



*Entretien des plantations d'1 an.*

# INFLUENCE DES MESURES D'ENTRETIEN SUR LA VITALITÉ ET LA CROISSANCE DES PEUPLIERS A MADAGASCAR <sup>(1)</sup>

C. BAILLY, F. BRUNCK et C. MALVOS  
*Ingénieurs du Centre technique forestier tropical*

## SUMMARY

### THE INFLUENCE OF MAINTENANCE MEASURES ON THE VITALITY AND GROWTH OF POPLARS

*Preliminary trials have shown that as much as 100 % success can be obtained with carolina poplar cuttings provided that the soil is kept at a humidity very close to maximum moisture-retaining capacity. Maintenance of soil humidity is essential, particularly from the end of september to the beginning of november, a critical period when very high mortality may occur with the slightest drying-out of the soil.*

*A soil-maintenance trial under plantation conditions was carried out later to determine the effect of various procedures and to evaluate the competition offered by weeds for the water supply of the young poplars. No maintenance, partial maintenance and full maintenance were compared from the point of view of mortality (range almost 40 % down to 0 %), heterogeneity of the plantation (coefficients of variation from 33 % to 19 %) and growth (increase ranging from 0,64 m to 2,49 m). In addition to the growth of the trees during the vegetational season, the study covered the changes in soil humidity at different depths in the plantations given no maintenance and in those given full maintenance.*

(1) Communication présentée au deuxième symposium sur le désherbage des Cultures tropicales COLUMA (Comité français de lutte contre les mauvaises herbes) Montpellier 5-6 septembre 1974.

## RESUMEN

### INFLUENCIA DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACION RESPECTO A LA VITALIDAD Y AL CRECIMIENTO DE LOS ALAMOS

*Diversos ensayos preliminares han permitido demostrar que el logro de la reproducción por esquejes del álamo carolino podía alcanzar un 100 %, con la condición previa de que el suelo sea mantenido a una humedad muy cercana de su capacidad máxima de retención de agua. El mantenimiento de la humedad del suelo constituye un factor imperativo, y en particular hacia fines de septiembre hasta primeros de noviembre, periodo crítico durante el cual se observa una fuerte mortandad de producirse el menor desecamiento del suelo.*

*Ha sido efectuado ulteriormente un ensayo de trabajo del suelo en plantación con objeto de poner de manifiesto la influencia de diversos métodos de conservación y evaluar la concurrencia ejercida por las adventicias respecto a la alimentación en agua de los álamos recién plantados. La ausencia de conservación, una conservación parcial y una conservación total han sido comparadas desde el punto de vista de la mortandad (cerca de 40 % a 0 %), desde el punto de vista de la heterogeneidad de la plantación (coeficiente de variación de un 33 % a un 19 %) y desde el punto de vista del crecimiento (incremento de 0,64 m a 2,49 m). Paralelamente al crecimiento de los árboles durante el transcurso de la temporada de vegetación, se ha estudiado la evolución de la humedad del suelo a distintas profundidades en las plantaciones en que no se efectúan trabajos de conservación y las plantaciones en que se efectúa la totalidad de trabajos de conservación.*

## INTRODUCTION

La culture intensive du peuplier est à l'heure actuelle en plein développement dans de nombreux pays. Aussi faut-il rappeler que le peuplier ne constitue plus une essence forestière plantée, puis laissée sans soins culturels jusqu'au moment de l'exploitation.

Pour que les peupliers acquièrent un accroissement convenable et pour que le bois possède les qualités requises à son utilisation par l'industrie, il importe que les plants bénéficient de bonnes conditions pédologiques et surtout hydriques. Dans les pays à température relativement élevée et soumis à des périodes de sécheresse, on ne peut donc sous-estimer le rôle de l'entretien du terrain, l'un des

facteurs primordiaux de la vitalité et de la vigueur des plants notamment pendant les trois ou quatre premières années de croissance.

A Madagascar, la populiculture est encore trop récente pour que les techniques culturelles soient définitivement élaborées et c'est pour permettre d'ici à quelques années aux forestiers malgaches de disposer de bases sûres dans le choix de tel ou tel mode d'entretien que des essais ont été entrepris dans la région de Moramanga par le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL en collaboration avec les responsables de l'Opération peuplier du service des Eaux et Forêts de Madagascar.

### ESSAI EXPLORATOIRE SUR L'INFLUENCE DE L'HUMIDITÉ DU SOL SUR LE DÉVELOPPEMENT DES BOUTURES EN PÉPINIÈRE

Des boutures de peuplier carolin (*Populus deltoides* « carolin ») ont été plantées le 2 juillet 1971 dans des seaux de grande capacité contenant deux types de sols, d'une part, assez argileux (pépinière de Manankazo), d'autre part, assez sableux (terrasse du Mangoro).

Quatre traitements ont été choisis en fonction de la capacité de rétention maximale des sols (CRM) soit T1 pour 100 %, T2 pour 75 %, T3 pour 50 % et T4 pour 25 % de la CRM.

Cette humidité a été maintenue quotidiennement constante par arrosage des seaux (jusqu'à poids constant). Chaque traitement a été répété quatre fois soit 40 boutures par traitement.

En ce qui concerne le débouillage, on constate qu'il n'exige pas une humidité saturante tant que la température extérieure (et l'évapotranspiration)

reste à un niveau peu élevé et que l'humidité du sol reste supérieure à 50 % de la CRM.

En ce qui concerne le développement des boutures, on enregistre fin septembre des mortalités très importantes dans les traitements 2 et 3 (respectivement 60 % et 75 % à 90 % de morts) et une mortalité totale pour le traitement 4 c'est-à-dire lorsque la température commence à augmenter et à un moment où l'évapotranspiration devient particulièrement forte.

La consommation en eau a été suivie quotidiennement tout au long de l'expérience et il a paru intéressant d'essayer d'en tirer l'ordre de grandeur des arrosages nécessaires en pépinière.

On a considéré la consommation comme étant la résultante de l'évaporation directe par le sol et de la transpiration des boutures.

