

Préparation des brachyblastes.

Photo Benoit de Coignac.

« GREFFES D'AIGUILLES » ET MARCOTTES AÉRIENNES SUR LES PINS A MADAGASCAR

par R. HUEBER

*Technicien Supérieur du Centre Technique Forestier Tropical
Département des recherches forestières et piscicoles CENRADERU, Tananarive.*

SUMMARY

GRAFTING NEEDLE-BEARING BRANCHES AND AERIAL LAYERING ON PINES IN MADAGASCAR

The vegetative multiplication of tropical pines in Madagascar has been performed by grafting young terminal branches (auxiblastes), but these are limited in number, especially on trees already grafted. An attempt was therefore made to graft short needle-bearing branches (brachyblastes).

*Tests were carried out on *Pinus kesiya* and *Pinus patula*. The best results were obtained with *Pinus kesiya* and with slips on which the axillary buds were just open or very tumid. The axillary buds of the brachyblastes of a branch can be made to develop by sectioning the terminal bud on the branch.*

Tests on aerial layering were also performed, but success can only be envisaged in cool stations at high altitude. The best results were obtained with Pinus kesiya.

RESUMEN

« INJERTOS DE AGUJAS » Y ACODADURAS AEREAS EN LOS PINOS DE MADAGASCAR

La multiplicación vegetativa de los pinos tropicales ha sido efectuada en Madagascar por injerto de jóvenes ramas terminales (auxiblastos), pero cuyo número es limitado, sobre todo cuando se trata de árboles ya injertados. Consecutivamente, se ha intentado injertar ramas cortas, con agujas (braquiblastos).

Han sido llevados a cabo diversos ensayos en Pinus kesiya y Pinus patula, que han permitido demostrar que los mejores resultados son obtenidos en Pinus kesiya y con injertos en los cuales el botón axilar se encuentra justo desemborrado o muy abultado. El desarrollo de los botones axilares de los braquiblastos de una rama puede ser obtenido seccionando el botón terminal de dicha rama.

Los ensayos de acodadura aérea han sido también llevados a cabo, pero el logro de este intento únicamente puede ser contemplado en estación fresca de altitud. Los mejores resultados han sido obtenidos en el caso del Pinus kesiya.

PRÉAMBULE

Dans le cadre du « Programme d'amélioration des essences forestières à Madagascar » (1) défini

par la Direction des Eaux et Forêts en 1971, le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL a été

(1) Par M. RAKOTOMANAMPISON (1971), Chef du Département de Recherches forestières et piscicoles au Centre National de recherches appliquées au développement rural (CENRADERU).

Grefte d'aiguilles 45 jours après greffage.

Photo Rossin.



chargé de la mise au point des techniques de multiplication végétative des pins tropicaux dans les conditions climatiques des Hauts-Plateaux Malgaches.

La première méthode utilisée fut celle du greffage en fente de jeunes rameaux terminaux (auxiblastes) sur des porte-greffes dont la tige présentait à peu près la même grosseur que le greffon. Différentes méthodes de protection de la soudure et du greffon ont été testées pour finalement obtenir, après quelques tâtonnements, des résultats excellents. De même, la méthode de greffe par approche avec réserve d'eau pour le greffon (greffe-bouteille) a été utilisée avec succès sur les essais au champ. Ces méthodes sont maintenant employées en grand dans les centres de greffage des Eaux et Forêts. Cependant, même dans les meilleures conditions, elles présentent un certain nombre d'inconvénients dont les plus importants sont les suivants :

— le nombre de greffons (auxiblastes) que l'on peut récolter sur un arbre d'élite est toujours

limité si l'on ne veut pas le saccager très rapidement ;

— le taux de reprise est en général inversement proportionnel à l'âge de l'arbre sur lequel sont prélevés les greffons ;

— enfin il est bien connu que certains clones présentent des phénomènes de rejet parfois tardif qui ne permettent pas le passage au stade du verger à graines.

Nous devons donc tenter de mettre au point des méthodes de multiplication végétative qui pallient autant que possible ces inconvénients. C'est ainsi que nous avons été amenés à tester deux techniques un peu particulières dont il a paru intéressant de donner les premiers résultats dans la présente note :

- la « greffe d'aiguilles » ;
- la marcotte aérienne.

Ce travail a été réalisé par M. HUEBER, Technicien supérieur de la division Sol-Forêt du Centre de Madagascar.

GREFFES D'AIGUILLES (Brachyblastes)

Lorsqu'on a obtenu par greffe classique un certain nombre de « répliques » d'un arbre d'élite, il

paraît intéressant, au lieu d'être obligé de recourir à une nouvelle récolte de greffon sur ces arbres,

Grefte d'aiguilles 3 mois après greffage.

