

**COMPTE RENDU D'INSTALLATION DES
ESSAIS DE PLANTATION SUR « POPULUS
DELTOIDES » (CAMPAGNE 1970-71)**

par M. RAKOTOMANAMPISON (*)

AVANT-PROPOS

Le Service des Eaux et Forêts a été chargé de faire une plantation de 1.500 ha de peuplier. L'espèce qui a été retenue est « populus deltoïdes var Carolinensis », à cause de son acclimatation dans le pays. Il faudrait cependant signaler que la multiplication de cette espèce, a été pratiquement abandonnée en Europe à cause de sa forme défectueuse et des difficultés d'obtenir un pourcentage appréciable des plants en pépinière. En Afrique du Sud, la même espèce est utilisée mais à une densité de plantation qui voisine celle d'un véritable reboisement, en vue de sélectionner rapidement les meilleurs plants à la reprise pour être conduits jusqu'à la fin de la révolution.

Cette tentative s'est heurtée aux deux difficultés suivantes :

a) Absence de données culturales sur l'espèce : comme la vulgarisation de cette espèce a été pratiquement abandonnée en Europe, les informations qui en découlent sur les techniques culturales sont presque inexistantes. On devrait s'orienter plutôt vers l'Afrique du Sud. Mais de ce pays, on n'a pu obtenir jusqu'à présent que des renseignements fragmentaires. Aussi avons-nous demandé au C.T.F.T. de Madagascar de mener toutes les études nécessaires. Cependant, comme celles-ci sont à longue échéance et ont démarré en même temps que l'opération elle-même, il est probable que des renseignements positifs ne pourront être obtenus qu'après 4 ou 5 ans, c'est-à-dire après l'exécution de 200 à 300 hectares de plantation.

b) Impossibilité de se rallier aux techniques de l'Afrique du Sud : dans ce pays, la densité de plantation est de 3 m x 3 m soit presque 1.100 plants à l'hectare. Cette option a été dictée par la nécessité de choisir très rapidement les 500 à 600 meilleurs plants qui vont être conduits définitivement. La cadence de plantation imposée au Service des Eaux et Forêts est de 100 hectares par an. Si l'on opte pour la technique sud-africaine, il faudrait prévoir annuellement 110 000 plants bons à planter. La meilleure réussite en bouturage obtenue en pépinière a été un taux de reprise de 25 %. Il faudrait donc prévoir la mise en pépinière de 450 000 à 500 000 boutures pour avoir les 110 000 plants. Or la capacité disponible en bouture (région de

(*) *Ingénieur en Chef des Eaux et Forêts, chef de Service à la Direction des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols — (ce compte rendu a été effectué en Septembre 1970).*

Tananarive, Antsirabe, Ambositra) est de 170 000 boutures par an. Le chiffre de 450 000 ne serait donc atteint qu'au bout de 4 à 5 ans, en supposant que les plantations effectuées au cours de ces 4 à 5 premières années soient réussies et fournissent par le biais des éclaircies et élagages, les boutures complémentaires à la capacité maximum actuelle.

Tout ceci, met en évidence la lourde responsabilité qui incombe au Service des Eaux et Forêts pour avoir accepté l'exécution de cette opération. Il aurait été souhaitable de s'enquérir au préalable de toutes les données nécessaires avant de décider son lancement. Nous espérons cependant qu'avec la compréhension et la bonne volonté de tous, elle verra très rapidement sa pleine réussite.

I. — INTRODUCTION :

Nous avons relaté dans l'Avant-Propos les difficultés qui se présentent à nous pour mener l'opération « Populiculture ». Pratiquement toutes les données qui conditionnent sa réalisation nous font défaut. Nous avons demandé au C.T.F.T. de nous aider pour trouver les solutions qui s'imposent. Dans son ouvrage intitulé « Problèmes relatifs à l'installation de plantation de « Peupliers à Madagascar » publié en juin 1970, cet organisme dresse la liste des données à étudier et le programme de leur réalisation. Vu son volume et son importance, nous conseillons à nos lecteurs de le consulter s'ils désirent avoir une idée des problèmes qui nous attendent en matière de « populiculture ». Nous ne faisons ici que reproduire le « programme d'essais à poursuivre » de la page 118 pour situer la place de nos essais.