L'évaporation directe du sol varie suivant les traitements (légèrement supérieure sur les sols les plus humides) et surtout suivant l'époque.

Elle s'échelonne de 1,5 à 3 mm par jour (1 mm/jour = 1 l/m<sup>2</sup>/jour) du mois de juillet au mois de novembre.

En ce qui concerne l'évapotranspiration des boutures elle n'est appréciable que 3 à 4 semaines après le débouillage et augmente alors rapidement pour atteindre 150 ml par bouture de 40 à 50 cm de hauteur.

Dans une plantation en pépinière à 50 × 50 cm (4 boutures au m<sup>2</sup>) cela représente une consommation d'au moins 0,6 mm/jour.

On constate d'après ce qui précède que pour maintenir le sol aux environs de la saturation jusqu'à l'arrivée des premières pluies, il faut apporter au minimum 2 à 3 mm d'eau/jour jusqu'à la fin septembre puis augmenter les apports aux environs de 4 à 5 l/m<sup>2</sup>/jour en fonction du développement des boutures jusqu'à l'arrivée des pluies ; ceci est impératif de fin septembre à début novembre, période critique où l'on observe une très forte mortalité au moindre dessèchement du sol. Il est même prudent d'apporter un léger excès d'eau, à condition toutefois que le sol soit bien drainé, pour éviter l'engorgement et les pourritures.

## ESSAI SUR LES MÉTHODES D'ENTRETIEN

### I. — CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

Les résultats de l'essai précédent montrent que les jeunes peupliers en plantation sont susceptibles de souffrir sérieusement hors des périodes critiques, à une époque où les arbres sont en pleine végétation (Madagascar se trouvant dans l'hémisphère austral, la saison de végétation se trouve inversée par rapport à celle d'Europe).

Les conditions sont donc très particulières, forte évaporation mensuelle en septembre et octobre (déficit enregistré de 20 à 90 mm selon les années) et risque d'inondation plus ou moins prolongée pendant le reste de la période d'activité de l'arbre.

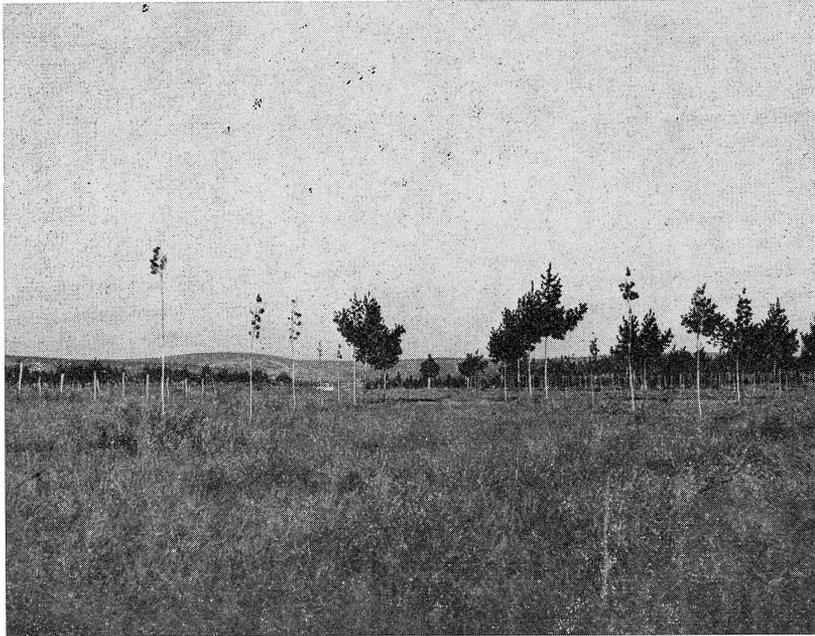
De haut en bas :

— Essai de travail du sol. Plantation sur trouaison simple. Plants de 2 ans et demi. Au second plan, plantation avec labour en plein entretenu.

— Essai de travail du sol. Plantation sur trouaison simple. Plants de 2 ans et demi.

— Essai de travail du sol. Plants de 2 ans et demi. Plantations sur trouaison simple à droite, et sur labour en plein à gauche.





Même en effectuant un choix judicieux des zones à planter (sols « terrestres » sans nappe phréatique permanente) il faudra éviter la concurrence des adventices, pour les deux raisons suivantes :

— le feutrage des racines particulièrement dense sur 10 à 15 cm d'épaisseur peut dessécher totalement les couches immédiatement sous-jacentes (où se développe normalement le chevelu des jeunes peupliers) ceci étant particulièrement nocif pendant la période critique,

— pendant la saison pluvieuse, il faut éviter la compétition d'une végétation abondante et puissante des mauvaises herbes étant donné la pauvreté minérale quasi générale en éléments fertilisants des sols où sont effectuées les plantations et, faciliter la porosité et parfois même l'évaporation des sols, les peupliers supportant mal tout excès d'humidité si ce n'est que très temporairement.

## II. — LE TAPIS GRAMINÉEN

La végétation observée dans les parcelles d'essais est celle que l'on rencontre sur toute l'étendue des terrasses alluviales de l'Ankona où sont réalisées les plantations de peuplier.

Les principales espèces qui ont été déterminées par les botanistes de l'ORSTOM, sont les suivantes :

- Helichrysum* sp., Composées.
- Cyperus obtusifolius*, Cyperacées.
- Aristida rufescens*, Graminées.
- Philippia* sp., Ericacées.
- Desmodium mauritianum*, Papilionacées.
- Eriosema procumbens*, Papilionacées.
- Aeschynomene brevifolia*, Papilionacées.

Il s'agit d'une savane claire qui s'est vraisemblablement substituée sous l'effet de facteurs biotiques à la forêt dense, où les *Aristida* prédominaient autrefois, par suite du surpâturage et des feux de brousse.

A la suite de la suppression des brûlis annuels, on observe maintenant un envahissement progressif par l'*Helichrysum*.