Photo Hueber.



« Greffe d'aiguilles » de *P. patula* transplantée à 8 mois.

Photo Hueber.



d'utiliser les « répliques » obtenues pour poursuivre cette multiplication. Ces jeunes plants n'ont cependant que quelques pousses (auxiblastes) greffables, ce qui limite beaucoup la production de greffons. Par contre, si l'on pouvait greffer les brachyblastes (rameaux courts portant les aiguilles), cette production deviendrait presque illimitée.

C'est ainsi que, dès 1970, les premières expériences de « greffes d'aiguilles » ont débuté à la station de Manankazo sur *Pinus kesiya* (1).

La technique a consisté à utiliser des brachyblastes avec un petit talon d'écorce et à les greffer par

(1) Ces premières greffes ont été réalisées par MM. BENOIT de COIGNAC et HUEBER utilisant les observations faites lors d'un passage en Afrique du Sud.

la méthode dite « en écusson » sur des jeunes porte-greffes très vigoureux. Ces greffons de brachyblastes ont été prélevés sur la pousse d'un jeune plant en pépinière dont le bourgeon terminal avait été sectionné peu de temps auparavant pour être greffé. Parmi ces greffons un seul présentait un léger renflement à la base du brachyblaste, les autres étaient des brachyblastes ordinaires, sans renflement. Environ 45 jours après le greffage, le greffon au brachyblaste enflé commença à se développer, les autres greffons conservaient leurs aiguilles très vertes sans aucun signe de débourrage. Trois mois après, ces greffons étaient toujours au même stade mais présentaient des signes de dépérissement tandis que le bourgeon émis par le brachyblaste « enflé » évoluait normalement.

La réussite de cette première « greffe d'aiguille » a permis d'émettre l'hypothèse que seul l'emploi de brachyblastes présentant des signes de débourrage pouvait permettre la réussite de ces derniers. Or il est bien connu que, sur les pins, l'ablation du bourgeon apical provoque le développement des bourgeons axillaires des brachyblastes situés audessous de la section.

Le programme de l'année 1971 a donc principalement été orienté vers la préparation des greffons de brachyblastes, les différents stades de développement du bourgeon, les saisons ainsi que les méthodes de protection les plus favorables à ce type de greffe.

Malheureusement ces expérimentations ont été effectuées sur une station (Beforona) où les conditions climatiques trop humides se sont avérées néfastes à la bonne reprise des différents greffages. Le même programme a donc dû être reconduit en 1972 sur des stations à conditions climatiques plus favorables (Manankazo, Mangoro) (1).

Les résultats obtenus sur les expérimentations de 1972 ont permis de dégager les grandes lignes

(1)

Station	Altitude m	Pluviométrie mm	Moyenne des températures Max. Min.	Nombre de mois secs < 50 mm
Manankazo ..	1 600	1 717	23,2 11,5	6
Mangoro	900	1 174	25,7 13,5	5
Beforona	500	3 232	25,3 17,5	2

du greffage des brachyblastes. Ces expérimentations ont été réalisées sur deux stations différentes (Manankazo : 1.600 m d'altitude et Mangoro : 900 m d'altitude), elles ont porté sur 3 variétés de Pins, pour Manankazo : *Pinus kesiya* et *P. patula*,

pour le Mangoro : *Pinus kesiya*, *P. patula* et *P. caribaea*.

Nous donnerons ci-après quelques détails sur ces expérimentations ainsi que sur les résultats obtenus.

PRÉPARATION DU GREFFON

La réussite des « greffes d'aiguilles » est liée essentiellement à la préparation et au choix des greffons.