« En matière d'expérimentation, le programme à poursuivre doit porter sur les points suivants :

— Sur la pépinière : amélioration des conditions de reprises des boutures de Carolin.

— Sur la plantation :

modalités de la fertilisation,
modalités de la plantation,
modes de préparation du sol,
périodes de plantation,
études des stations à peuplier.

— Sur la conduite et la croissance des peuplements.

densité de plantation,
entretien des plantations,
protection phytosanitaire,
modalités de l'élagage et des éclaircies,
étude de la croissance et de la production.

— Sur l'amélioration :

comparaisons de divers clones,
constitution de parcs à bois.

Ce programme est particulièrement vaste et demandera pour sa réalisation un certain nombre d'années ».

A partir de ce programme, les opérations suivantes ont été commencées :

— en 1968-69, c'est-à-dire en même temps que l'opération, étude de la reprise des boutures en pépinière à Périnet et à Manankazo.

— en 1969-70, à Morarano, études sur :

— la fertilisation
— le travail du sol
— la croissance
— les dates de plantation.

En fait sur les quatre études prévues, la dernière seulement a pu être menée en totalité. Les trois premières ont dû être reportées à 1970-71 faute de plants et surtout du fait même des résultats de la dernière étude (dates de plantation) qui ont laissé prévoir l'échec certain de toute tentative de plantation en saison végétative comme cela avait été préconisé dans les protocoles initiaux.

- en 1970-71, reprise et finition des trois études commencées en 1969-70 et études nouvelles suivantes sur :
 - la densité de plantation
 - la fertilisation (complément de l'étude 1969-70).
 - les dates de plantation (répétition de l'étude 1969-70).

En résumé, il n'y a que l'étude en pépinière qui pourrait nous fournir pour le moment des indications utiles, lesquelles ont été largement utilisées tout en essayant de les perfectionner.

II. — BUT DE NOS ESSAIS :

C'est donc surtout en « plantation » que nous allons nous trouver devant une absence totale de renseignements. Or, il faudrait bien planter les plants élevés en pépinière depuis 1968. Initialement, il avait été prévu de mettre en place des plants de 2 ans. La première plantation devra donc démarrer au cours de la présente campagne. Cependant, pour avoir une première idée des techniques de plantation et des comportements des plants eux-mêmes, une tentative de plantation a été effectuée au cours de la campagne 1969-70 avec des plants de 2 ans issus des pépinières d'Andranotapahina (Tananarive) et de la Mandraka auxquels nous avons ajouté des plants de 1 an issus de la pépinière de Morarano elle-même.

Au cours de cette première tentative, nous avons essayé d'étudier :

- 1) si le recépage à la plantation est vraiment nécessaire comme cela se pratique en Afrique du Sud ou si l'on peut faire une plantation à haute tige comme cela se pratique en Europe. Nous avons donc comparé les plantations à haute tige en plants de 2 ans et de 1 an avec le recépage à la plantation pour les mêmes types de plant. Nous avons publié les résultats de la première saison végétative.
- 2) si l'on peut faire une approche rapide des besoins des plants en fertilisants suivant leur âge à la plantation. Malheureusement cette deuxième étude n'a pas pu être interprétée statistiquement, vu l'hétérogénéité marquée des plants utilisés au départ.

A ces deux points, il faudrait ajouter notre décision de faire la plantation en plein hiver, c'est-à-dire au moment de l'arrêt de végétation, décision qui a été prise à la suite d'un échec de repiquage des plants en pépinière en pleine saison végétative. Il semble en effet que le peuplier Caroline a une structure physiologique très délicate et souffre réellement de toute transplantation après le démarrage végétatif. Notre hypothèse a été vérifiée par les premiers résultats de l'étude sur les dates de plantation menées par le C.T.F.T. et des informations obtenues par la suite de l'Afrique du Sud.

