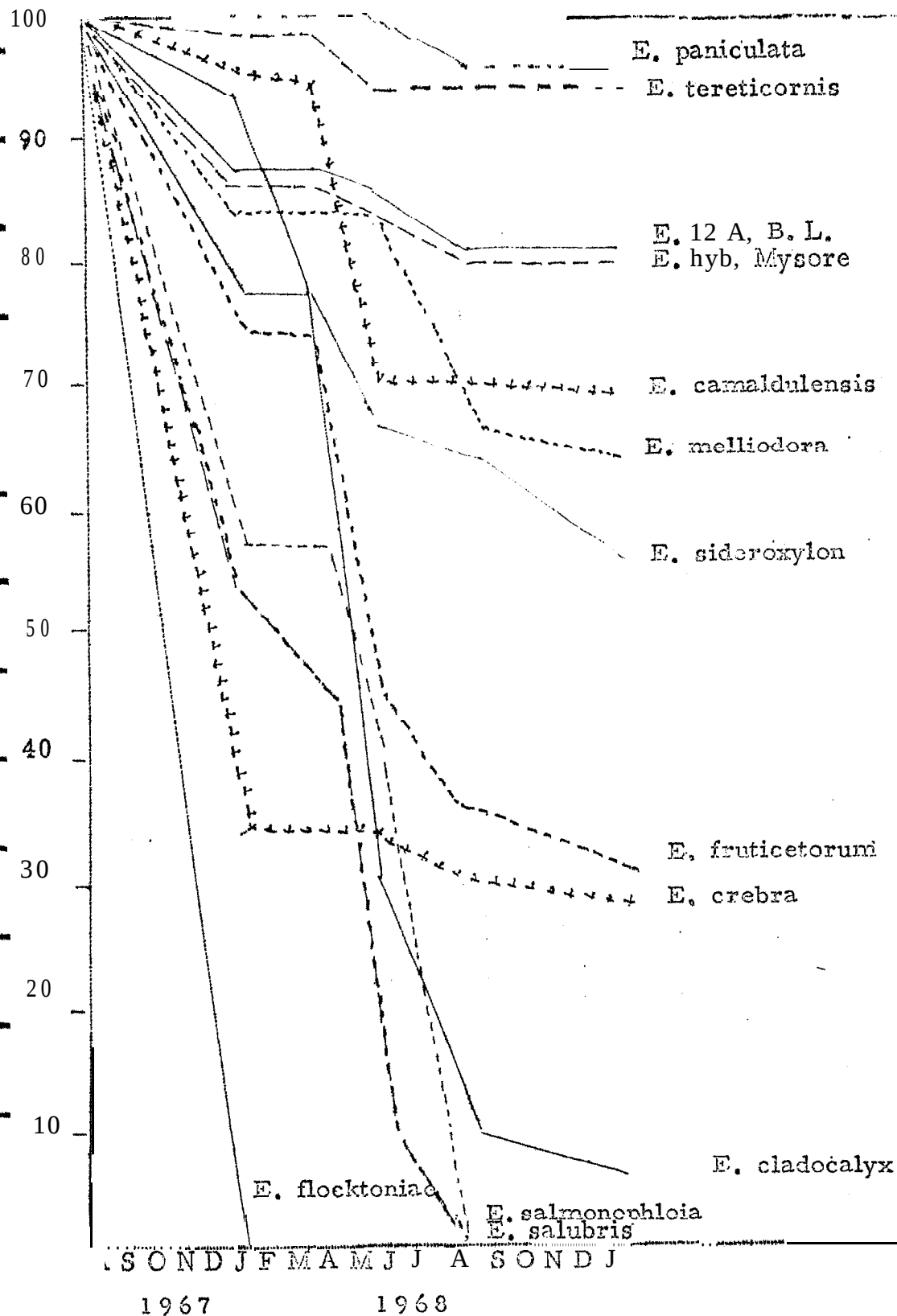
HA PTPT (Service des EAUX)

Parcelle 1967

(Graphique V)

Plants
vivants

ESSAI d' ELIMINATION



2.2 M'BAO

Les parcelles de M'Bao sont situées dans des " Niayes ", dépressions sur sol siliceux, faiblement argileux et assez riche en humus dans les horizons supérieurs, presque minéral à partir d'un mètre de profondeur, avec une nappe phréatique se déplaçant entre 2 et 3, 5 mètres selon les saisons. Le point de flétrissement a été relevé sur les parcelles 1966 et 1968 dans l'horizon 75/80.

Parcelle	pF = 2,5	pF = 4,2
1966	3,4	1,6
1968	3,3	1,3

Sur les 14 espèces introduites en 1965 et en 1966, après 25 mois, les plus intéressantes sont à rechercher parmi (graphique VI à IX).

E. camaldulensis
E. hybride de Mysore
E. nlba
E. 12 ABL
E. citriodora
E. tereticornia

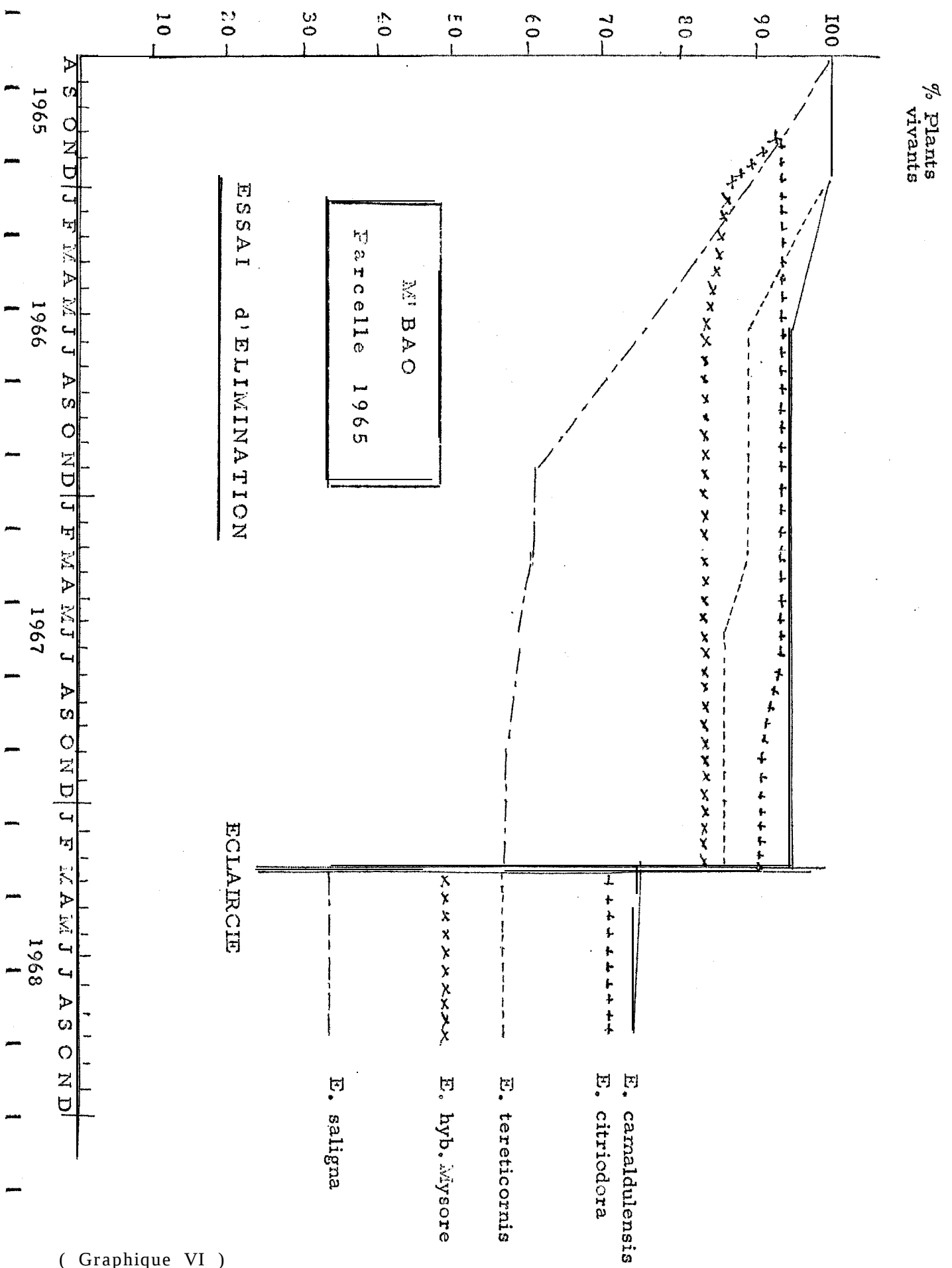
2.3 DENI YOUSSEUF

Parcelle d'un hectare installée en août 1967 dans un reboisement effectué par l'Inspection Forestière du Cap-Vert sur " vertisol lithornorphe à surface de structure massive, sur formation marno calcaire " . La teneur en argile et en limon est forte mais la matière organique est faible dans les horizons supérieurs. Le point de flétrissement a été calculé en deux endroits de la parcelle :

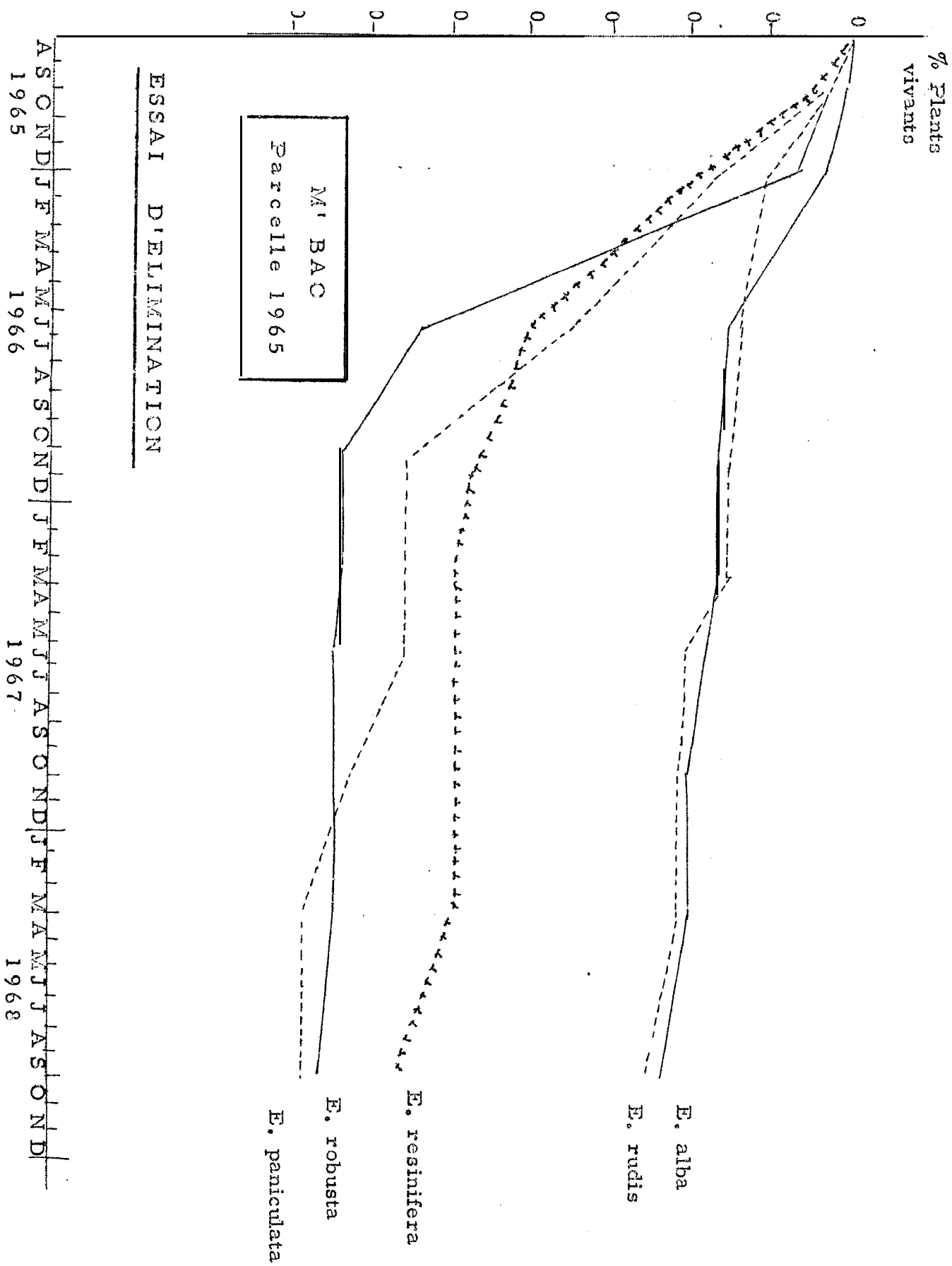
Horizon	pF = 2,5	pF = 4,2
35/40	8,5 : 14,0	3,9 : 6,5
75/80	8,0 : 16,5	3,8 : 8,2