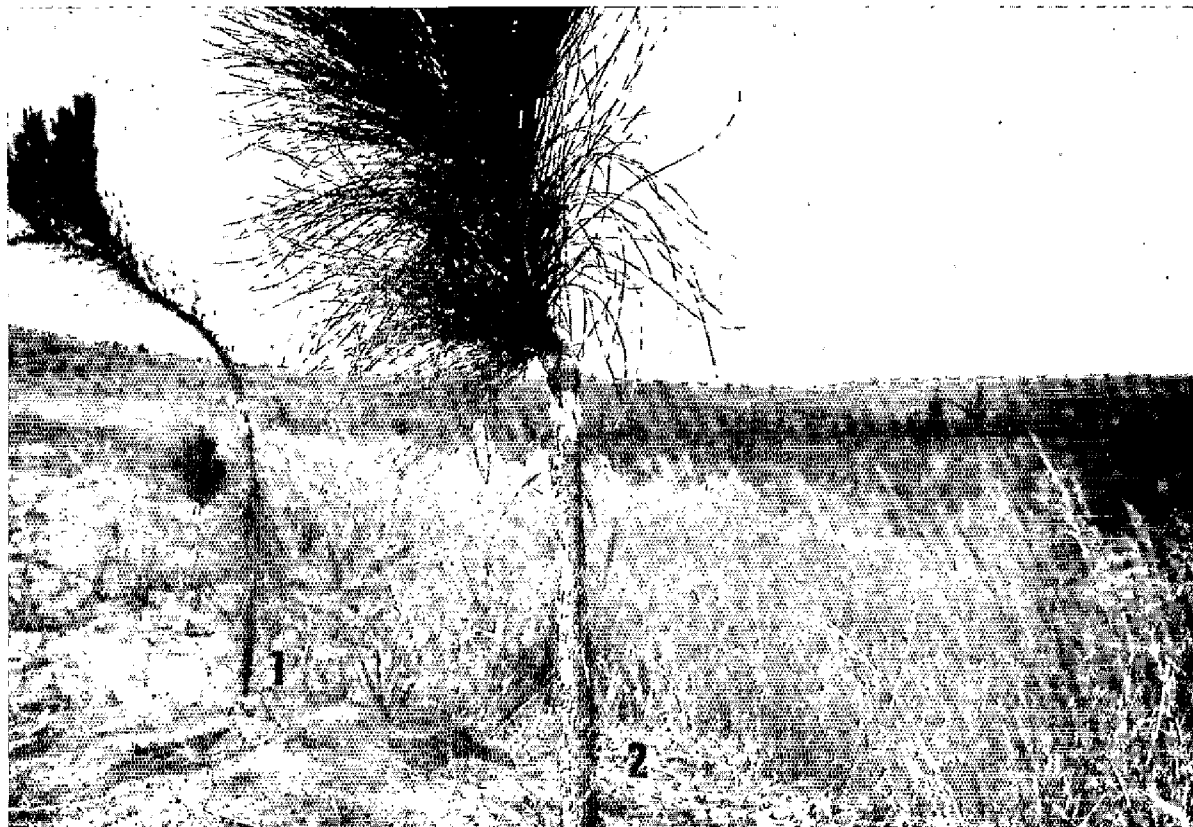
Le développement des bourgeons axillaires de brachyblastes, peut s'obtenir sur tous les rameaux d'un arbre, il suffit de sectionner le bourgeon terminal de ces rameaux et de dégager sur environ 1 cm les aiguilles situées au-dessous de la section (pour éviter que la formation des bourgeons ne se fasse trop près de cette section d'où difficultés de prélèvement). Le développement des bourgeons s'obtient généralement sur les brachyblastes situés dans les 5 cm au-dessous de la section, rarement plus bas. Leur développement plus ou moins rapide

selon les saisons et les conditions climatiques, commence environ 1 mois après la section du bourgeon terminal. Le débouillage sur un même rameau n'est pas simultané et on peut ainsi observer plusieurs stades de développement (de haut en bas) :

- stade « débouillé » : le bourgeon axillaire est débouillé,
- stade « très enflé » : le bourgeon est prêt à débouiller,
- stade « enflé » : le bourgeon est encore en formation,
- stade « ordinaire » : aucun signe de débouillage.

« Greffes d'aiguilles » n° 1 et 2 transplantées en septembre 1972.

Photo Benoit de Coignac.





« Greffe d'aiguilles » n° 1 en septembre 1973
(voir greffe d'aiguilles transplantée en 1972).

Photo Hueber.

ration de greffage qui consiste à insérer le talon du greffon dans les tissus corticaux du porte-greffe par la méthode du greffage en « écusson » (1). La ligature de la greffe est faite avec une bandelette en caoutchouc « Grim », 3 types d'isolation ont été testés :

— Mastic « Pelton » : application à la spatule,

— Cire « Trimonal » : application au pinceau,

— Paraffine (42-45°) : trempage dans la paraffine liquide chauffée à 45°.

Pour éviter les méfaits du soleil, malgré l'ombrière, toutes les greffes ont été couvertes d'un chapeau en papier kraft. Les greffes isolées au mastic et à la cire « Trimonal » ont été en plus enfermées dans des sachets en polyéthylène pour limiter l'évapotranspiration. Les résultats ont montré que la meilleure méthode d'isolation était la dernière (paraffine) qui se prête bien à l'application en série et procure une excellente protection.