## III. — MÉTHODES EXPÉRIMENTALES ET MATÉRIEL UTILISÉ

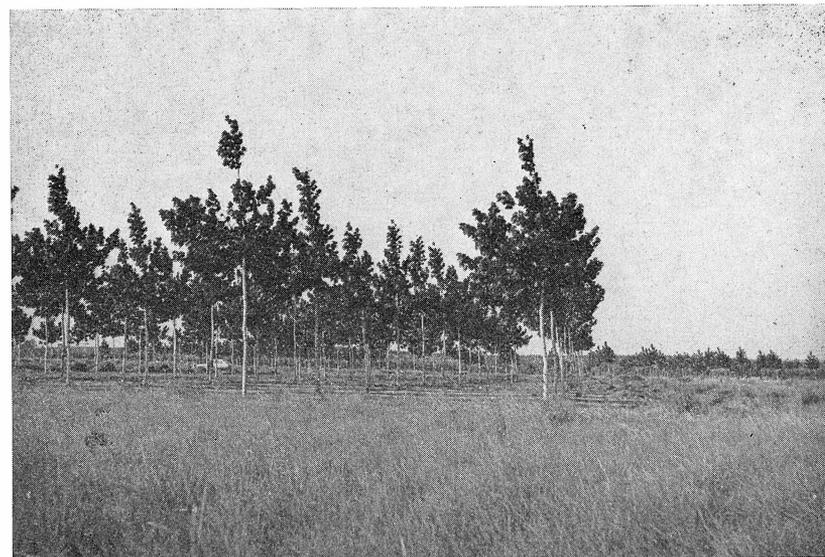
1) Matériel végétal : *Populus deltoïdes* Marsh c.v. « carolin », clone qui semble bien acclimaté à

De haut en bas :

— Plantation sur trouaison au 1<sup>er</sup> plan et sur labour en plein au second. Plants de 3 ans et demi.

— Plantation sur labour en bande. Plants de 3 ans et demi.

— Plantation sur labour en plein. Plants de 4 ans et demi.



Madagascar et dont les qualités du bois et les usages sont reconnus intéressants.

2) Date de plantation : juin 1970 (plants récemment).

3) Traitements : ont été comparés trois modes de travail du sol : trouaison, labour et labour et sous solage, avec ou sans entretien du sol ou avec culture intercalaire.

T0 = trouaison simple à l'angady (1) de 0,6 m × 0,6 m × 0,8 m. Pas d'entretien.

T1 = trouaison simple comme pour le traitement T0, sarclage sur 12,5 m<sup>2</sup> (rayon de 2 m) autour de chaque plant, 2 à 3 fois par an afin de maintenir cette surface libre de toute végétation.

T2 = labour à 20-25 cm de profondeur (tracteur Ferguson 65 et charrue Huart) sur des bandes de 2 m de large espacées de 7 m. Entretien des bandes réalisé plusieurs fois par an par passage d'un cultivateur Kubota et sarclage à l'angady autour de chaque plant.

T3 = labour comme pour le traitement T2 et entretien régulier sur toute la surface de la parcelle par utilisation de Kubota, du rotavator ou du cultivateur canadien et sarclage à l'angady autour des plants.

T4 = labour comme ci-dessus et sous-solage croisé (à 2 corps espacés d'un mètre) tous les 7 m au niveau des lignes de plantation.

Entretien régulier sur toute la surface par passage du motoculteur Kubota.

T5 = labour et sous solage comme pour le traitement T4 et culture intercalaire chaque année entre les lignes de plantation, sur 5 m de large, de maïs, ou d'arachide, ou de soja, ou de pomme de terre, ou de manioc (voir tableau I).

4) Dispositif expérimental : les parcelles unitaires sont constituées de carrés de 5 arbres de côté (soit 25 arbres). Les lignes et rangées périphériques étant considérées comme zone de bordure, la partie utile sera donc constituée par un carré de 3 arbres de côté soit 9 arbres utiles par parcelle.

Il y a 6 traitements et 3 répétitions ; les 3 blocs ont été répartis en 3 stations distantes de 400 m de l'une à l'autre sur une même terrasse et les traitements répartis au hasard dans chaque bloc.

Ceci représente 450 plants répartis sur une surface totale de 2,20 ha soit une densité de 200