Le graphique X donne les pourcentages de plants vivants au cours des 18 mois suivant la mise en place. Sur les 14 espèces introduites, les plus intéressantes semblent être :

E. hybride de Mysore
E 12 ABL
E. microtheca



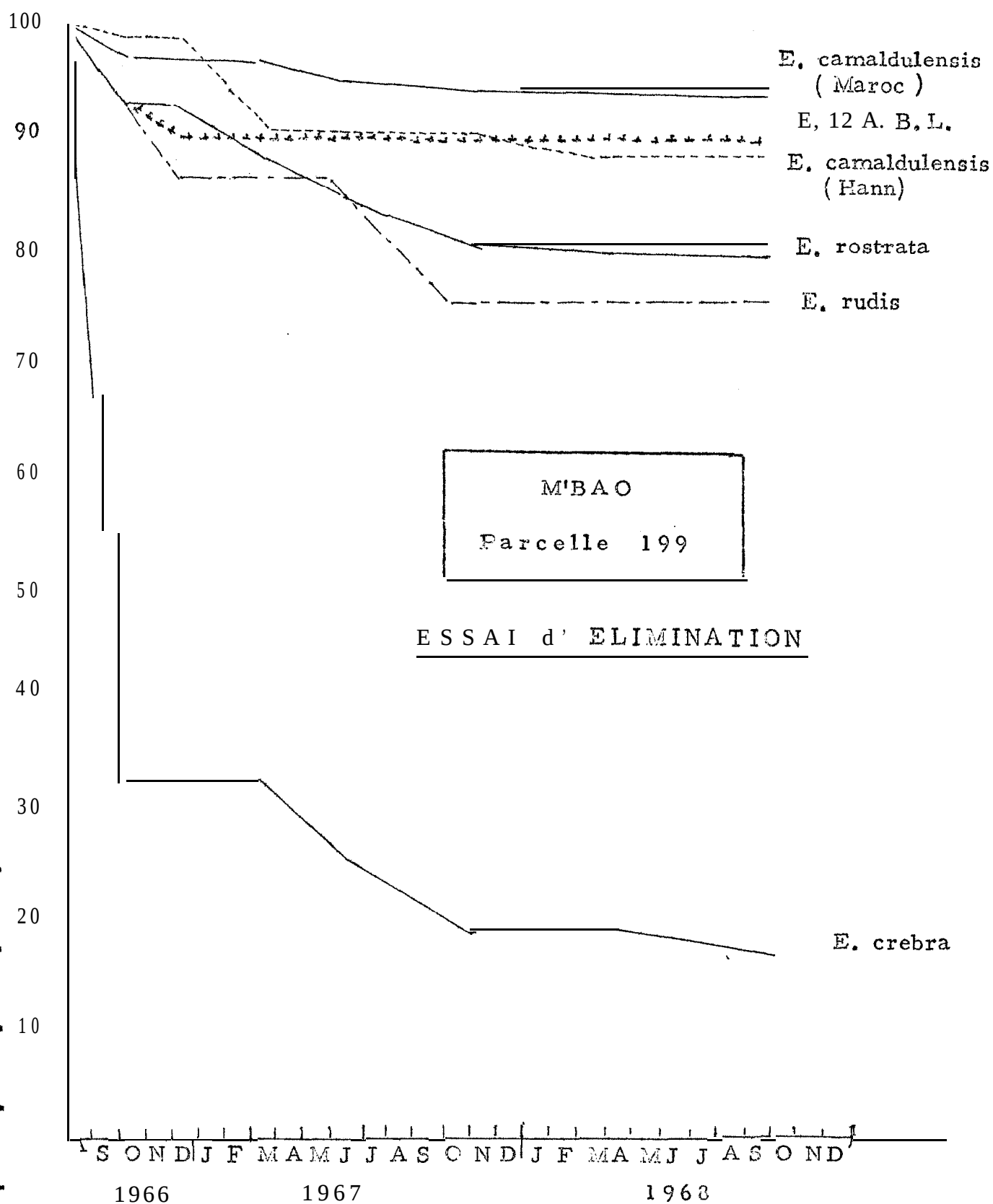
(Graphique VI)

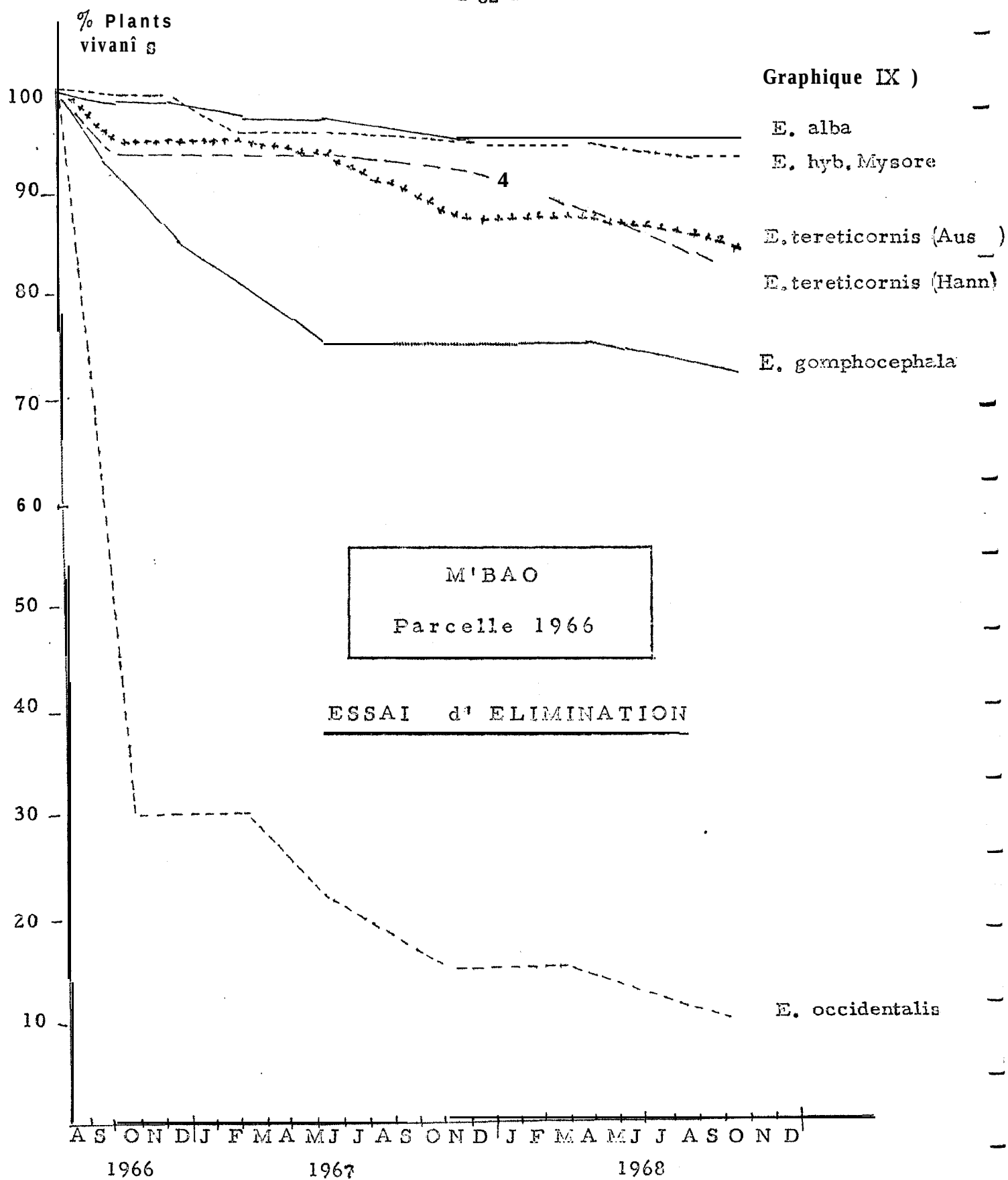


(Graphique VII)

% Plants
vivants

(Graphique VIII)



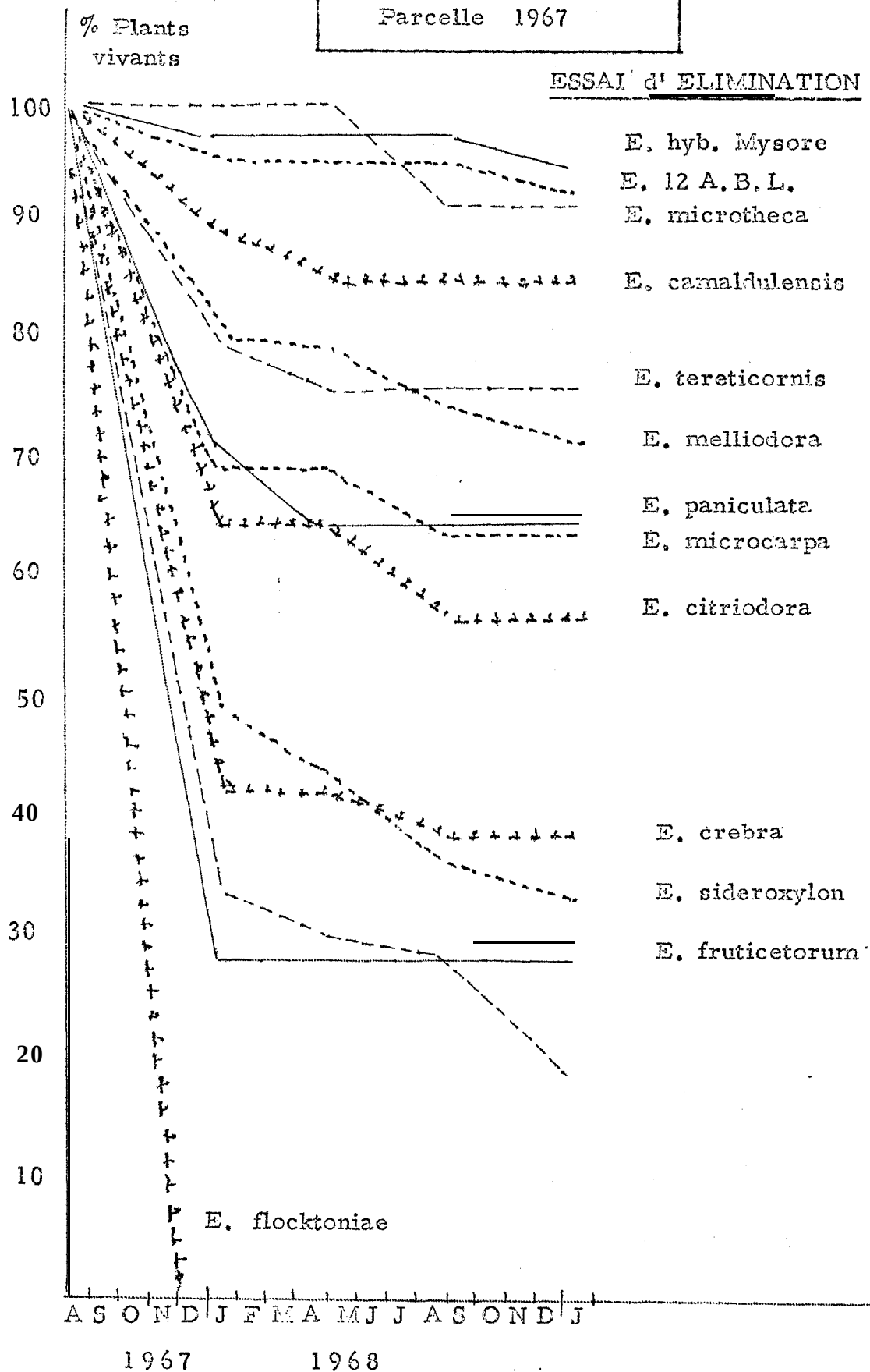


DENI - YOUSSEUF

(Graphique X)