De cette première tentative, nous avons pu tirer les enseignements suivants :

- a) la plantation à haute tige est intéressante quand la hauteur des plants au départ dépasse 1,90 m.
- b) quand celle-ci est inférieure à 1,90 m. le recépage à la plantation est indiqué car le rejet qui en sort rattrape la croissance des plants à haute tige.
- c) en fertilisation, l'azote aurait un effet certain sur la croissance, car l'apport de 20 g seulement de perlurée en Janvier 1970 a provoqué une deuxième pousse.

d) les effets du phosphore et de la potasse n'ont pas pu être révélés pour la raison évoquée ci-dessus et méritent d'être réétudiés en utilisant des plants bien calibrés.

e) la malformation de la pousse centrale a été systématiquement constatée lorsqu'une branche latérale est émise trop près de sa base. Certaines, même, n'ont pas pu démarrer, car le bourgeon latéral se trouvant immédiatement à la base du bourgeon terminal est parti et a constitué une branche robuste et solide.

f) par contre, pour les tiges où les bourgeons latéraux qui voient le bourgeon terminal sont supprimés (par accident du reste), la pousse centrale a bien démarré et est restée vigoureuse. On a même vu, pour une tige où tous les bourgeons et branches latéraux avaient été enlevés lors de l'élagage (l'ouvrier qui a opéré a commis une erreur à cause de la taille du plant qui est trop petite), le plant passer de 0,70 m à 2,90 m soit une pousse de 2,20 m et il y a une continuation parfaite entre la pousse et l'ancienne tige.

Tous ces enseignements nous ont aidé pour la réalisation de la première plantation. Mais il faudrait les préciser davantage pour mieux réussir la deuxième plantation. C'est la raison pour laquelle, nous avons entrepris les deux groupes d'essais suivants :

- un groupe d'essais sur la fertilisation ;
- un groupe d'essais sur le dégagement du bourgeon terminal.

III. — DEFINITION DES ESSAIS :

A) Premier groupe : Fertilisation.

Quatre doses d'engrais ont été essayées en 1969 sur les trois types de plants suivants :

- plant de 2 ans
- plant de 1 an
- bouture enracinée.

Ces quatre doses peuvent être subdivisées en deux :

- une première subdivision contenant des éléments N,P,K et CaOMg.
- une deuxième avec les mêmes éléments sauf K.

On a fait varier les éléments P et K en deux niveaux : dose simple et dose double. L'élément N est représenté par l'apport de 20 g de perlurée en Janvier de cette année.

Pour la présente campagne, nous avons repris la même étude en utilisant des plants bien calibrés et en faisant varier chacun des trois éléments N,P et K suivant les trois niveaux ci-dessous :

- absence
- dose simple
- dose double.

En outre, il nous apparaît opportun d'avoir une première idée nette de l'effet de la dolomie (CaOMg) et de la différence éventuelle des deux engrais phosphatés, hyperphosphate et phosphate d'os, dans leur mélange avec le superphosphate triple.

De même, nous voudrions savoir si l'apport des oligo-éléments comme le zinc et le bore peut contribuer à l'amélioration de la croissance tout en diminuant les doses de fumure apportée. Il ne s'agit cependant que d'une première approche du problème. Suivant les résultats qu'on obtiendra, une étude plus poussée devrait être entreprise pour en déterminer le seuil d'apport.

L'ensemble de ces objectifs constitue les 18 traitements résumés dans le tableau n° 1 ci-dessous et qui seront implantés suivant un dispositif en bloc complet à trois répétitions afin de pouvoir utiliser éventuellement le test de Duncan.

TABLEAU N° 1 COMBINAISON DES FUMURES A DIVERS NIVEAUX

	N° traite- ment	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		F	N	0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1
U M	P	0	1	2	0	1	2	0	1	2	1	1	0	1	1PO	2PO	1	1	1
U	K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1	1	1	1
R																			Zn
E	Autres													Ca			Zn	Bo	Bo

Les doses des éléments N,P, et K ainsi que des autres éléments sont résumés dans le tableau n° 2 qui suit :

TABLEAU N° 2 DOSE DE FUMURE PAR NIVEAU

Fumure	Niveau	Nom	Dose/plant en g
Potassique	1K	Sulfate de potasse	250
	2K		500
Phosphatée	1P	Superphosphate triple Hyperphosphate Réno	50 750
	2P		100 1500
Azotée	1N	Ammonitrate	100
	2N		320
Phosphatée (Phosphate d'os)	1 PO	Superphosphate triple Phosphate d'os	50 900
	2 PO		100 1800
Calcique	Ca	Dolomie	5000
Oligo-élément	Zn	Sulfate de Zinc	4
	Bo	Boracine	3