Pour permettre de définir les meilleures périodes de greffage, les expérimentations ont été échelonnées sur les trois mois du printemps austral (septembre-octobre-novembre).

Le tableau 1 donne les résultats obtenus sur la station de Manankazo, qui, par sa situation climatique convient très bien à la multiplication végétative par ce système du greffage.

Tous ces stades de développement ont été expérimentés et les meilleurs résultats ont été obtenus avec les greffons aux stades juste « débourré » ou « très enflé ». Le pourcentage de réussite observé sur les greffons au stade « enflé » est nettement inférieur et il est nul sur les greffons au stade « ordinaire ».

TECHNIQUE DE GREFFAGE

Le choix du greffon se fait donc parmi les brachyblastes à bourgeons axillaires développés, les moins beaux seront sacrifiés afin de permettre le prélèvement d'un petit talon d'écorce. Le prélèvement simultané d'environ 5 greffons par rameau est en général possible,

Ce prélèvement est effectué juste avant l'opé-

TABLEAU 1

Greffes d'aiguilles (Reprises/Total)

Date	<i>P. patula</i>	<i>P. kesiya</i>	Total	Reprise
21-9 72	3/9	5/9	8/18	44 %
20-10-72	6/9	7/9	13/18	72 %
30-11 72	0/9	4/9	4/18	22 %
Total . . .	9/27	16/27	25/54	46 %
Reprise ..	33 %	59 %	46 %	

(1) Inciser une fente verticale de la longueur du talon et, deux fentes horizontales à chaque extrémité, écarter l'écorce et insérer le talon.

« Greffe d'aiguilles » n° 2 en septembre 1973
(voir greffe d'aiguilles transplantée en 1972).

Photo Hueber.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Ces résultats, qui ne portent que sur un faible nombre de greffes, nous montrent cependant que la méthode a dépassé le stade des tâtonnements et que l'on peut escompter obtenir rapidement des reprises comparables à celles des méthodes classiques.

Sans trop entrer dans le détail, il faut toutefois signaler la plus grande rusticité de *Pinus kesiya* par rapport aux autres Pins, rusticité que l'on retrouve d'ailleurs dans toutes les autres méthodes de multiplication végétative. Quant à la meilleure période de greffage elle se situe en octobre où les arbres se trouvent en pleine végétation (printemps austral).

Après une mise au jour progressive en pépinière pour habituer les jeunes pousses à la pleine lumière la transplantation en champ se fait dans les mêmes conditions que les autres plants greffés, sans incidence notable sur la croissance des jeunes pousses. L'arrêt de végétation hivernal (avril à août) est marqué et le débourrage de printemps se fait dans les mêmes conditions que pour les autres plants.

Au cours de sa première année de végétation, du greffage à la fin de la végétation (avril), la croissance de la jeune pousse est assez irrégulière d'un sujet à l'autre (entre 20 et 40 cm). L'emplacement du greffage est encore très marqué (baillonnette) et le port du jeune plant assez déformé. Dans sa deuxième année de végétation par contre (octobre à avril) le développement du plant se fait dans les meilleures conditions. La croissance du plant est la même que celle observée sur des plants greffés par d'autres méthodes ou même des plants ordinaires. Cette croissance au cours de la deuxième année de végétation est de l'ordre de 80 cm en moyenne. La cicatrice de greffage est pratiquement résorbée et seul un léger renflement permet de le distinguer. A la fin de la 3^e année de végétation le premier plant issu d'une greffe d'aiguilles a une croissance normale.



MARCOTTES AÉRIENNES

Une note de décembre 1954 intitulée « comment marcotter et greffer *Pinus elliottii* » par F. MËRGEN

TABLEAU 2. — Croissance moyenne selon les différentes méthodes (Hauteur totale diminuée de la hauteur à l'origine)

Age	Greffes d'aiguilles		Greffes en fente		Marcottes	
	<i>P. patula</i>	<i>P. kesiya</i>	<i>P. patula</i>	<i>P. kesiya</i>	<i>P. patula</i>	<i>P. kesiya</i>
14 mois	43	49	46	48	55*	40
38 mois	—	210*	200	199	—	223

Nota. Moyennes établies sur 5 à 10 arbres sauf (*) qui ne concerne que la première greffe d'aiguilles réalisée en 1970 et la seule marcotte réussie sur *Pinus patula* en 1972.



Annélation circulaire. Début d'enracinement
sur marcotte de *Pinus kesiya*.

Photo Benoit de Coignac.

et H. ROSSOLL (1) et traduite par la Division Sol Forêt du C. T. F. T. Madagascar en mai 1970, nous a amenés à expérimenter la méthode de marcottage qui y est décrite.