Parcelle 1967

ESSAI d'ELIMINATION



E. camaldulensis
E. tereticornis

2. 4 BAMBEY

Les parcelles sont situées dans la Station de l'IRAT sur sol Deck. Le point de flétrissement mesuré dans le plateau de 1966, indique :

Horizon	pF	pF
	= 2,5	= 4,2
35/40	6,6	2,6
75/80	6,8	3,2

Il ressort des graphiques XI - XII - XIII que, sur les 18 espèces introduites en 1966 et en 1967, les plus intéressantes sont à rechercher parmi :

E. I2 ABL
E. hybride de Mysore
E. bicolor
E. microtheca
E. paniculata

2. 5 LINGUERE

Les parcelles sont situées sur sol Dior relativement argileux. Les points de flétrissement mesurés dans les plateaux 1966 et 1968 sont comparables :

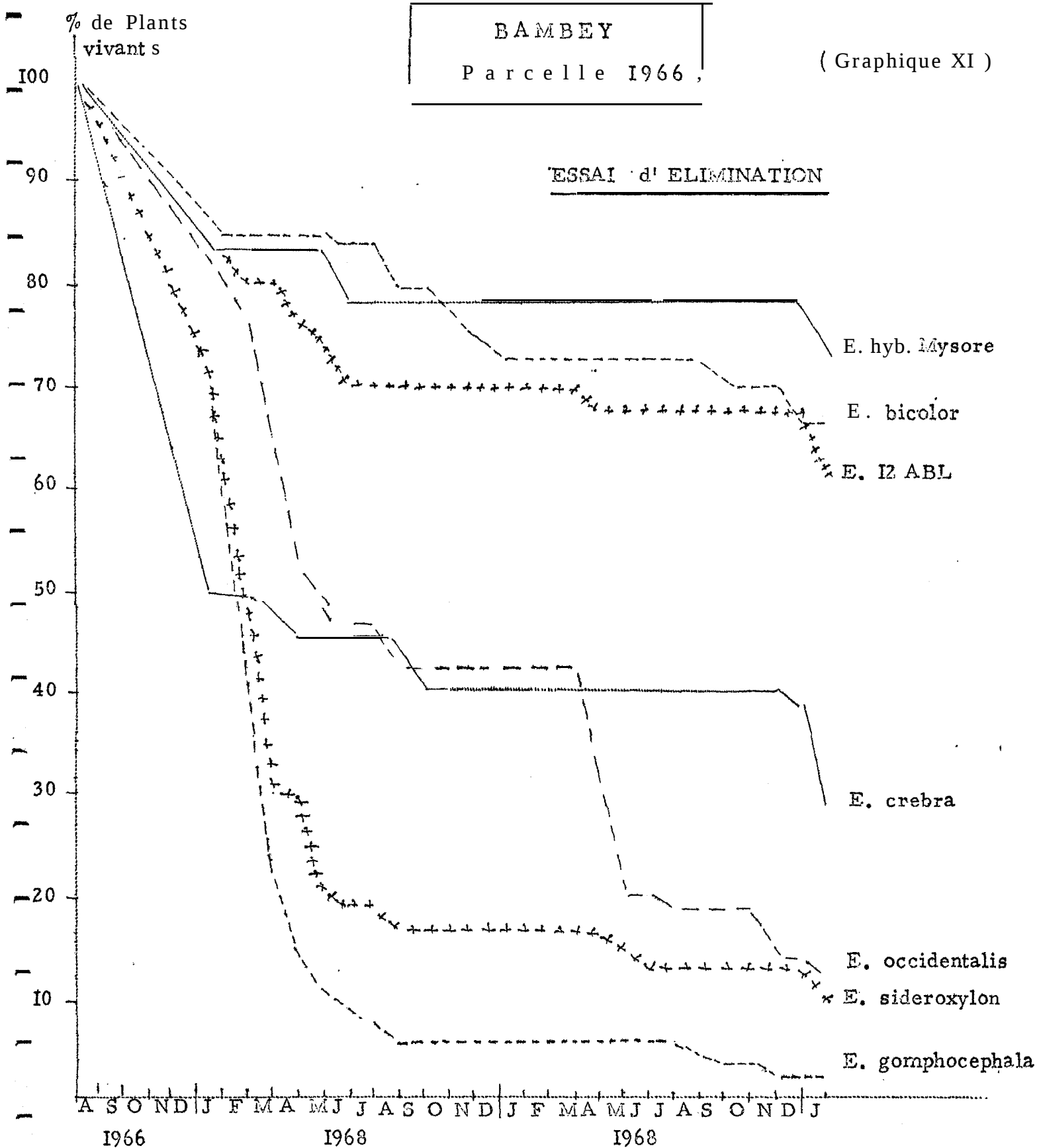
Horizon	pF = 2,5	pF = 4,2
	66	68
35/40	5,4	5,7
75/80	6,7	5,8

Les graphiques XIV - XV et XVI semblent indiquer que les espèces les mieux adaptées sont :

E. microtheca
E. bicolor
E. hybride de Mysore

BAMBEY
Parcelle 1966,

(Graphique XI)

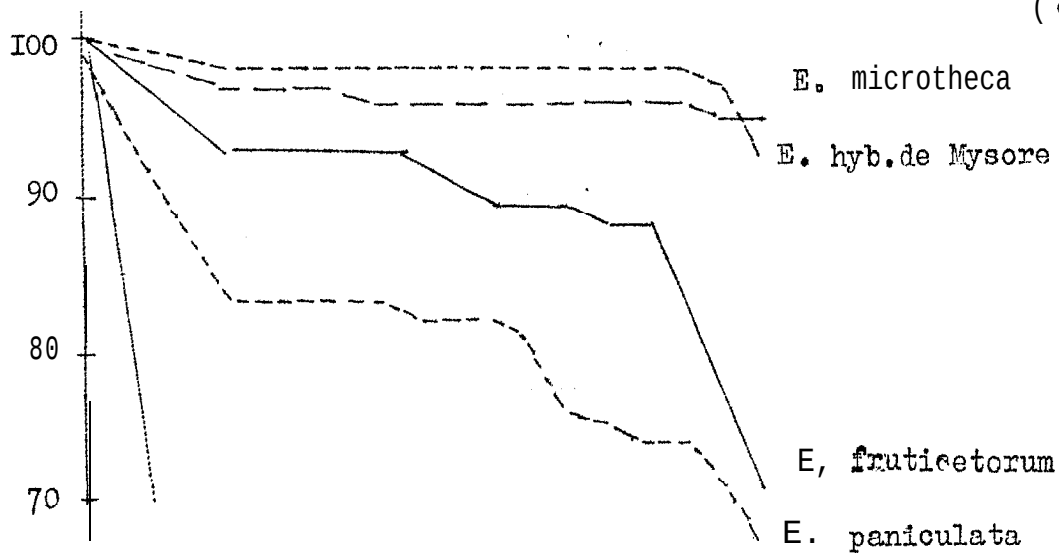


% de Plants

vivants

- 66 -

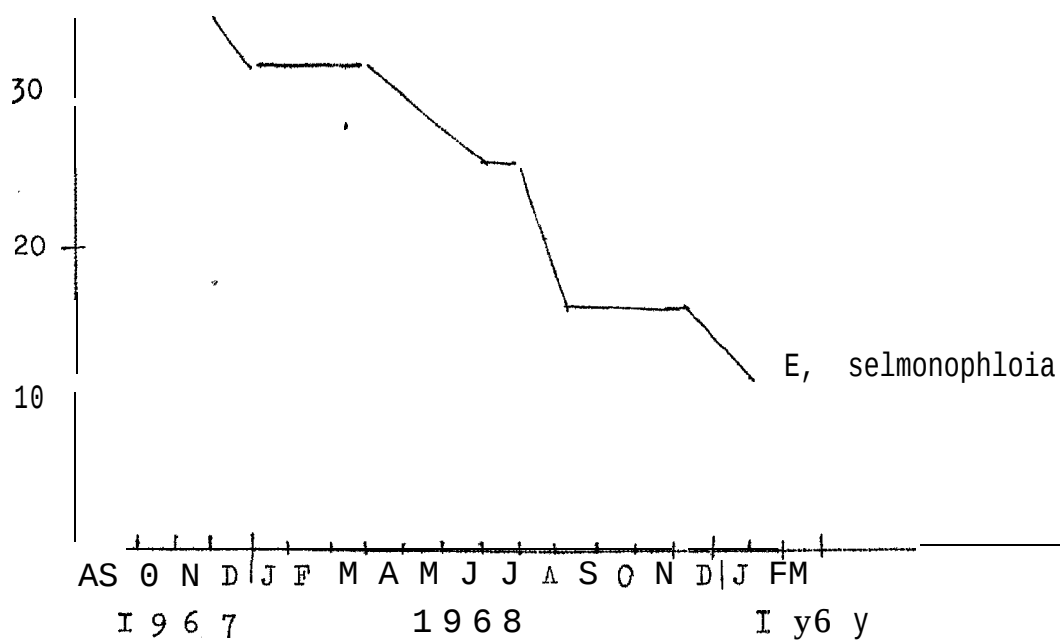
(Graphique XII)



B A M B E Y

Parcelle I 9 6 7

ESSAI d'ELIMINATION



% de Plants
vivants

- 67 -

(Graphique XIII)