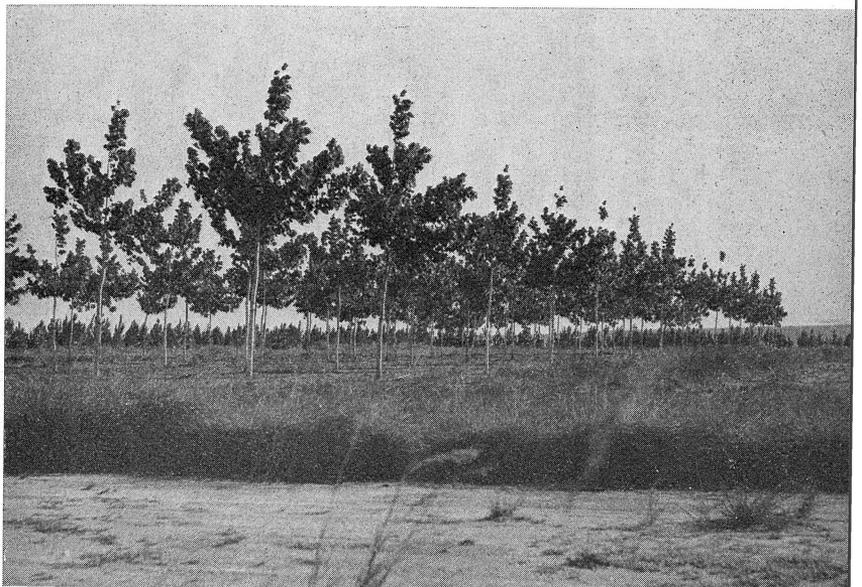
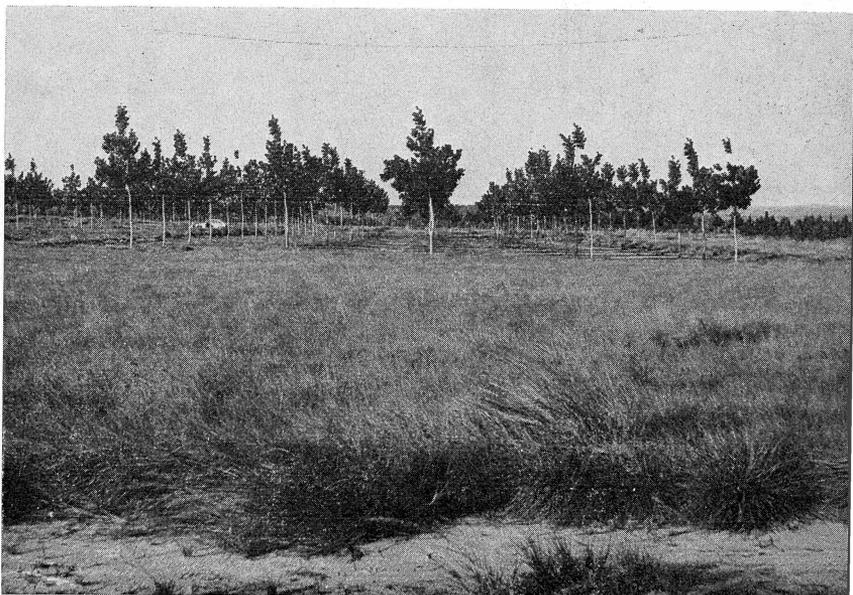
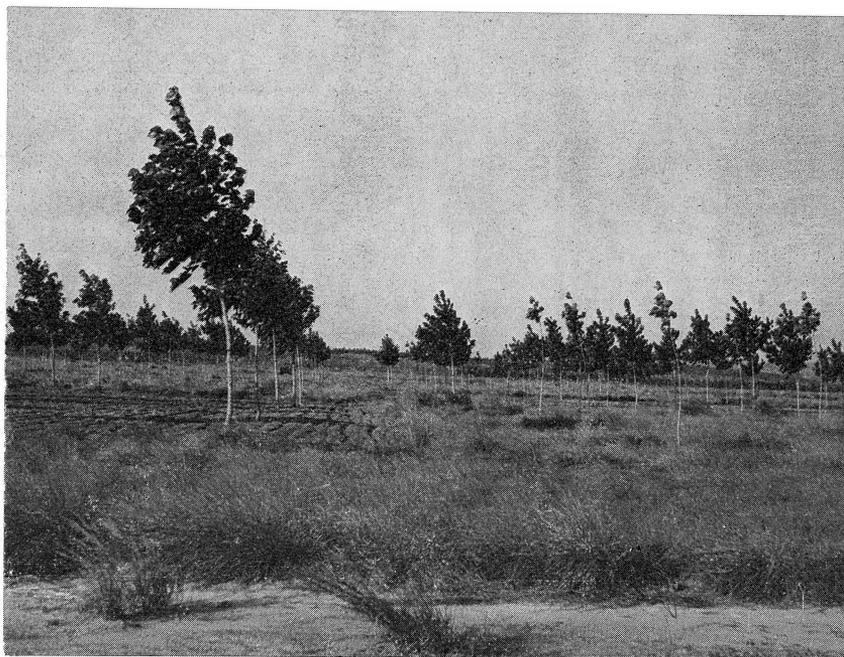
(1) : bêche malgache.

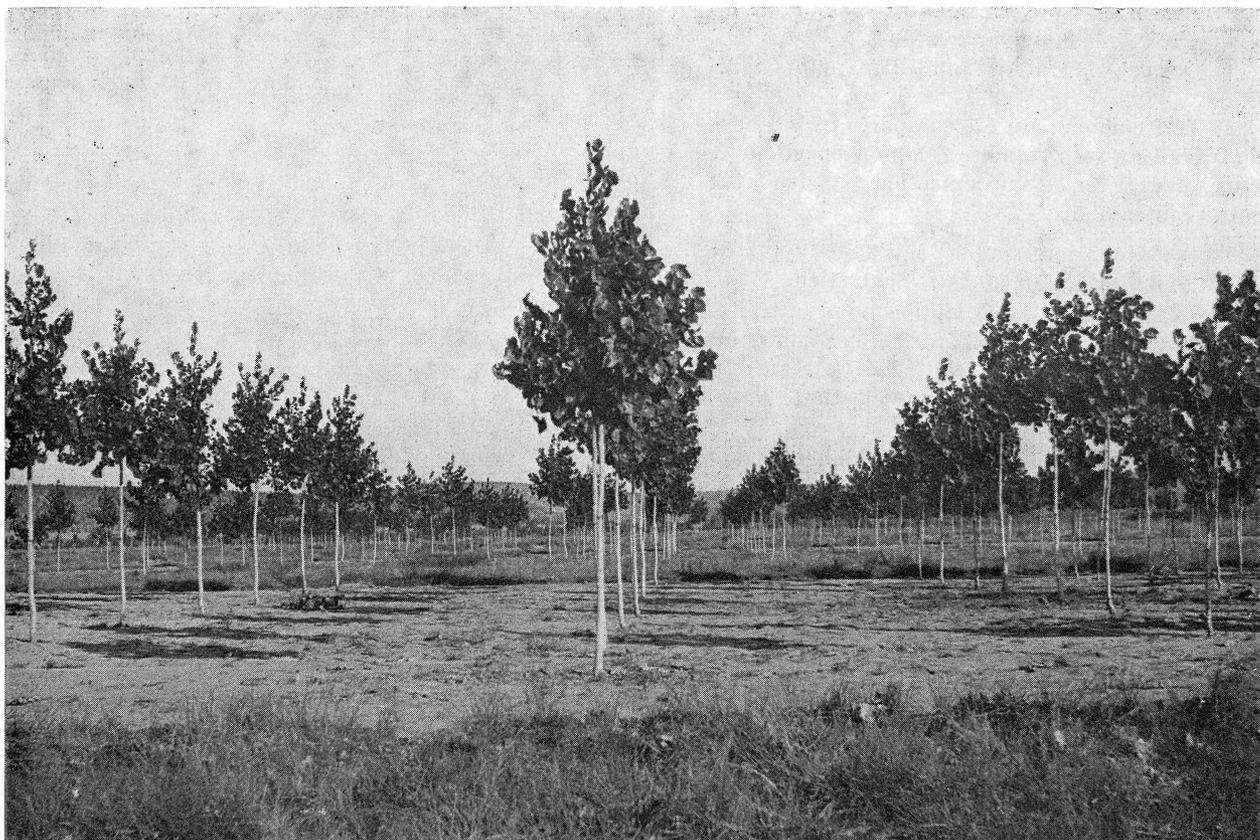
De haut en bas :

— Plantation sur labour en plein à gauche et sur trouaison sarclée à droite. Plants de 3 ans et demi.

