



Photo Da Costa.

*Préparation de germeoirs avant semis. Pépinière de Loandjili*

# ESSAIS D'ACCLIMATATION DE CONIFÈRES TROPICAUX AU CONGO-BRAZZAVILLE

par J. GROULEZ,

*Directeur du Centre Technique Forestier Tropical au Congo.*

## SUMMARY

### **ACCLIMATIZATION TESTS ON TROPICAL CONIFERS IN THE CONGO (BRAZZAVILLE)**

*Tests have been in progress in the Congo for the past 5 years. The author begins by explaining the local ecological conditions of the implantation stations.*

*These are located approximately on the 4th. degree of longitude south. The annual rainfall averages between 1,000 and 1,600 mm, and the average altitude varies from 50 to 700 metres.*

The first tests date back to 1959, when mycorrhized shoots were brought from the Foubam station, in Cameroun. Trials were made on about thirty species, over an area of just over 50 acres. Up to the present, *Pinus caribaea* has given the best results. *Pinus khasya* var. *insularis* and *Pinus oocarpa* seem promising. The author describes the techniques adopted for the nurseries and plantations.

## RESUMEN

### ENSAYOS DE ACLIMATACION DE CONIFERAS TROPICALE EN EL CONGO — BRAZAVILLE

Los ensayos han sido emprendidos en el Congo desde hace ya cinco años. El autor define, en primer lugar, las condiciones ecológicas locales de las estaciones de implantación.

Estas últimas se encuentran aproximadamente hacia el 4º grado de longitud sur, por lo cual la pluviometría anual va desde 1000 a 1600 mm. La altitud media varia, según las estaciones, de 50 a 700 m. Los primeros ensayos ascienden a 1959, con plantas micorizadas que fueron transportadas desde la estación de Foubam al Camerún. Los ensayos se han referido a unas treinta especies y cubren un poco más de 20 ha. Por el momento, *Pinus caribaea* ha dado los mejores resultados, *Pinus khasya* var. *insularis* y *Pinus oocarpa* permiten vislumbrar ciertas esperanzas. El autor describe los procedimientos seguidos para los viveros y las plantaciones.

## 1. — INTRODUCTION

Le Gouvernement du Congo a entrepris il y a 5 ans des essais d'acclimatation de conifères tropicaux.

Du point de vue de l'écologie il peut paraître curieux d'envisager de tels essais dans les conditions qui règnent au Congo-Brazzaville. Cependant, ce faisant, le Gouvernement du Congo donne suite à une recommandation de la 2<sup>e</sup> Conférence Forestière Interafricaine qui s'est tenue à Pointe-Noire en 1958. Constatant que si l'écologie est indispensable pour orienter les expériences, seule une expérimentation très large permet de tirer des conclusions définitives, et constatant que peu de résultats probants avaient été obtenus dans le domaine de l'introduction d'espèces exotiques dans les régions chaudes à basse altitude, malgré la grande importance économique et sociale du problème, la Conférence recommandait que des essais d'introduction d'essences exotiques dans les régions chaudes de basse et de moyenne altitude soient effectués de manière plus systématique et plus complète.

D'autre part, si certaines espèces ou provenances de conifères se montrent susceptibles de s'acclimater au Congo-Brazzaville, elles seront immédiatement utilisées dans le programme de création de boisements sur savanes que ce pays s'efforce de mettre en œuvre, dans le



Loandjili — *Pinus caribaea* — Semis 1959 —  
Plantation février 1961 — Photographie août  
1963. Cette parcelle a été réalisée en plein champ  
(4 ha 6).

Photo Da Costa.

cadre de sa politique de développement social, économique et industriel. Les forêts de conifères présentent en effet des possibilités économiques intéressantes, que ce pays neuf ne peut pas négliger.

## 2. — CONDITIONS ÉCOLOGIQUES LOCALES

Les essais concernent les savanes sableuses côtières à l'Est de Pointe-Noire, les savanes argileuses de la pénéplaine du Niari à Loudima et les savanes sableuses s'étendant au Nord de Brazzaville.

Ces trois régions ont des points communs :

- latitude sud : 4° à 4°30,
- longitude de 11°50 à 15°,
- pluviométrie moyenne annuelle de 1.000 à 1.600 mm, à saison des pluies chaude d'octobre à mai avec ralentissement en janvier ou février, saison sèche marquée de 4 mois, de juin à septembre,
- température moyenne annuelle de 25° à 26°, à variations faibles avec des maxima de 35° en saison des pluies et des minima de 12° à 15° en saison sèche.