E. 12 AEL

E. tere ticornis

E. camaldulensis

E. melliodora

E. microcarpa

E. crebra

B A M B E Y

Parcelle I 9 6 7

ESSAI d.' ELIMINATION

E, cladocalyx

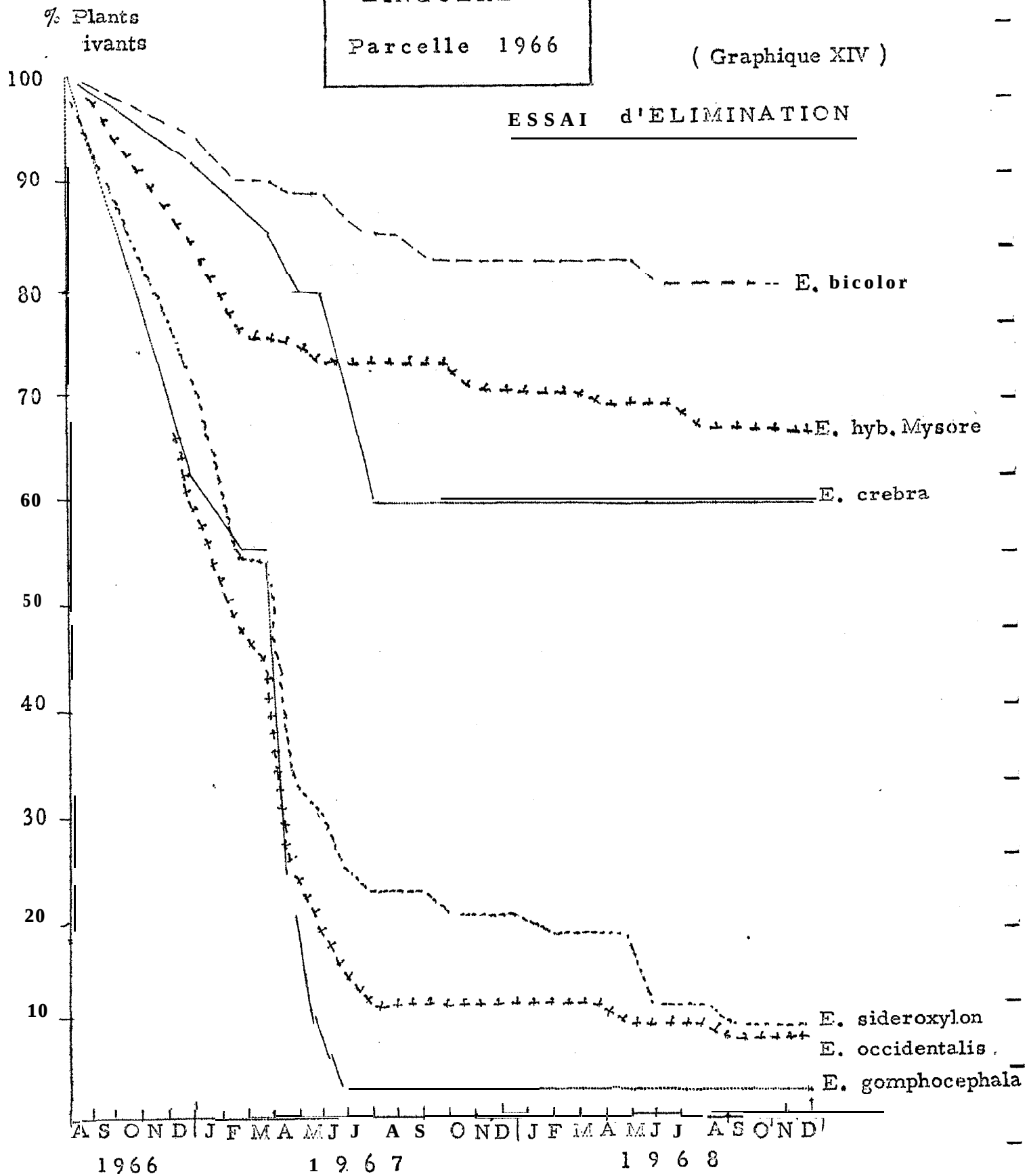
E. salubris

A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M
I 9 6 7 I 9 6 8 I 9 6 9

LINGUERE
Parcelle 1966

(Graphique XIV)

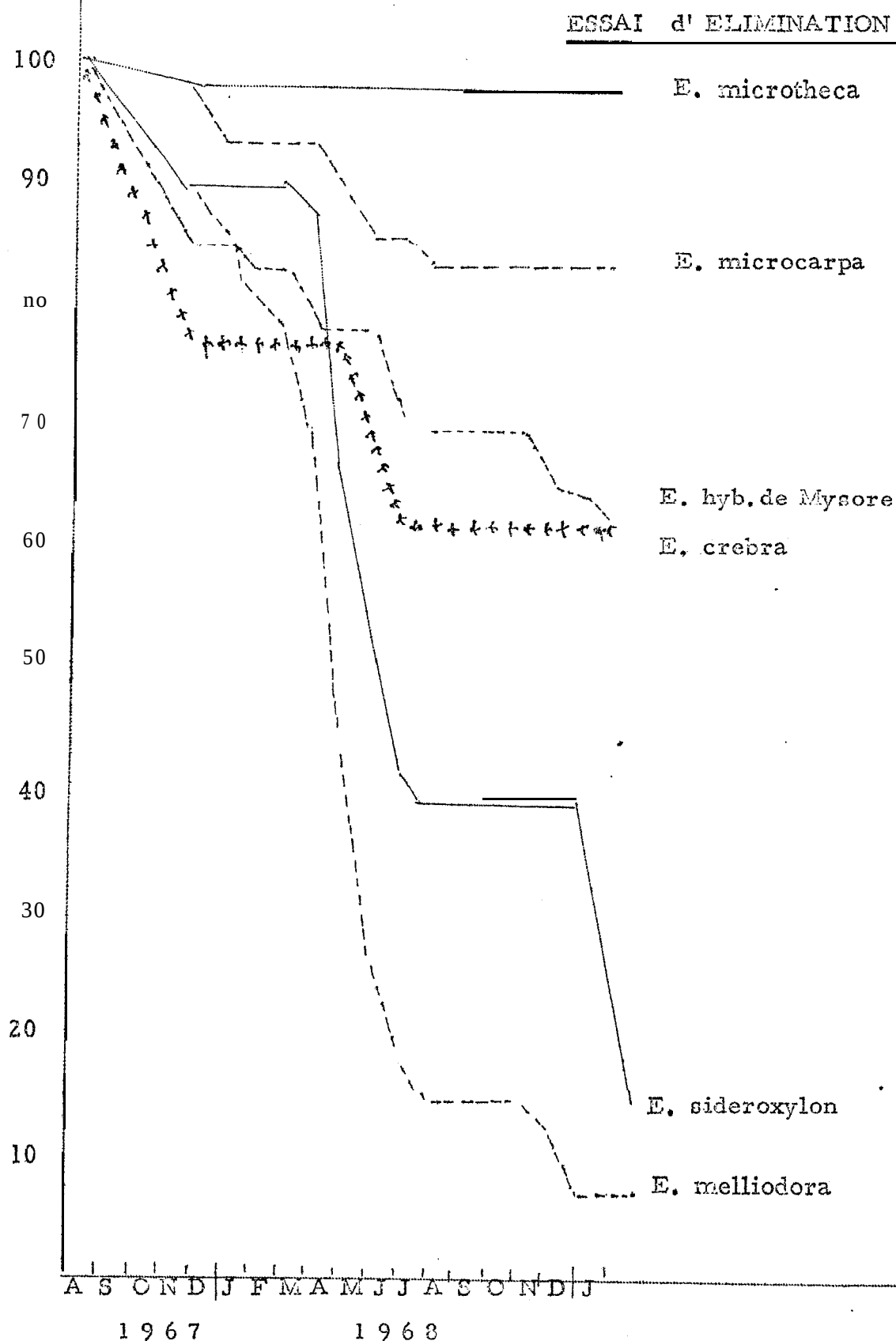
ESSAI d'ELIMINATION

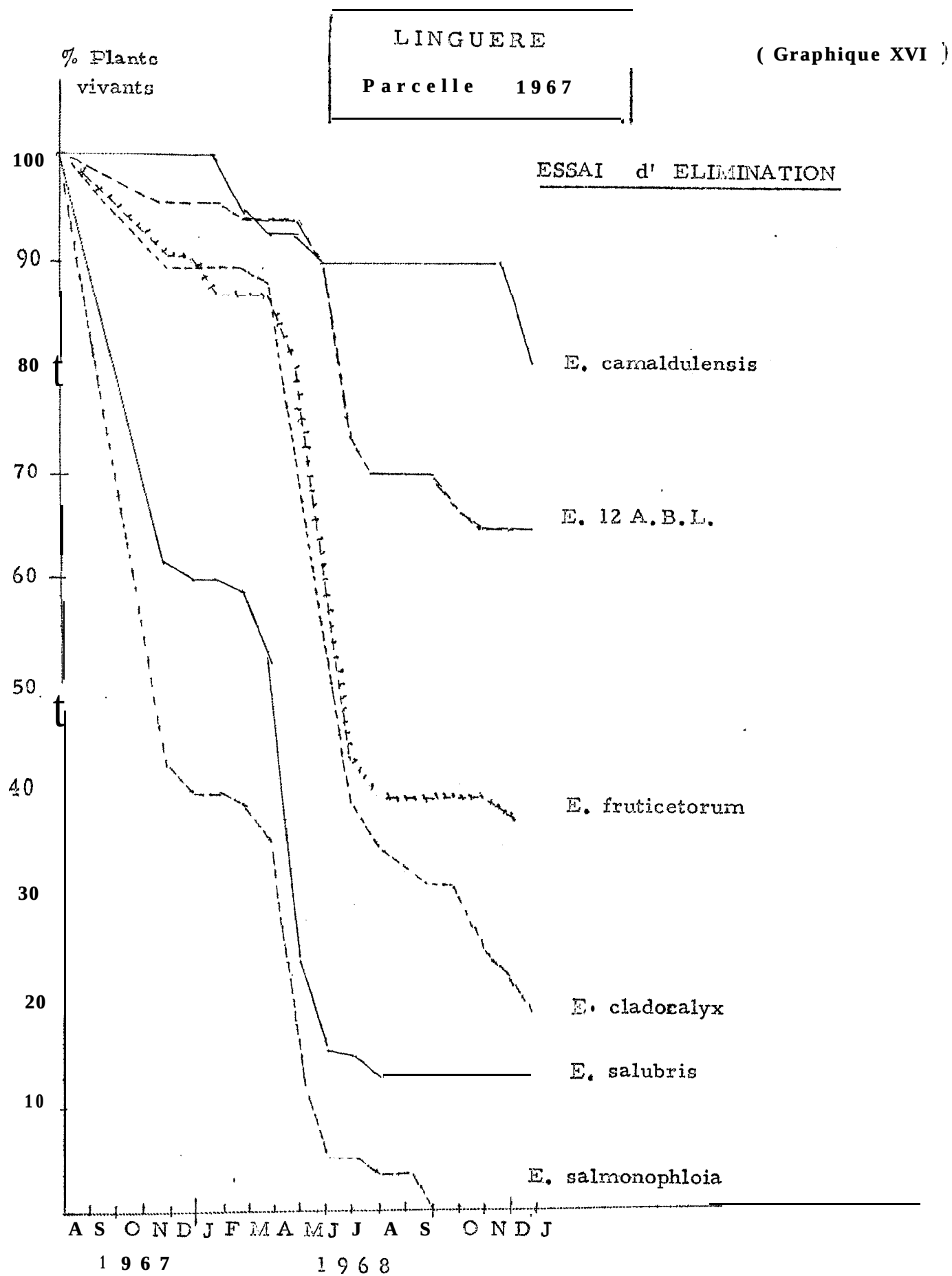


LINGUERE

Parcelle 1967

(Graphique XV)





2.6 KOUTAL

La parcelle est **installée** en forêt de Koutal, à 8 km de Kaolack, en bordure d'un "tanne", Solonchak sur alluvions sableuses bariolées de taches rouilles en profondeur, avec une importante accumulation de sels dans les horizons **superficiels**. La teneur en sel varie **considérablement** d'un point à l'autre, à très faible distance.