— Plantation sur labour en plein. Plants de 5 ans et demi.

— Plantations sur labour en plein. Plants de 4 ans et demi.





*Plantations sur labour en plein. Plants de 3 ans et demi.*

TABLEAU I. — CULTURES INTERCALAIRES  
EFFECTUÉES DANS LES PLACETTES  
DU TRAITEMENT T5

| Campagne        | 69-70    | 70-71                     | 71-72    | 72-73                         |
|-----------------|----------|---------------------------|----------|-------------------------------|
| Bloc I . . . .  | arachide | pomme<br>de terre<br>soja | manioc   | manioc                        |
| Bloc II . . . . | arachide |                           | maïs     | pomme<br>de terre<br>arachide |
| Bloc III . . .  | soja     | maïs                      | arachide |                               |

plants/ha, l'espacement entre les plants étant de 7 m × 7 m.

Il est à noter que la station I se trouve en bordure de la terrasse.

5) Le sol : les essais ont été implantés sur une terrasse alluviale de l'Ankona ayant une topographie très plane. Les analyses réalisées montrent une texture grossière et seul l'horizon de surface est bien pourvu en matière organique. L'état structural et la perméabilité sont bons.

La porosité est convenable (50,5 % dans l'horizon supérieur et 46 % dans l'horizon inférieur).

La nappe phréatique n'a pas été trouvée à 3 m et l'eau utile pour les peupliers, différence entre la

capacité de rétention qui correspond à pF : 2,5 (1/3 atmosphère) et la teneur en eau au point de flétrissement permanent pF : 4,2 (16 atmosphères), est toujours supérieure à 4 % en surface et à 6 % en profondeur (6 % est le minimum acceptable dans la zone prospectée par les racines).

Au point de vue chimique, le pH est bas (5,5), la teneur en acide phosphorique assimilable est très faible, les bases échangeables pauvres et la capacité d'échange faible.

6) Préparation du terrain et fertilisation.

a) Le travail du sol (labour et sous-solage) a été effectué en avril 1969.

b) Une formule d'engrais unique pour toute la plantation a été apportée aux peupliers ; chaque plant a reçu 150 g de supertriple, 2.250 g d'hyperphosphate, 750 g de sulfate de potassium, 320 g d'ammonitrate et 9.000 g de dolomie.

L'épandage d'azote en couverture s'est fait en trois fois, octobre 1970, février 1971 et novembre 1971.

Les engrais phosphopotassiques et la dolomie (1/3 de l'apport) ont été apportés au trou de plantation entre 40 et 50 cm de profondeur en 2 fois (1 dose en novembre 1969 et 1/2 dose en juin 1970). Les 2/3 restant de l'apport de dolomie ont été épandus en

TABLEAU II. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES MENSUELLES DE JUILLET 1969 A JUIN 1970

| Mois                        | J    | A    | S    | O     | N     | D     | J     | F     | M     | A     | M    | J    |
|-----------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Pluie en mm . . . . .       | 27,0 | 42,2 | 4,7  | 72,5  | 81,9  | 580,2 | 428,6 | 127,7 | 163,1 | 114,4 | 21,9 | 29,7 |
| Nombre de jours de pluie    | 16   | 19   | 4    | 7     | 13    | 29    | 19    | 13    | 21    | 16    | 17   | 6    |
| Evaporation en mm . . . . . | 45,8 | 50,5 | 80,6 | 113,3 | 101,6 | 74,1  | 76,0  | 88,1  | 62,0  | 51,0  | 47,0 | 43,3 |
| Moyenne des t° max. . . . . | 20,5 | 19,2 | 23,9 | 27,7  | 28,1  | 29,1  | 27,9  | 29,2  | 27,0  | 24,7  | 22,1 | 19,5 |
| t° moyenne . . . . .        | 15,7 | 14,8 | 17,9 | 20,6  | 21,8  | 23,2  | 22,9  | 23,5  | 21,9  | 18,9  | 17,1 | 15,2 |

TABLEAU III. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES MENSUELLES DE JUILLET 1970 A JUIN 1971

| Mois                        | J    | A    | S    | O    | N    | D     | J     | F     | M    | A    | M    | J    |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| Pluie en mm . . . . .       | 35,6 | 35,3 | 7,8  | 7,8  | 90,9 | 249,0 | 466,6 | 302,5 | 74,7 | 17,2 | 80,1 | 20,1 |
| Nombre de jours de pluie    | 16   | 21   | 9    | 3    | 13   | 16    | 23    | 18    | 16   | 12   | 16   | 12   |
| Evaporation en mm . . . . . | 44,5 | 53,5 | 74,0 | 94,9 | 91,4 | 82,7  | 69,2  | 76,8  | 65,3 | 65,0 | 48,7 | 43,4 |
| Moyenne des t° max. . . . . | 19,7 | 20,0 | 22,5 | 25,6 | 27,5 | 27,4  | 27,9  | 28,6  | 27,1 | 27,2 | 24,8 | 21,4 |
| t° moyenne . . . . .        | 13,3 | 14,5 | 16,3 | 18,0 | 20,2 | 20,6  | 20,9  | 21,3  | 20,0 | 20,2 | 18,6 | 15,6 |