TECHNIQUE DE MARCOTTAGE

Cette méthode consiste à pratiquer une annélation de 2 à 3 cm de large sur un rameau vigoureux à 25 cm de l'extrémité de la branche. La blessure est saupoudrée d'une hormone rhizogène (Rootone 10) puis enveloppée dans de la mousse humide. L'ensemble est protégé de l'évaporation par un manchon de polyéthylène serré aux deux bouts.

Les racines se forment en 6 à 8 semaines et au bout de quelque temps on voit apparaître leurs extrémités blanches à travers l'enveloppe plastique. C'est alors que la branche peut être coupée et plantée dans une terre légère après avoir retiré la gaine plastique.

RÉSULTATS

Une première série de 12 marcottes aériennes a été réalisée à la station de Manankazo en décembre 1970 sur de jeunes *Pinus kesiya*. Les résultats ont été déjà très satisfaisants puisque 5 reprises ont été enregistrées, lesquelles, transplantées début 1971 dans des sacs plastiques, puis plantées au champ en février 1972, présentent toutes 5 une très belle croissance à l'heure actuelle.

Une deuxième série de 23 marcottes a été réalisée en février 72 sur les mêmes *Pinus kesiya* ainsi que 3 marcottes sur *Pinus patula*. Les résultats obtenus sur *Pinus kesiya* sont les mêmes que ceux obtenus l'année précédente, 10 sur 23, par contre aucune réussite n'a été observée sur *Pinus patula*.

Une dernière série de 24 marcottes a été réalisée sur la station de Manankazo, sur *P. patula* et *P. kesiya* de septembre à novembre 1972, les résultats sont les suivants :

P. patula : 1/12,

P. kesiya : 8/12.

Parallèlement à la dernière série de Manankazo, et à la même époque, une série de 24 marcottes a été réalisée sur la station du Mangoro sur *P. patula*, *P. kesiya*, *P. caribaea* et *P. elliotii*. Malgré une protection supplémentaire



(1) Note n° 46, Station Forestière Expérimentale du Sud-Est Asheville, Caroline du Nord-Service des Forêts, Min. de l'Agr. des U. S. A.

Trois marcottes après transplantation
en sacs de plastique.

Photo Benoit de Coignac.

Enracinement d'une marcotte sur Pinus elliottii.

Photo Benoit de Coignac.

avec du papier kraft, pour éviter les méfaits du soleil, aucune réussite n'a été observée, toutes les marcottes ont séché dans le mois suivant leur mise en place. Comme déjà dit, Manankazo est une station fraîche d'altitude tandis que celle du Mangoro située à 900 m d'altitude est beaucoup plus chaude, les résultats négatifs observés sur cette dernière semblent démontrer que le marcottage aérien des Pins est très sensible à la chaleur et que sa réussite ne peut être envisagée qu'en station fraîche d'altitude.

Il faut signaler également la grande rusticité de *Pinus kesiya* par rapport à *Pinus patula* qui semble se prêter assez mal au marcottage aérien.

CONCLUSIONS

La « greffe d'aiguille » (ou plutôt de brachyblastes) est sortie maintenant du domaine de la curiosité et semble pouvoir devenir une technique de multiplication des arbres d'élite en vue de leur reproduction en grand nombre pour la constitution de vergers à graines. Cette méthode exige cependant le passage par l'intermédiaire de la greffe classique, les brachyblastes débourrés pouvant difficilement être obtenus directement sur les pieds-mères. Cet inconvénient à notre avis n'égale pas celui de la mutilation des arbres sélectionnés en peuplement qui, très rapidement, par prélèvement des greffons, deviennent squelettiques. Grâce à la « greffe d'aiguille » il peut être possible de multiplier en grand nombre des arbres d'élite à partir de pieds greffés un an et demi à deux ans après le greffage.

En ce qui concerne le marcottage aérien nous avons pu obtenir des résultats intéressants en altitude. Cette technique ne présente d'intérêt que dans le cas de difficulté de greffage ou pour l'obtention, sans dispositif coûteux (bouturage sous « mist », par exemple) de plants francs-pieds pour les vergers à graines. Par ailleurs, comme il est difficile d'envisager la réalisation de marcottes directement sur les arbres + adultes, cette technique exige aussi en général le passage par l'intermédiaire de la greffe classique, ce qui limite son emploi à des cas très particuliers. Elle semble être applicable avec un certain succès sur *Pinus kesiya* mais plus délicate sur *P. patula*.

Marcottes de 3 ans en plantation.

Photo Hueber.