Enfin, en vue de prévoir l'attente éventuelle de l'une ou même de l'ensemble des fumures qui seront retenues (aute de stock ou de crédit), il apparaît intéressant de savoir si une fumure de secours est possible en utilisant celles qui sont courantes sur le marché à savoir :

- le fumier de ferme
- le N.P.K 11-22-16

lesquelles seront donc apportées comme fumure de fond. Le même essai sera ainsi répété sur les quatre fonds de fumure suivants :

- a) Néant
- b) 100 g de N.P.K 11-22-16 par plant
- c) 3 pelles de fumier de ferme par plant
- d) 100 g de N.P.K 11-22-16 + 3 pelles de fumier

B) Deuxième groupe : Test sur le dégagement du bourgeon terminal.

La plantation à haute tige effectuée en 1969 nous a permis de constater d'une manière frappante le phénomène suivant.

Lors du démarrage de végétation, si un bourgeon latéral émet une branche tout près du bourgeon terminal, la pousse qui est issue de ce dernier est, sinon inexistante, du moins atrophiée. On peut penser que, vu la précocité du débouillage des bourgeons latéraux par rapport au bourgeon terminal, il y a eu probablement une dérivation importante du circuit de la sève au niveau de cette plus haute branche latérale se traduisant par une vigueur plus accrue de celle-ci au détriment de la pousse centrale.

Le but est de savoir, si en empêchant le développement prématuré d'une telle branche, on améliore le démarrage de la pousse centrale. Et dans cette perspective, il faudrait déterminer à quelle distance du bourgeon terminal on doit dégager pour diminuer l'effet de « tire-sève » de la plus haute branche latérale sur la pousse centrale.

A priori, cette distance de dégagement du bourgeon terminal peut dépendre de la hauteur du plant à la plantation. En outre, l'effet du dégagement lui-même pourrait être différent suivant qu'il s'agit d'un plant mis en place au cours de la précédente saison végétative ou à mettre en place pour la présente saison végétative.

Il y aura donc deux grandes divisions :

- la première pour la nouvelle plantation
- la deuxième pour la plantation 1969-70

a) *Nouvelle plantation* : Pour cerner de près les effets des dégagements à tester, nous avons subdivisé en neuf classes suivantes, les hauteurs des plants en pépinière (en mètre) :

- 1. — 2,90 et plus
- 2. — de 2,70 à 2,90
- 3. — de 2,50 à 2,70
- 4. — de 2,30 à 2,50
- 5. — de 2,10 à 2,30
- 6. — de 1,90 à 2,10
- 7. — de 1,70 à 1,90
- 8. — de 1,50 à 1,70
- 9. — de 1,30 à 1,50

Chaque classe constitue une expérimentation. Dans les 6 premières classes on testera dans un premier temps les quatre hauteurs de dégagement suivantes :

- I — témoin
- II — dégagement sur 15 cm
- III — « 30 cm
- IV — « 45 cm

Il n'y aura pas de comparaison avec un recépage à la plantation puisque les rejets qui en sortiront n'atteindront pas, du moins au cours de la première saison végétative, la croissance des plants à haute tige. Dans un deuxième temps on testera les quatre hauteurs de dégagement suivantes :

- I — dégagement sur 30 cm
- II — « 60 cm
- III — « 90 cm
- IV — « total.

Le traitement II sera à appliquer au traitement I précédent sur un ou deux arbres. Le traitement III au traitement II précédent sur un ou deux arbres. Le traitement IV au traitement IV précédent sur un ou deux arbres.

Pour faciliter la combinaison de ces deux groupes de traitements, on a adopté le dispositif en carré latin.

Pour les trois dernières classes, on testera dans un premier temps les quatre hauteurs de dégagement suivantes qui seront à comparer au recépage à la plantation.

- I — témoin
- II — dégagement sur 10 cm
- III — « 20 cm
- IV — « 90 cm
- V — recépage à la plantation.