TABLEAU IV. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES MENSUELLES DE JUILLET 1971 A NOVEMBRE 1972

| Mois                        | J    | A    | S    | O    | N     | D     | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N     |
|-----------------------------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Pluie en mm . . . . .       | 49,9 | 19,5 | 10,6 | 89,7 | 304,2 | 258,8 | 11,5 | 14,4 | 34,5 | 15,9 | 4,9  | 93,3 | 146,3 |
| Evaporation en mm . . . . . | 45,8 | 55,7 | 73,9 | 86,2 | 82,9  | 70,9  | 53,0 | 33,0 | 46,4 | 59,1 | 81,1 | 93,7 | 86,8  |
| t° max. observée . . . . .  | 23,1 | 23,6 | 31,0 | 31,0 | 32,0  | 31,0  | 30,0 |      |      | 28,5 | 28,5 | 30,1 | 33,7  |
| t° moyenne . . . . .        | 15,0 | 14,5 | 16,6 | 19,3 | 21,0  | 22,0  |      |      |      |      |      |      |       |

surface autour de chaque plant sur un cercle de 2 m de rayon aux mêmes dates.

Pour le traitement T5 un apport d'engrais supplémentaire a été effectué à chaque campagne de culture sur les bandes cultivées intercalaires de 5 m de large entre chaque ligne de peuplier (1.000 kg/ha d'hyperphosphate et 650 kg/ha de sulfate de K la première année, 500 kg de supertriple et 500 kg de sulfate de K à l'hectare avec ou sans ammonitrate (620 à 1.120 kg à l'ha selon la culture) les deuxième et troisième années).

TABLEAU V. — SURVIE DES PEUPLIERS A L'AGE DE 2 ANS

| Traitement              |              | T0    | T1    | T2    | T3    | T4    | T5    |
|-------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nombre d'arbres vivants | Bloc I . .   | 17/25 | 16/25 | 24/25 | 23/25 | 20/25 | 18/25 |
|                         | Bloc II . .  | 24/25 | 24/25 | 25/25 | 25/25 | 25/25 | 25/25 |
|                         | Bloc III . . | 19/25 | 23/25 | 25/25 | 25/25 | 25/25 | 25/25 |
| Mortalité %             |              | 20    | 16    | 1,33  | 2,66  | 6,66  | 9,33  |

7) Remplacements des plants morts : il a été procédé au cours de l'essai à deux remplacements sans nouvel apport d'engrais, l'un en juillet 1971, l'autre en juillet 1972. Il n'est pas tenu compte des plants remplacés dans l'interprétation des résultats de l'essai.

IV. — OBSERVATIONS CLIMATOLOGIQUES

Les observations ont été réalisées depuis le mois de juin 1969. Les tableaux II à IV récapitulent les principales observations. Les mois les plus secs sont septembre ou septembre-octobre, période où les peupliers prennent leur développement, c'est-à-dire bien avant les premières pluies. Au point de vue température le minimum absolu observé de juin 1969 à fin 1972 a été de 4° et le maximum absolu de 33°7.

Un phénomène important non mentionné dans les tableaux semble être la fréquence et la régularité des chutes de grêle (en octobre et mai notamment).

Les vents dominants sont du sud et du sud-est. Ils soufflent le matin (vitesse de 10 km/h) et surtout l'après-midi (14 km/h). La nuit leur vitesse est de l'ordre de 5 km/h.

C'est en septembre-octobre que l'évaporation journalière est la plus importante (6,6 mm le 5 septembre 1972 alors qu'il n'avait pas plu depuis 11 jours, l'évaporation moyenne par jour étant comprise entre 2 et 2,4 mm).

V. RÉSULTATS

1) Mortalité :

Le nombre de plants vivants, en août 1972, sans

tenir compte des remplacements qui ont tous repris, est résumé dans le tableau V.

Le bloc I situé en bordure de terrasse présente une très forte mortalité. Dans les autres blocs, on n'observe de mortalité que dans les parcelles de trouaison et plus spécialement dans celles ayant subi le traitement T0 (trouaison simple sans entretien).

En juin 1973, la mortalité s'est encore accentuée avec le traitement T0, notamment dans les blocs II et III (12 et 36 % de morts). L'aspect général des plants restants laisse d'ailleurs prévoir une augmentation de ce pourcentage.

## 2) Croissance en hauteur :

Les plants ont été mesurés en septembre 1971, en juin 1972 et juin 1973 (voir tableau VI) et une analyse statistique a été faite pour chacune des séries de mesures.

TABLEAU VI. — CROISSANCE MOYENNE DES PLANTS ET INTERPRÉTATION

| Traitement                    | T0   | T1   | T2   | T3   | T4   | T5   |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Hauteur (m) 1971              | 0,93 | 1,16 | 1,23 | 1,29 | 1,36 | 1,38 |
| Seuil 1 % .....               |      |      |      |      |      |      |
| Seuil 5 % .....               |      |      |      |      |      |      |
| Hauteur (m) 1972              | 1,21 | 1,78 | 1,90 | 2,21 | 2,33 | 2,38 |
| Seuil 1 % .....               |      |      |      |      |      |      |
| Seuil 5 % .....               |      |      |      |      |      |      |
| Hauteur (m) 1973              | 1,57 | 2,59 | 3,08 | 3,73 | 3,87 | 3,85 |
| Seuil 1 % .....               |      |      |      |      |      |      |
| Seuil 5 % .....               |      |      |      |      |      |      |
| Accroissement 71-73 (m) ..... | 0,64 | 1,43 | 1,85 | 2,44 | 2,49 | 2,49 |

Les analyses de variance ont montré un effet significatif entre les 3 stations dès 1971, la station III présentant une croissance nettement inférieure aux deux premiers blocs.

En ce qui concerne les traitements, la différence qui est presque significative en 1971 devient très hautement significative dès 1972. La comparaison des moyennes a été effectuée au moyen du test de Duncan (voir tableau VI). En 1971, pas de différence entre les traitements T0 et T1, T2 et T3 et T4 et T5.