Des analyses de sol effectuées à 50 mètres l'une de l'autre, donnent les résultats suivants :

- Zone basse, **inondée** en hivernage, **présentant** des traces de Na Cl en surface pendant la saison sèche, portant une maigre **végétation herbacée** et quelques pieds de *Mitragyne inermis* -

Horizon	pH	C. nmhos/cm	Cl o/oo
0/5	6,1	11,976	22,36
30/40	4,6	0,869	1,38
70/80	4,9	1,001	2,52
95/100	5,7	1,137	4,01

- Zone plus élevée, **non inondée** en hivernage, sans efflorescence saline en **saison sèche**, avec une abondante couverture de graminées et *Acacia seyal* et *Combretum glutinosum* -

Horizon	pH	C. nmhos/cm	Cl o/oo
0/5	5,9	0,101	1,17
30/40	4,5	0,122	1,31
70/80	4,0	0,386	1,45
95/100	3,8	0,520	2,02

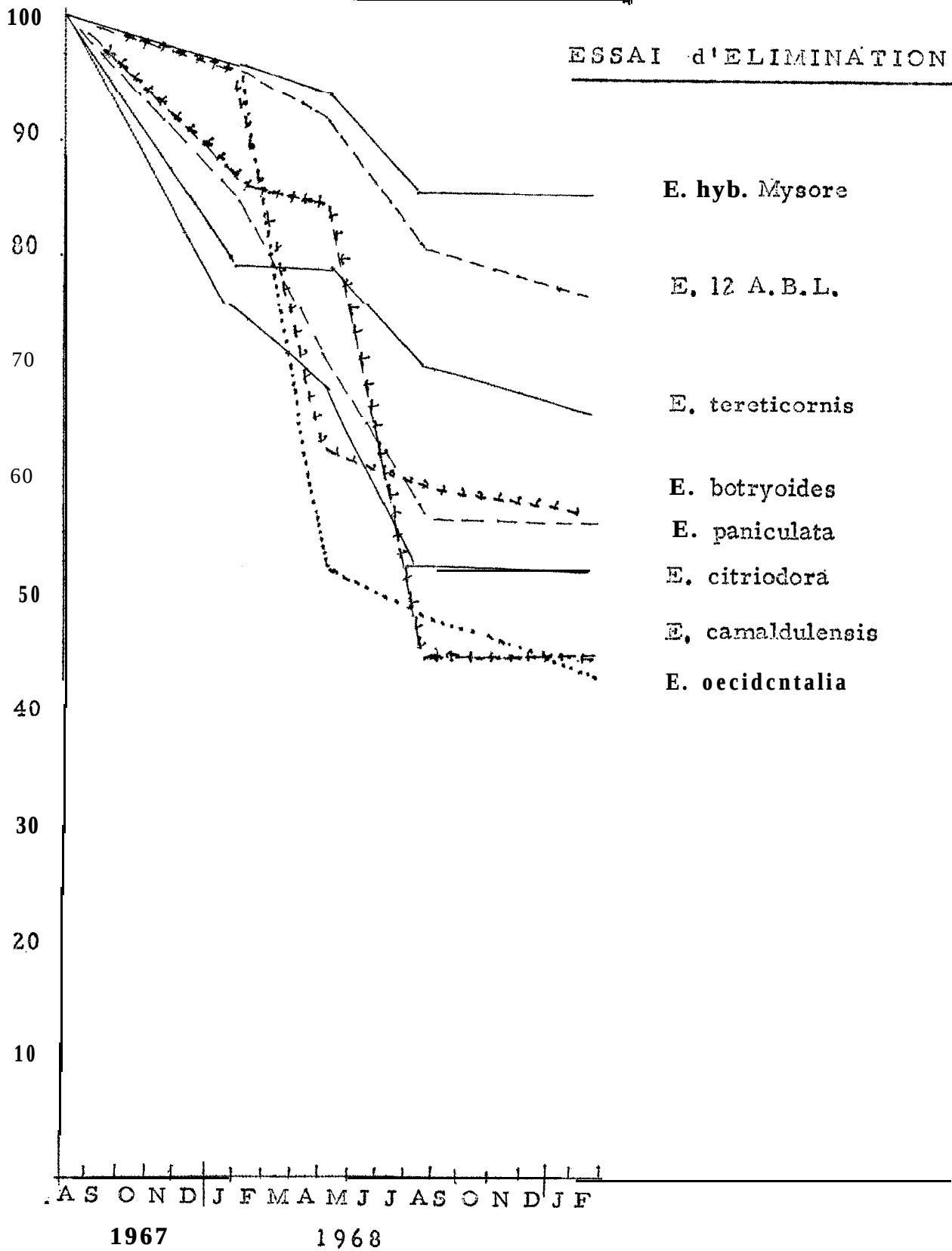
Le point de flétrissement **varie considérablement** d'une zone à l'autre :

Horizon	Zone basse	Zone haute
	pF =	pF =
	2,5	4,2
35/40	13,8	5,1
75/80	11,6	5,2

% Plants
vivant 5

KOUTAL
Parcelle 1967

ESSAI d'ELIMINATION



La teneur en eau du sol diminue au fur et à mesure qu'on s'élève sur la parcelle :

Humidité en % au 6/II/1968			
Horizon	Partie basse	Partie moy.	Partie haute
0-10	6,56	2,88	1,76
50-60	9,62	3,41	6,27
105-115	13,83	4,94	7,92

Humidité en % au II/02/1969			
Horizon	Partie basse	Partie moy.	Partie haute
0-10	0,89	0,79	0,44
50-60	8,7	4,0	3,5
105-115	11,8	8,6	3,5

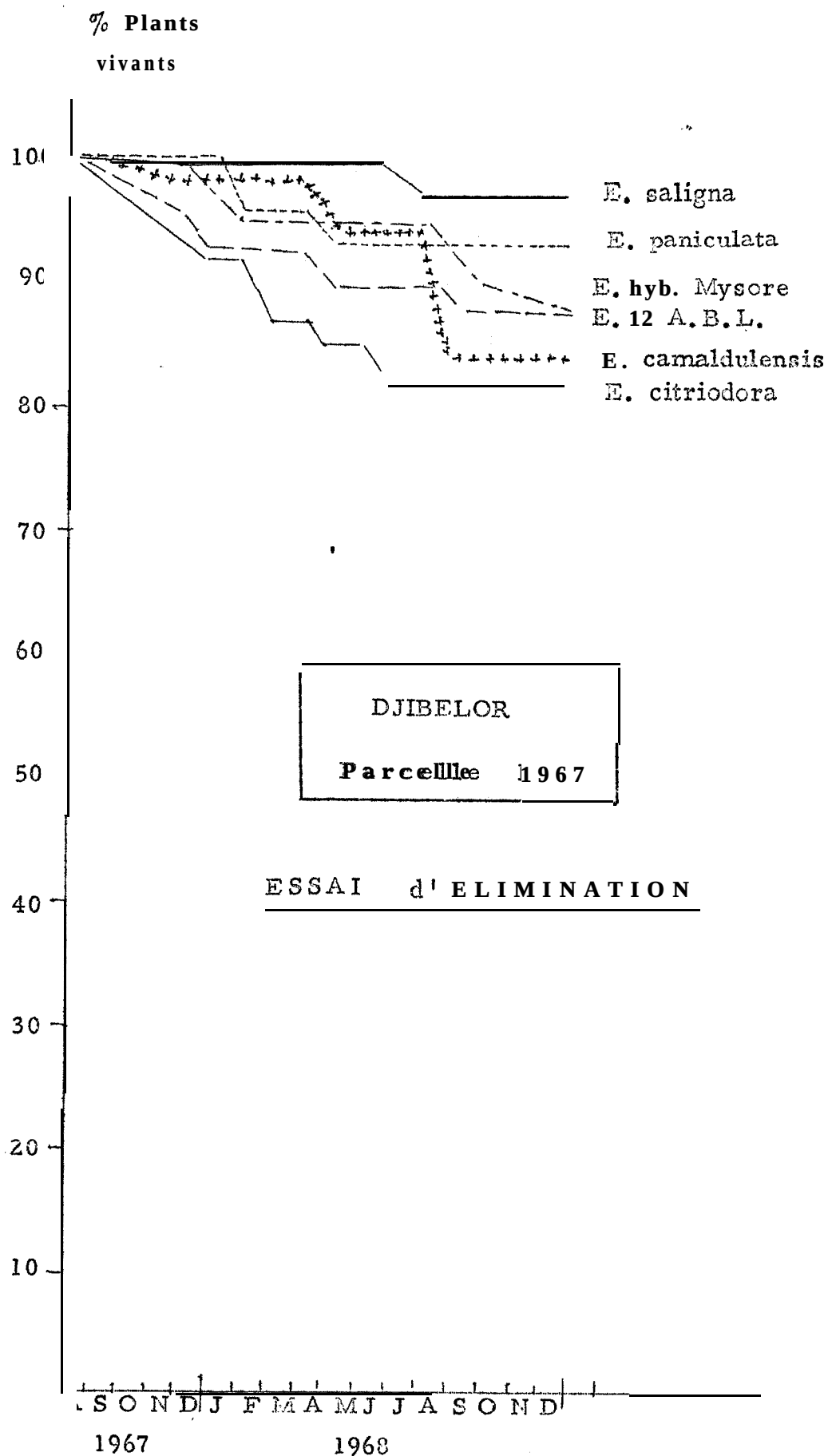
Parmi les espèces introduites en 1967 (graphique XVI), E. hybride de Mysore, E. 12 ABL et E. tereticornis donnent les meilleurs résultats après 18 mois. Il faut toutefois noter que , dans les parties basses, aucun Eucalyptus n'a résisté alors que Melaleuca leucadendron se développait .

2 . 7 DJIBELOR

Les parcelles se trouvent sur ancienne jachère de la forêt de Djibélor, sur sol silice-argileux, très lessivé. Le point de flétrissement varie peu dans les horizons supérieurs :

Horizon	pF = 2,5	pF = 4,2
35/40	5,4	3,2
75/80	6,3	3,5

Les espèces d'Eucalyptus introduites en 1967 et en 1968 semblent toutes adaptées à la Station (graphique XVIII) - Un apport d'engrais effectué en 1968, lors de la plantation, entraîne un résultat significativement positif sur la croissance et sur le nombre de plants survivants au cours de la première saison sèche (tableau XIII).



ETUDE DE LA CROISSANCE

1. LES INTRODUCTIONS DE M'BAC

Les introductions effectuées à M'Bao en 1965 et en 1966 portèrent sur 15 espèces d'*Eucalyptus*. Huit d'entre elles donnent des résultats décevants :

E. crebra
E. gomphocephala
E. occidentalis
E. resinifera
E. robusta
E. paniculata
E. robusta
E. rudis

Les six premières ne semblent pas convenir à la Station :

- le pourcentage de reprise est faible pour *E. crebra* et *E. occidentalis* ;
- la mortalité est forte au cours de la première saison sèche avec *E. paniculata*, *E. resinifera* et *E. robusta* ;
- *E. gomphocephala* dépérit la troisième année.

Pour les deux dernières, l'origine des graines est certainement la cause du mauvais développement des plants et de la forme médiocre des arbres,

Les plantations furent réalisées par blocs de 100 plants, sur terrain non préparé, à l'écartement de 2 x 2 m en 1965, sur sol labouré, sous-solé et billonné, à l'espacement de 2 x 2,50 m en 1966 (page 18). L'influence de la préparation du terrain sur le développement a été analysé dans les graphiques III et IV.