Dans un deuxième temps on testera les quatre hauteurs de dégagement suivantes qui seront à comparer avec le recépage à la plantation.

- I — dégagement sur 20 cm
- II — « 40 cm
- III — « 60 cm
- IV — dégagement total
- V — recépage à la plantation.

Ces 5 traitements seront testés sur 2 arbres dans les classes :

- 1,70 à 1,90 en bardatelle (1 an de tige)
- 1,30 à 1,50 en plants entiers (2 ans de tige)
- 1,50 à 1,70 »
- 1,70 à 1,90 »

Pour la classe 1,30 à 1,50 en bardatelle, on testera les 5 traitements suivants :

- I — dégagement sur 30 cm
- II — « 40 cm
- III — « 50 cm
- IV — dégagement total
- V — recépage à la plantation.

Des combinaisons similaires aux précédentes, associés à un dispositif en carré latin permettent une interprétation statistique des résultats.

On verra ainsi si les dégagements du bourgeon terminal vont créer une croissance significativement différente de celle des rejets issus du recépage à la plantation.

Toutes les expérimentations recevront les mêmes traitements :

— *Fumure* : 50 g de superphosphate triple
750 g d'hyperphosphate Réno
250 g de sulfate de potasse
160 g d'ammonitrato
5000 g de dolomie.

— *Elagage* : Un élagage aux 2/5 de la hauteur après plantation sera administré à tous les plants de toutes les expérimentations sauf évidemment ceux qui sont dégagés en entier.

b) *Plantation 1969-70* : Pour une meilleure conduite des essais ci-dessus et de la première plantation effectuée cette année, il a été jugé utile d'appliquer le même principe de dégagement du bourgeon terminal sur la plantation 1969-70. On peut subdiviser en quatre groupes la plantation 1969-70.

— la plus jeune plantation englobant les plants de 1 an en pépinière (plants d'*Andranotaphina* et plants en tube).

— la plantation à plants de 2 ans de tige.

— « de 3 ans de tige

— « 1 an de tige (recépage à la plantation).

Pour nous mettre dans les mêmes conditions que pour les essais sur plantation nouvelle, nous avons pris les mêmes classifications des hauteurs que celles admises pour les plantations nouvelles. Et nous avons retenu les classes qui ont permis d'appliquer chaque traitement sur au moins quatre arbres. Un recensement de toutes les plantations 1969-70 a été donc effectué.

Les traitements testés sont les suivants :

— Pour la jeune plantation, les mêmes tests de dégagement que pour la nouvelle plantation et correspondant aux trois dernières classes.

— Pour la plantation à 2 ans de tige et plus on a opéré en deux temps

— dans un premier temps on dégage d'abord la base de la pousse principale sur les trois hauteurs suivantes :

10 cm

20 cm

30 cm



— ensuite sur chacun de ces 3 traitements principaux, on fait les dégagements du bourgeon terminal sur les trois hauteurs suivantes :

10 cm { Si la pousse prin-

30 cm { cipale ne dépasse

20 cm { pas 1 m.

15 cm { Si la pousse prin-

30 cm { cipale dépasse 1 m.

45 cm {

Les plants non incorporés dans ces tableaux ont reçu les mêmes traitements :

— pour la plantation à plants de 1 an et de tige (recépage à la plantation en 1969) :

— dégagement du bourgeon terminal sur 30 cm

— élagage aux 2/5 de la hauteur

— pour la plantation à plants de plus de 2 ans de tige :

— dégagement de la base de la pousse principale sur 15 cm.

- dégagement du bourgeon terminal sur 30 cm.
- élagage aux 2/5 de la hauteur totale.

En outre, une uniformisation de la fertilisation pour se rapprocher des doses prescrites aux essais « nouvelle plantation » a été faite.

IV. — *CONCLUSION* : Dans l'impossibilité de conclure actuellement, nous donnons, en guise de conclusion, les renseignements que nous avons pu recueillir au cours d'un récent voyage en Italie, et se rapportant au sujet traité dans la présente note.