Dès 1972, le traitement T0 sans entretien devient inférieur à tous les autres traitements et les traitements avec entretien partiel (T1 et T2) apparaissent significativement inférieurs aux traitements avec entretien total (T3-T4 et T5). Ces trois derniers traitements ne diffèrent toujours pas entre eux.

En ce qui concerne l'accroissement en hauteur on voit apparaître en 1972 trois types de réponse aux traitements, sans entretien (accroissement moyen annuel de 30 cm), avec entretien partiel (accroissement moyen annuel de 0,60-0,65 cm) et avec entretien total (accroissement moyen annuel de 1 m environ).

En 1973, les différences s'accroissent (voir tableau VI) et on note une différence nette entre les traitements avec entretien partiel (T1 et T2) selon le mode de travail du sol (trouaison-labour).

## 3) Hétérogénéité de la plantation :

Il est intéressant de savoir si les différents modes de travail du sol et travaux d'entretien influent d'une manière ou d'une autre sur l'homogénéité du peuplement. Celle-ci peut être estimée par le calcul du coefficient de variation Cv. C'est ce qui a été fait pour chaque parcelle à partir des mesures individuelles après transformation logarithmique. En 1971, il n'y a pas de différence significative ni entre les blocs, ni entre les traitements. En 1972, par contre, il y a une différence significative entre les blocs (pour le bloc II, Cv = 21 % et pour les blocs I et III, Cv = 25 %) et hautement significative entre les traitements. La comparaison (voir tableau VII) par le test de Duncan fait apparaître trois familles, comme pour les hauteurs moyennes, sans entretien (Cv = 33,2 %), avec entretien partiel (Cv = 26,7 et 25,9 %) et avec entretien total (Cv = 19,2 et 21,2 %).

TABLEAU VII. — COMPARAISON DES COEFFICIENTS Cv DE VARIATION POUR 1972

| Traitement      | T0   | T1   | T2   | T3   | T4   | T5   |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| Cv 72 .....     | 33,2 | 26,7 | 25,9 | 21,2 | 21,1 | 19,2 |
| Seuil 5 % ..... |      |      |      |      |      |      |
| Seuil 1 % ..... |      |      |      |      |      |      |

Après un an, le coefficient de variation moyen est d'environ 30 % et atteint encore 25 % la deuxième année, ce qui est encore très important. Dans un autre essai plus ancien, on avait observé un coefficient de l'ordre de 10 % au bout de 2 ans.

Il est vraisemblable que cette hétérogénéité est due à une moins bonne sélection des plants en pépinière au cours de cette campagne de plantation.

En 1973, le coefficient de variation s'améliore pour tous les traitements sauf pour T0 (sans entretien) ce qui est compréhensible étant donné la vitalité et la vigueur des plants des parcelles ainsi traitées.

## 4) Effet des cultures intercalaires :

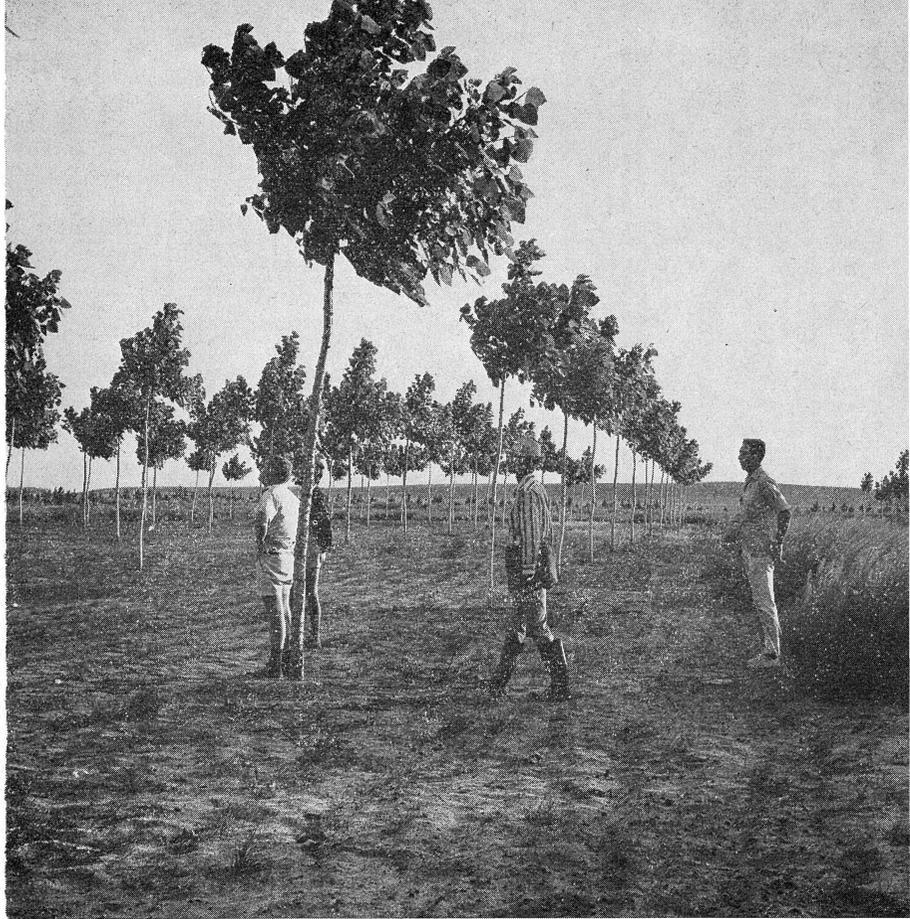
Les meilleurs résultats ont été obtenus avec le maïs et l'arachide. Après 3 ans il n'a pas été observé

d'effet dépressif des cultures intercalaires sur la mortalité, l'homogénéité et la croissance des peupliers. Il n'a pas été observé non plus d'effet bénéfique net.

Si l'on compare en effet, les traitements T4 et T5 on note des résultats identiques la première année, légèrement supérieurs pour T5 la deuxième année et au contraire moins bons la troisième année.