A l'issue d'une éclaircie régularisant le peuplement la troisième année par élimination des plus mauvais sujets, les espèces les mieux adaptées. sont par ordre décroissant (tableau XVIII et XIX) :

E. camaldulensis
E. hybride de Mysore
E. saligna
E. alba
E. tereticornis
E. I2 ABL
E. citriodora

(tableau XVII)

COMPARAISON ENTRE HUIT PROVENANCES d'EUCALYPTUS CAMALDULENSIS

A l' AGE de SIX MOIS

STATION	ROSS - BETHIO		M'BAO		BAMBEY		LINCUIERE	
	Ht	et %	Cm.	%	Cm.	%	Cm.	%
9, Australie 8298	78	97	122	94	107	97	88	96
10. Australie 8396	52	54	91	96	72	100	73	100
11. Australie 8398	51	68	127	94	103	100	106	100
12. Australie 8399	48	80	85	88	54	81	73	100
13, Australie 8409	44	85	120	96	69	96	77	100
14. Australie 8411	62	85	142	86	63	81	89	96
15, Tunisie (Ariana)	54	46	113	84	70		91	73
16, Sénégal (Hann)	56	54	100	90	87	82	78	73 - d

CLASSEMENT SELON LA HAUTEUR ET LA SURVIE

STATION	ROSS- BETHIO		M'BAO		BAMBEY		LINGUIERE		Total	clas- sement:
	Ht.	%	Ht.	%	Ht.	%	Ht.	%		
n° 9	1	1	3	3	1	3	4	5	21	2
n° 10	5	5	7	1	4	1	7	1	31	3
n° 11	6	4	2	3	2	1	1	1	20	1
n° 12	7	7	8	6	8	6	7	1	50	8
n° 13	8	2	4	1	6	4	6	1	32	4
n° 14	2	2	1	7	7	6	3	5	33	5
n° 15	4	8	5	8	5	8	2	7	47	7
n° 16	3	5	6	5	3	5	5	7	39	6

PARCELLES DE M' BAO

(tableau XVIII) Accroissement des EUCALYPTUS de 1965

Espèce	Hauteur moyenne en centimètres										Ht.	Circ.
	4	10	15	19	22	26	31	mois	37			
	moi.	s.	mois	n.							moy.	
E. hyb. de Mysore	97	142	262	339	392	497	569	619	717	872	3,35	
(Inde)												
E. saligna (Hann)	106	134	213	302	334	555	566	662	730	765	24,75	
E. camald. (Maroc)	104	134	270	321	384	483	542	583	663	683	20,16	
E. citriodora	88	136	238	281	309	443	526	550	631		18,32	
(Hann)												
E. tereticornis	118	144	225	274	298	400	400	587	604		17,91	
(Hannj)												
E. alba (Hann)	105	113	210	236	259	359	391	391	47%	587	15,59	

(tableau XIX) Accroissement des EUCALYPTUS de 1966

Espèce	Hauteur moyenne en centimètres										32	mois
	4	10	15	19	25	33	mois	mois	mois	mois		
	mois	mois	mois	mois	mois	mois	mois	mois	mois	mois		
E. camald. (Hann)	161	253	383	630	529	740	841	841	841	841	26,3	-8
E. hyb. de Mysore (Inde)		183	123	418	552	705	770				20,87	
E. alba (Hann)	119	181	305	459	587	703	739				20,22	
E. tereticornis (Australie)	123	178	346	425	497	584	665				20,92	
E. camald. (Maroc)	126	194	343	421	489	553	630				17,85	
E. I2 ABL (Congo Braz.)	136	185	307	412	437	554	626				20,40	
E. tereticornis (Kann)	139	196	311	414	501	572	623				17,98	

1.1 E. camaldulensis

E. camaldulensis (Hann) est l'espèce dont la croissance est la plus rapide dès le départ ; cet avantage persiste au cours des trois premières années. Par rapport à E. hybride de Mysore qui vient en seconde position dans la parcelle 1966, les pains moyens après 32 mois sont de 26% sur la circonférence et de 9% sur la hauteur.

E. camaldulensis (Maroc) a un développement moindre qui, toutefois, est comparable à celui d'E. hybride de Mysore dans les parcelles 1965 et 1966 au cours des 19 premiers mois. La croissance diminue alors : au bout de 32 mois les écarts moyens sont de 22% sur les hauteurs et de 16% sur les circonférences sur sol travaillé ; après 44 mois, ils sont de 28% sur les hauteurs et de 15% sur les circonférences en terrain non travaillé. La forme des E. camaldulensis (Maroc) est bien inférieure à celle des E. camaldulensis (Hann) et d'E. hybride de Mysore.

Nous avons installé en 1968 un plateau pour comparer la croissance de l'origine Hann à celle de six provenances australiennes fournies par Forestry Bureau and Timber de Camberra et à une souche tunisienne d'Ariana. Le tableau XVII donne des indications sur le comportement au cours des six premiers mois ; on ne peut encore en tirer des conclusions mais il est possible que certaines provenances australiennes présentent de l'intérêt à M'Bao.

1.2 E. hybride de Mysore

E. hybride de Mysore vient en première position dans la parcelle 1965 et en seconde, dans la parcelle 1966. La forme des arbres est très bonne et l'élagage est excellent.

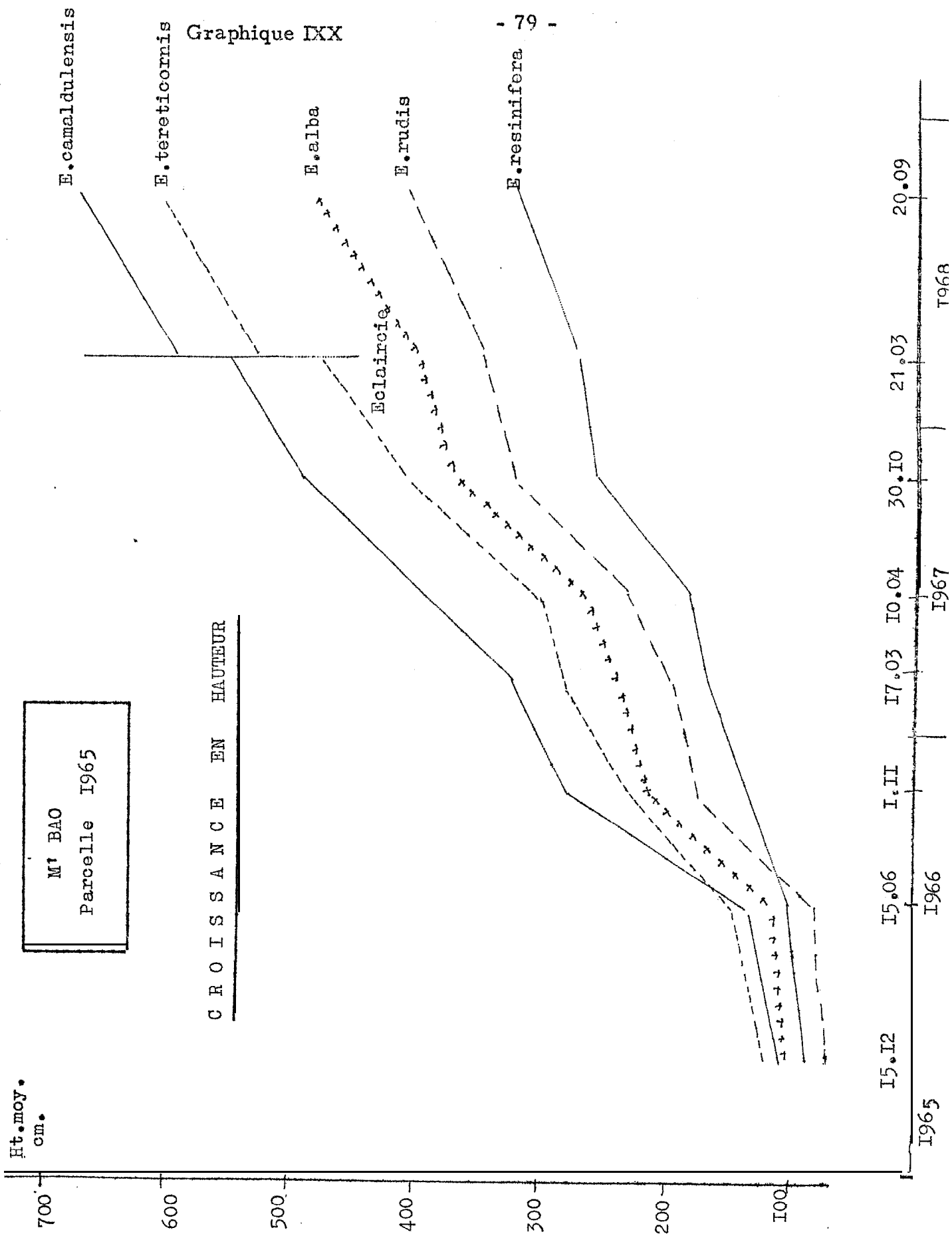
1.3 E. saligna

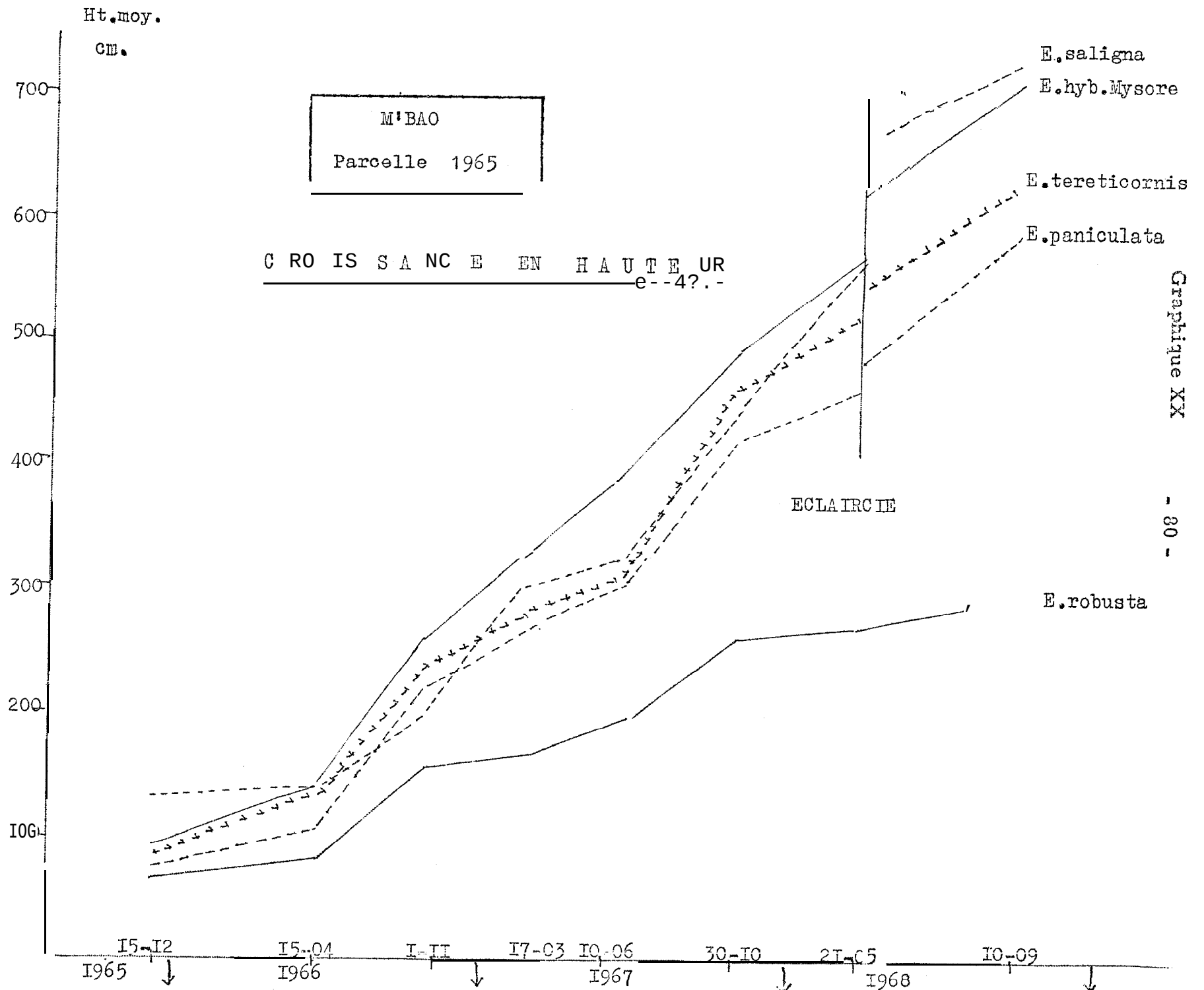
E. saligna se développe bien sur " terre de Niaye " avec une nappe phréatique proche de la surface. La croissance est plus importante en hivernage qu'en saison sèche : entre juin et octobre 1967, période très pluvieuse, la hauteur moyenne du peuplement a augmenté deux fois plus que celle des E. hybride de Mysore ; par contre, entre septembre 1968 et avril 1969, à la suite d'un hivernage très déficitaire au point de vue précipitations, les E. saligna n'ont grandi que de 35 cm alors que les E. hybride de Mysore gagnaient 160 cm. A M'Bao, la réussite de l'espèce est certainement liée à la richesse, du sol et à la teneur en eau du terrain.