— *En matière de fertilisation* : les études faites en Italie semblent révéler que les peupliers réagissent très peu aux fumures. En plantation, ce sont plutôt les cultures en intercalaire qu'on fertilise, et non directement les peupliers eux-mêmes. Et ces cultures sont possibles au cours des trois premières années, vu la densité de plantation adoptée. C'est le maïs qu'on utilise la plupart du temps, pour améliorer la structure sol. A l'Institut d'expérimentation pour la Populiculture de Casale Monferrato, l'étude suivante est menée depuis trois ans sur un même type de sol, pour voir l'effet du propre humus du peuplier sur sa croissance :

On met en comparaison deux plantations. Dans la première, on laisse la litière pourrir et devenir un bon humus. Dans la seconde, on enlève systématiquement les feuilles mortes dès qu'elles tombent si bien que le parterre est constamment propre (on fait un balayage quotidien en automne). Il y a donc une exportation totale des éléments minéraux emmagasinés dans le feuillage pour la seconde plantation.

Au terme de la troisième année, on ne constate pas encore une différence entre les deux plantations, tant au point de vue de la croissance que de celui de la vigueur végétative. Ce qui ne fait que confirmer les études antérieures sur l'indifférence du peuplier aux variations éventuelles de la fertilité du sol. Pour les Italiens, ce qui compte finalement, c'est la *structure du sol et l'eau*.

En fait, il faut remarquer qu'en Italie, on ne cultive le peuplier que sur du bon sol déjà potentiellement riche en éléments minéraux. Le pH des sols à peuplier varie entre 7 et 8,5 en raison d'une forte teneur en calcium actif. Et les Italiens estiment que le calcium est indispensable pour le peuplier, car dans les sucres cellulaires, on trouve toujours une forte proportion d'oxalate de calcium.

Il s'ensuit qu'on ne peut pas émettre un avis quelconque sur la validité des résultats de leur expérience dans nos conditions où l'on a souvent des sols pauvres et acides. L'expérience en cours nous renseignera donc sur le comportement du peuplier vis-à-vis de nos sols.

En matière de reprises des plants en plantation : Les Italiens se sont heurtés au même problème que nous avec le *Populus deltoïdes*. Avec le clone euraméricain I 214, aucun problème ne se pose en plantation ; seulement depuis 6 à 7 ans, un champignon, le « Marsoniana », menace vivement les plantations faites avec ce clone dans la vallée du Pô. Et c'est à la suite de l'apparition de ce fléau que l'étude des divers clones de *Populus deltoïdes* a été entreprise sérieusement, car cette espèce est résistante à la maladie. Il faudrait cependant signaler que *Populus deltoïdes* est très sensible au vent (il y a risque de verses à partir d'un certain âge) et est attaqué par un virus dont on n'est pas encore arrivé à trouver le remède.

Pour revenir au problème de reprise des plants en plantation du *Populus deltoïdes*, les Italiens ont étudié l'évolution de l'hydratation du bois et de l'écorce des plants tout de suite après leur mise en place et ont trouvé qu'au cours des 5 à 7 premières semaines, le bois se déshydrate plus vite que l'écorce (ils ont fait une observation sur trois niveaux différents de la tige). Or, pendant cette période, les racines ne sont pas encore suffisamment développées pour assurer le ravitaillement en eau du plant. Et les feuilles qui ont débouffé au cours de la même période, ne font

qu'accentuer cette déshydratation par leur évapotranspiration. Il y a donc risque d'assèchement de la tige si le débourrement des feuilles est important, malgré l'irrigation qu'on donne à la plantation. Aussi est-on arrivé à ne mettre en place que des tiges complètement nues. Au fil de la saison végétative, les bourgeons dormants sous-jacents font leur apparition et débourent sous la pression de l'alimentation en eau du système racinaire lorsque celui-ci atteint son plein fonctionnement. Entre temps, le bourgeon terminal qui a été laissé, a profité des premières montées de la sève pour débouurer et partir.

Le dégagement total que nous avons préconisé dans la présente note, est donc déjà une pratique courante en Italie sur *Populus deltoïdes*. Et je pense que le récépage à la plantation pratiqué en Afrique du Sud a été adopté en vue d'éviter ce risque d'assèchement de la plantation à haute tige.