L'absence de compétition, au point de vue de l'alimentation en eau (les cultures étant effectuées en dehors des périodes critiques) et au point de vue nutrition minérale (puisque l'on effectue des apports d'engrais complémentaires), expliquent les résultats obtenus. La part du système racinaire des peupliers installés dans la zone cultivée augmentant avec l'âge, il pourrait y avoir intensification de la compétition, ce qui expliquerait le renversement de tendance observé la troisième année.

On peut donc penser que les adventices sont surtout nuisibles les premières années de plantation lors des périodes critiques. Après 3 ou 4 ans, leur concurrence pourrait s'exercer hors de ces périodes.



## CONCLUSION

On ne peut encore, étant donné le jeune âge des plantations, tirer de conclusions définitives de cet essai. Néanmoins on discerne déjà les diverses réactions des arbres soumis aux différents modes d'entretien. Le labour et un entretien régulier de toute la surface de la plantation (traitement T3) apparaît comme très favorable alors que la trouaison simple sans entretien (T0) et les traitements avec entretien partiel (T1 et T2) sont peu propices à un bon développement du peuplier.

Un autre essai a été mis en place à la même époque à proximité de cet essai afin de comparer les traitements T0 et T3 en ce qui concerne l'évolution de l'humidité du sol à différentes profondeurs (jusqu'à 2,25 m).

Dans cette expérience, des résultats comparables à l'expérimentation décrite dans cette note ont été obtenus en ce qui concerne la croissance (1,72 m pour T0 et 4,16 m pour T3), l'homogénéité et la mortalité (8 % en 1972 dans les blocs I et II pour T0, 0 % pour T3).

Cette dernière étude, menée conjointement avec le laboratoire de radioisotopes de Madagascar n'est d'ailleurs pas terminée et fera l'objet d'un compte-rendu spécial.

Un dispositif de mesure à l'aide de sondes à neu-

trons a été mis en place dans chacune des parcelles des trois stations considérées et les mesures ont été effectuées de mai 1969 (c'est-à-dire un an avant plantation) à avril 1973.

A partir des données obtenues on a calculé la valeur de la réserve en eau du sol afin de déterminer les périodes de déficit hydrique (on convient que le déficit commence lorsque les réserves sont inférieures au tiers de la capacité de rétention au champ).

Il a d'abord été constaté qu'en absence de plantation sous couvert naturel les différences de consommation d'eau entre les parcelles étaient négligeables. On a testé et reconnu l'homogénéité des répétitions des deux traitements et on a réalisé le dépouillement des tubes 1 et 2 (bloc I) qui peuvent être considérés comme représentatifs des traitements T0 et T3.

Au cours des trois campagnes successives (1970 à 1973) on remarque qu'en aucun cas la valeur du stock ne descend au-dessous du tiers de la capacité de rétention. A première vue, il semblerait que les peupliers n'ont jamais manqué d'eau. En fait, les arbres, même en 1973, sont encore très jeunes et peu développés et les tubes sont situés à 7 m de l'arbre le plus proche. Les consommations au niveau des tubes représentent bien plus la consommation du

TABLEAU VIII. — CONSOMMATION EN EAU (MOYENNE DES 3 BLOCS) EXPRIMÉE EN MM

| Période                   | Pluie<br>(mm) | Profondeur<br>(cm)                 | Traitements                          |                                      | Totaux par profils |         |
|---------------------------|---------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|---------|
|                           |               |                                    | T0                                   | T3                                   | T0                 | T3      |
| 7-5-72 à 15-9-72 .....    | 80            | 0-35<br>36-55<br>56-125<br>126-155 | — 17,8<br>— 6,6<br>— 29,5<br>— 29,5  | — 8,6<br>— 4,7<br>— 13,6<br>— 19,2   | — 83,4             | — 46,1  |
| 15-9-72 à 13-10-72 .....  | 4,9           | 0-35<br>36-55<br>56-125<br>126-155 | — 1,30<br>— 0,7<br>— 3,8<br>— 7,6    | — 1,0<br>— 0,7<br>+ 0,1<br>+ 0,7     | — 13,4             | — 0,9   |
| 13-10-72 à 30-11-72 ..... | 227,4         | 0-35<br>36-55<br>56-125<br>126-225 | + 34,0<br>+ 13,8<br>+ 54,2<br>+ 27,9 | + 24,3<br>+ 14,9<br>+ 34,2<br>+ 31,7 | + 129,9            | + 105,1 |

couvert végétal existant que la consommation réelle globale du peuplier et du couvert. Il est possible aussi que pour le peuplier, le tiers de la capacité de rétention soit une valeur un peu faible.

L'examen des résultats permet de penser, que pendant les mois de septembre, octobre où le stock a une valeur proche du tiers de la capacité de rétention, on a une réserve inférieure à cette valeur au niveau des arbres et que les peupliers souffrent d'un manque d'eau. Au fur et à mesure que les plants se

développent les variations du stock d'eau mesurées deviendront de plus en plus représentatives de la consommation des peupliers. L'analyse d'une période critique, celle de 1972, permet d'ailleurs de mettre en évidence une diminution plus importante du stock d'eau pour la parcelle sans entretien (voir tableau VIII). Ceci corrobore les résultats précédents, à savoir l'influence prépondérante du couvert végétal (c'est-à-dire des adventices) sur le développement des peupliers dans leur jeune âge.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BONNEAU, M. (1963). — L'importance des propriétés physiques du sol dans la production forestière. *Rev. For. Fr.*, 1, 19-31.
- CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL DE MADAGASCAR CTFT (1970). — Problèmes relatifs à l'installation des plantations de peupliers à Madagascar — Reconnaissance des sols — Premières expérimentations. *Document ronéotypé à diffusion restreinte*.
- MALVOS, BENOIT DE COGNAC, BAILLY (1973). — Essais

- sur peupliers à Madagascar. *Centre Technique Forestier Tropical de Madagascar. Document ronéotypé*.
- MARINI ET VILLEMIN (1974). — Note sur l'évolution de l'humidité du sol dans les plantations de peuplier du Mangoro. *Laboratoire de radioisotopes, Tananarive, Madagascar*, non publié.
- TARIS, B. (1966). — Peupliers et populiculture. *Editions Eyrolles*.