1.4 E. alba

Alors que le plateau de 1965, trks hétérogène, comprend un nombre important d'arbres aux troncs grêles et au port penché, les E. alba du plateau 1966 ont une belle forme et une excellente croissance. Les premiers n'ont été éclaircis que 44 mois après la plantation alors que pour les seconds, pourtant moins serrés, on dû intervenir dès le 32ème mois.

Graphique IXX





Il est vraisemblable que les semences, récoltées dans le Parc de Hann où des phénomènes d'hybridation ont été constatés à plusieurs reprises sur la descendance des *E. alba*, jouent un rôle dans les résultats ; il est probable également que le facteur 301 intervient, la seconde parcelle étant plus proche de la nappe phréatique.

1. 5 *E. tereticornis*

La forme de la provenance Hann est moins bonne que celle de l'australienne fournie par Versepuy ; la croissance est moins rapide.

1. 6 *E. I2 ABL*

Le plateau est peu homogène ; la partie haute est meilleure que la zone basse. Lors de l'éclaircie on a éliminé un certain nombre de sujets mal conformés, rampants ou tordus.

1. 7 *E. citriodora*

Peuplement très homogène au point de vue hauteur et diamètre, Excellent élagage naturel ; grande rectitude des fûts.

2. COMPARAISON DE QUELQUES ESPECES SELON LES STATIONS

Nous avons vu dans l'étude d'élimination que cinq espèces, *E. I2 ABL*, *E. camaldulensis*, *E. hybride de Mysore*, *E. paniculata* et *E. tereticornis*, semblaient s'adapter dans presque toutes les stations, Nous retraçons sur les graphiques XXI à XXV leur croissance en hauteur au cours de 18 mois qui suivent la plantation.

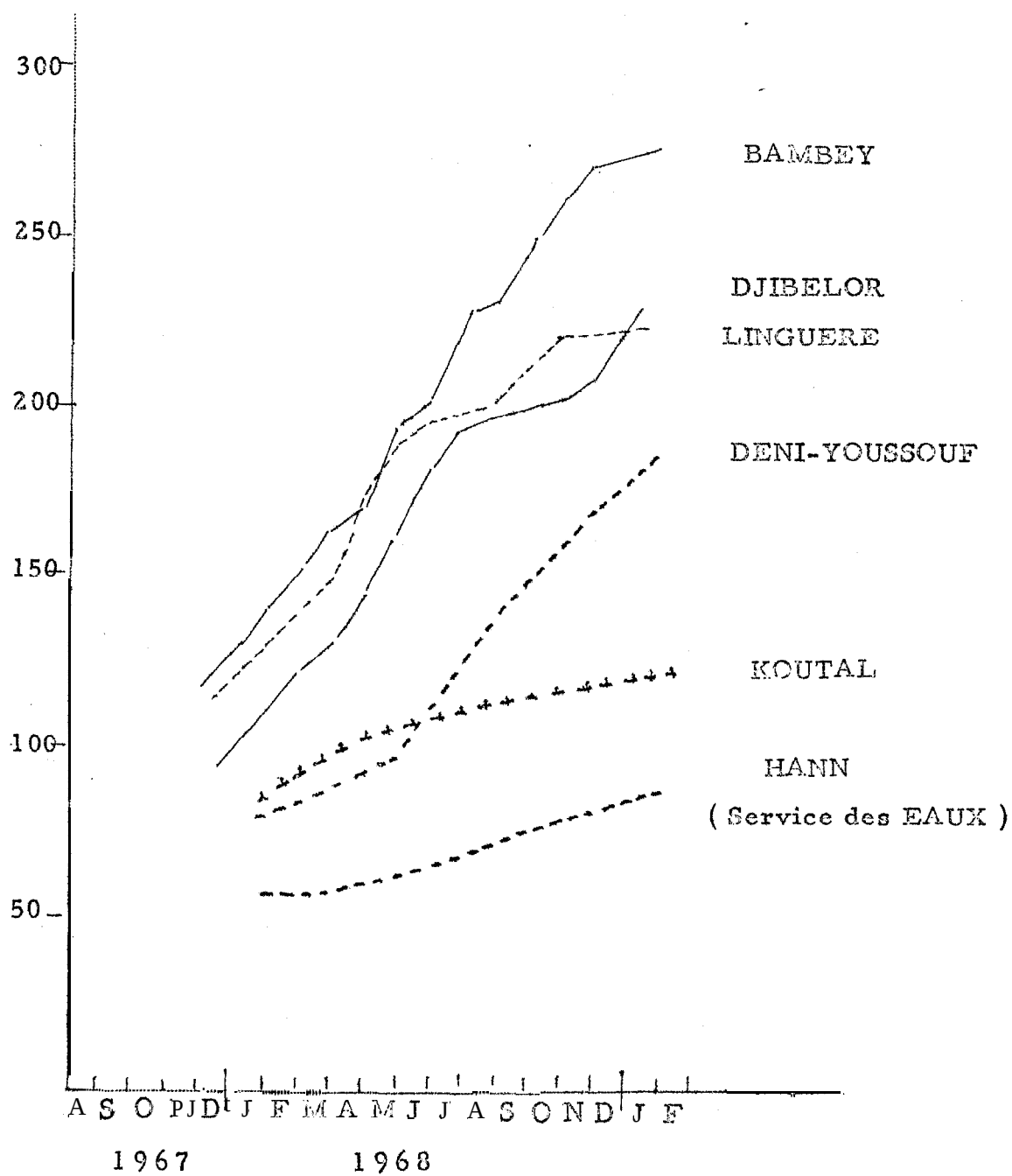
- *E. paniculata* a un développement très rapide à Djibélor ;
- A Deni-Youssouf, *E. camaldulensis* semble intéressant ;
- A Bambey, *E. IX ABL*, *E. hybride de Mysore* et *E. tereticornis* viennent en première position ;
- Des cinq espèces, *E. hybride de Mysore* paraît le mieux adapté à Linguère
- A Hann, sur dune stérile ; à Koutal, sur tanne, la croissance des cinq espèces est beaucoup plus faible.

Les mensurations devront être poursuivies pendant encore deux années si on veut tenter de tirer des conclusions.

Ht. moy.
cm.

EUCALYPTUS12. A. B. L. 1967

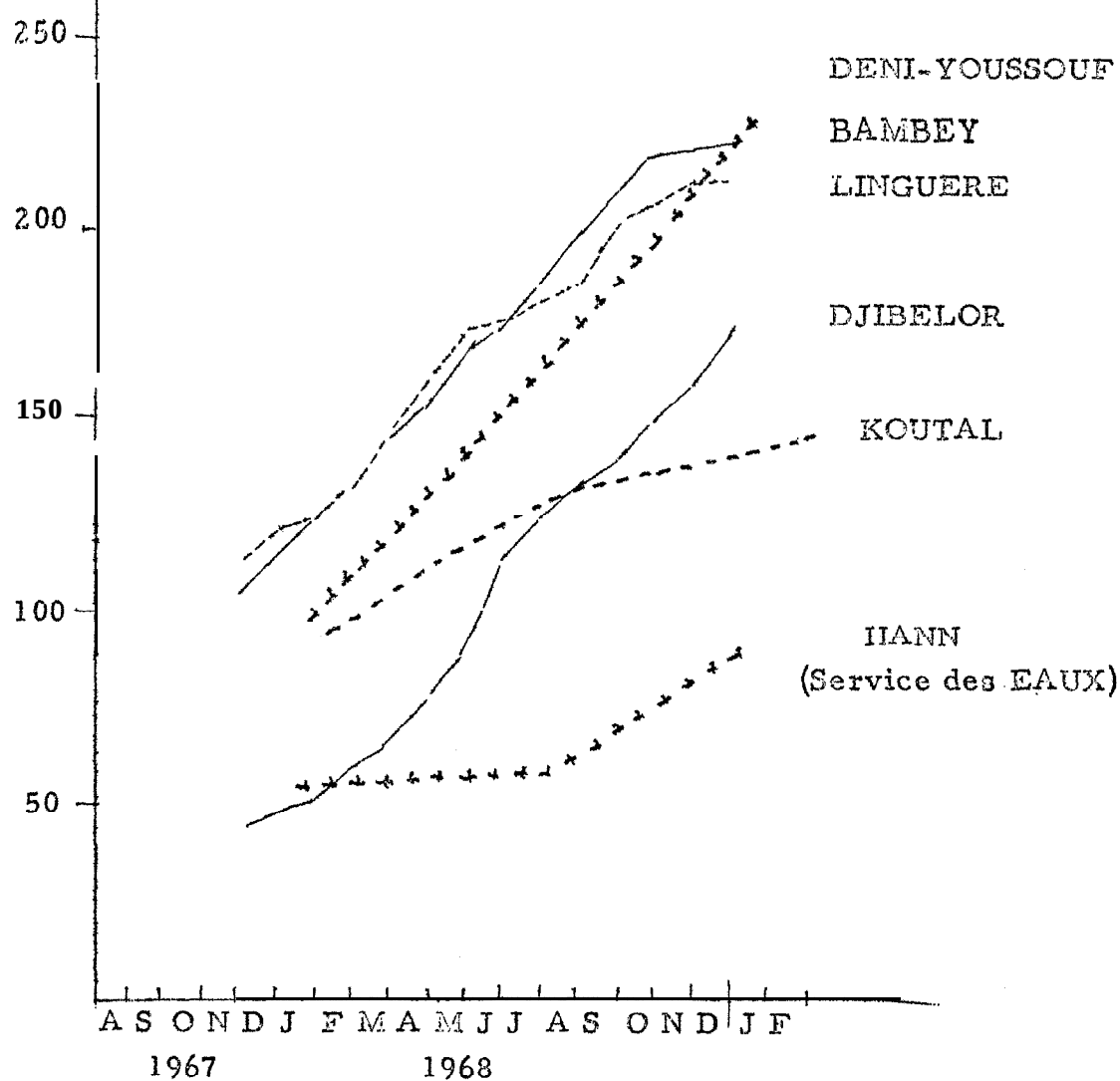
CROISSANCE EN HAUTEUR SELON LES STATIONS



Ht, moy.
cm,

EUCALYPTUS CAMALDULENSIS 1967

CROISSANCE EN HAUTEUR SELON LES STATIONS

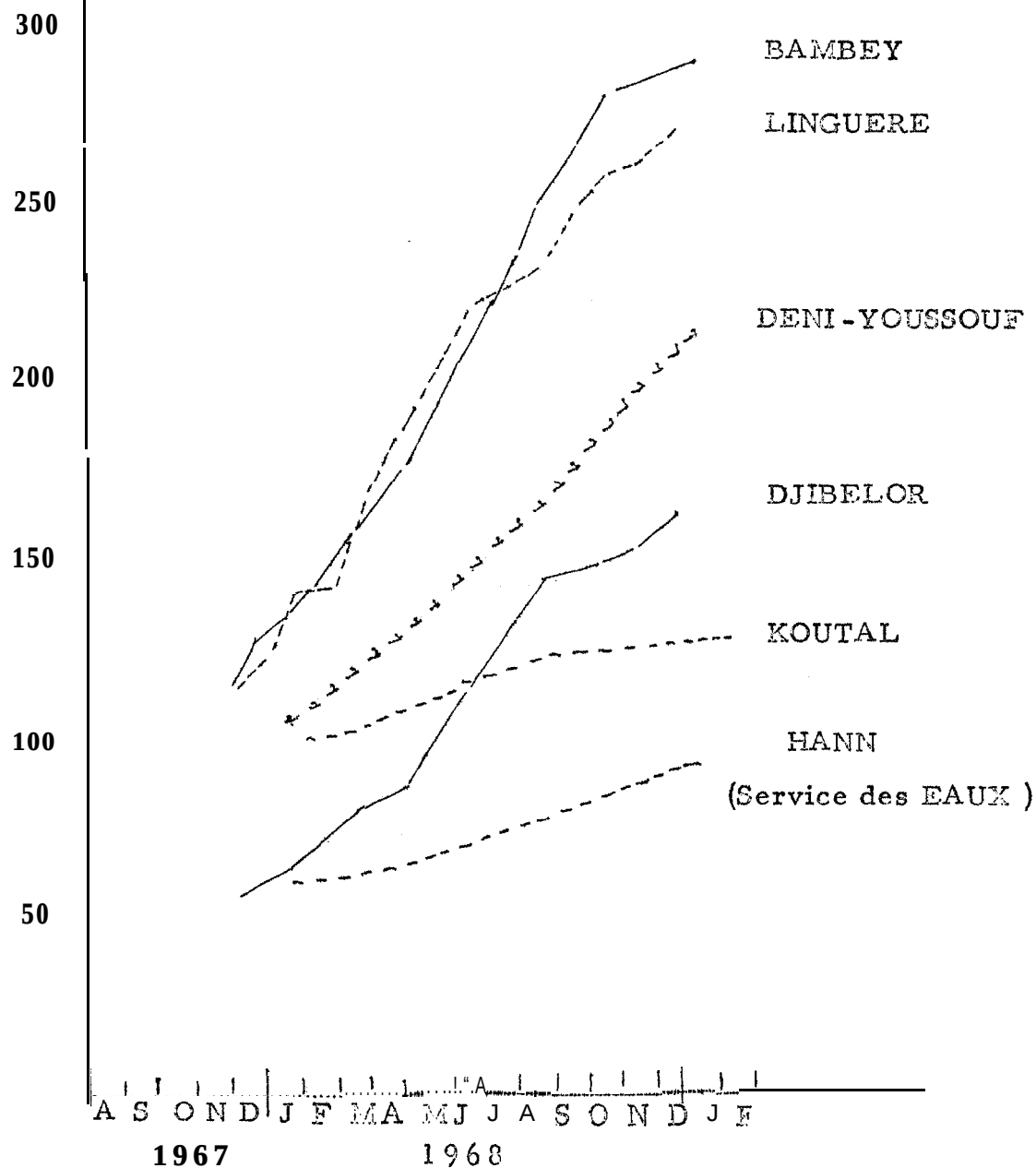


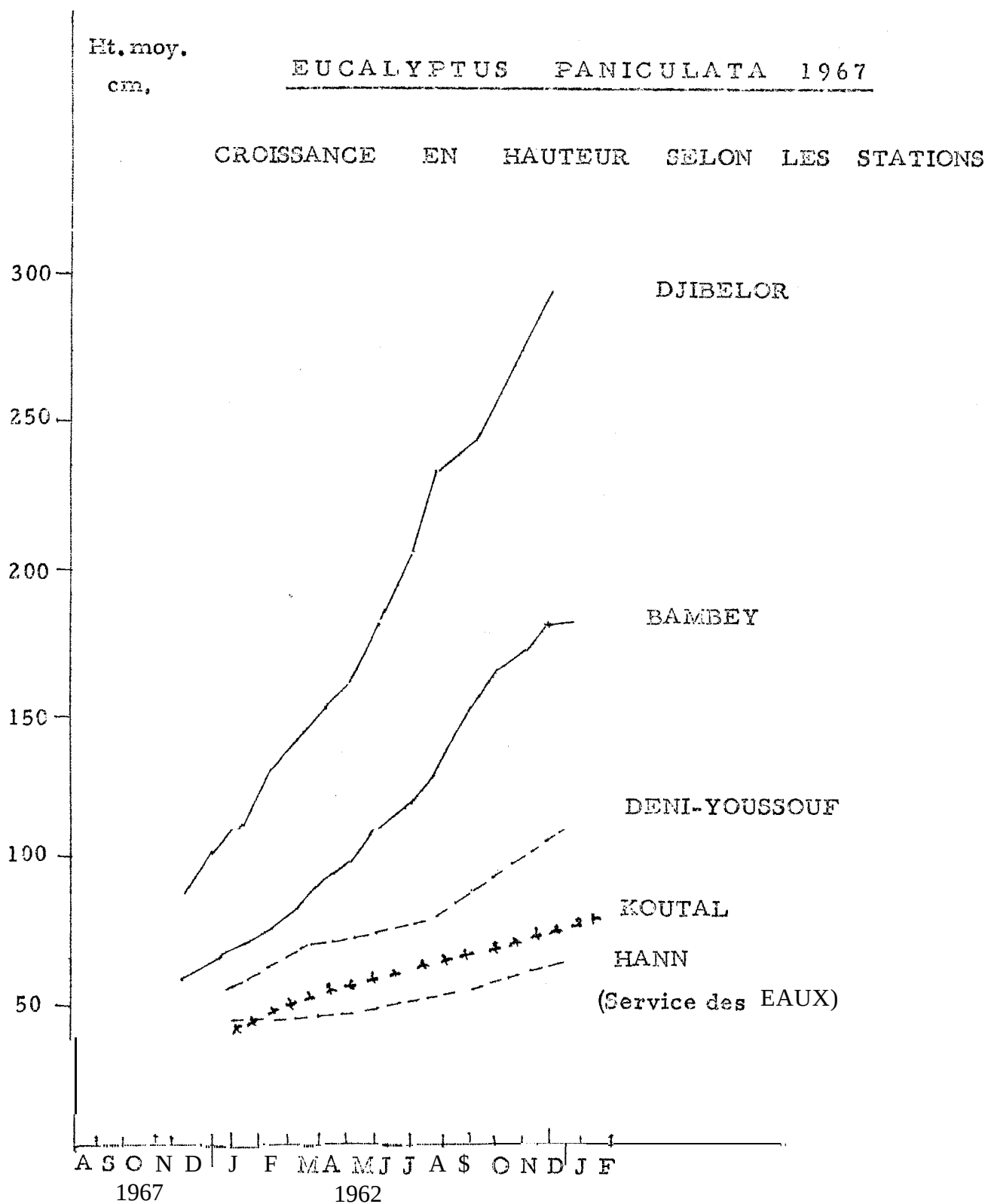
Ht. moy.

cm.

EUCALYPTUS HYBRIDE de MYSORE - 1967

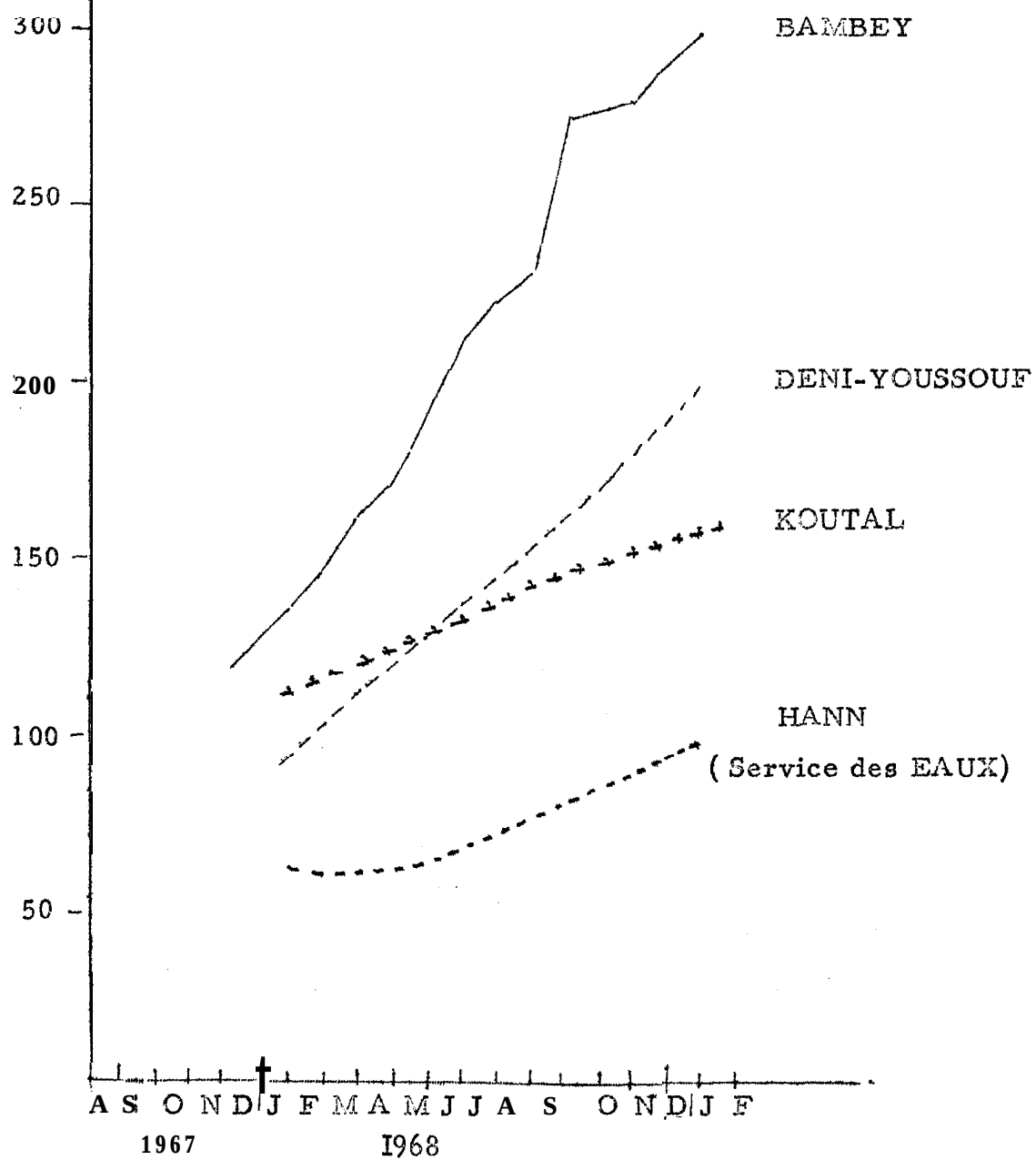
CROISSANCE EN HAUTEUR SELON LES STATIONS





Ht. moy.
cm.EUCALYPTUS TERETICORNIS 1967

CROISSANCE EN HAUTEUR SELON LES STATIONS



PROGRAMME DES RECHERCHES X969

Les recherches sur les Eucalyptus se poursuivront en 1969 . Elles porteront essentiellement sur :

- des semis comparatifs d'*E. camaldulensis* de diverses provenances, l'espèce paraissant la mieux adaptée aux différents climats du Sénégal ;
- la réalisation d'une plantation pilote de 10 hectares à Ross-Béthio avec :
 - labour et sous-solage
 - grands potets et méthode sahélienne
- l'influence de l'engrais sur la reprise et la croissance ;
- l'étude de la croissance dans les parcelles de 1945 - 1966 - 1967 et 1968 .