Les trois stations diffèrent cependant. Près de Pointe-Noire, influence côtière marquée, altitude de 50 mètres à 70 mètres, sols sableux, ocracés, profonds et pauvres, végétation naturelle de steppes à graminées courtes et *Annona*, relief plat. A Loudima, à 160 km de la côte, altitude 150 à 200 mètres, sols argileux de décalcification, couverts d'une savane à *Hyparrhenia* et à *Imperata* pauvrement arbuscive (*Annona*, *Nauclea esculenta*, *Bridelia* etc...), relief ondulé. Près de Brazzaville, à 400 km de la côte à vol d'oiseau, altitude 700 mètres, sols sableux très pauvres sur grès polymorphe, couverts d'une savane très faiblement boisée à *Loudetia* et *Trachypogon*, relief de plateau.

## 3. — HISTORIQUE DES ESSAIS

Les tout premiers essais tentés dans la région de Pointe-Noire, ont consisté en semis en germoirs de quelques graines fournies par une maison de commerce. Ils ont suffi à montrer qu'il était indispensable d'assurer la mycorhization de la

terre des germoirs et dans ce but le Congo-Brazzaville a importé quelques plants mycorhizés de *Pinus tenuifolia* et de *Pinus montezumae* provenant de la station de Foumban au Cameroun.

Les premiers essais en germoirs de terre mycorhizée remontent à l'année 1959, à Pointe-Noire comme à Loudima ; des modestes essais ont commencé à Brazzaville en 1962. L'expérience est donc récente. Cependant en ces quelques années, environ 30 espèces ont été interrogées correspondant à une cinquantaine de provenances différentes.

Il s'agit dans une première étape d'essais spécifiques d'acclimatation portant sur des superficies réduites et conduisant à la constitution d'une petite collection. L'expérimentation concerne non seulement l'essai de diverses espèces ou provenances mais aussi l'adaptation aux conditions locales des techniques de pépinière, d'éducation des plants, du travail du sol et de mise en place.

Les essais qui se poursuivent actuellement concer-



Loandjili — *Pinus caribaea* de 2 ans et demi.  
Semis 1959 — Plantation février 1961. Photographie août 1963.

Photo Da Costa.

De haut en bas :

— Loandjili. Germeoir.

— Arboretum de Loudima (avril 1964). La plaque porte la date de mise en place novembre 1962 — Semis de juin 1961.

Photos Da Costa.

sur lequel se penchent pour le résoudre les organismes forestiers internationaux, a marqué les premiers essais entrepris au Congo. Il n'a pas toujours été possible de se procurer les semences voulues en temps voulu. Aussi a-t-on été amené à utiliser des graines d'origine parfois non précisée, ou même des graines d'espèces écologiquement moins recommandables. On peut s'en consoler en se disant que les essais sont des essais d'acclimatation peu importants en superficie et qu'ainsi l'éventail des espèces est plus grand, la confirmation ou l'infirmité des échecs prévisibles n'étant pas sans valeur.

En raison de considérations écologiques, les espoirs de réussite d'acclimatation de résineux tropicaux au Congo-Brazzaville reposent sur un petit nombre d'espèces, bien que les essais réduits en testent beaucoup plus. Le climat des stations d'essai présentent une pluviosité « d'été » de 1.000 à 1.600 mm et un « hiver » sec de 4 mois, une température moyenne annuelle de 25-26 °C, avec des minima ne descendant pas en dessous de 10° et des maxima de 35° ; l'altitude va de 0 à 700 mètres. Les espèces

les mieux disposées à l'égard de ces conditions devraient donc être *Pinus caribaea* originaire de Cuba, en premier lieu, *Pinus cubensis*, *Pinus caribaea* originaire du Honduras (hondurensis) ; *Pinus khasya* et *insularis*, *Pinus merkusii* (race de plaine), sous réserve pour ces derniers d'une pluviométrie totale suffisante. On doit suivre également les espèces de climat subtropical à pluies d'été, telles que *Pinus elliottii* var. *densa*, *Pinus massoniana*, *Pinus oocarpa*, *Araucaria cunninghamii*, *Cunninghamia lanceolata* ; on peut aussi interroger quelques espèces de climat de pluies bien réparties, telles que *Pinus elliottii* var. *elliottii*. *Pinus taeda*.

On remarquera, dans la liste des espèces ou provenances essayées ci-après, des essais ayant peu

ment pour l'instant environ 21 ha dont 11 ha 50 à Pointe-Noire et 9 ha 50 à Loudima, plus une dizaine d'ares près de Brazzaville.

#### 4. — ESPÈCES ESSAYÉES

Le choix des espèces n'a pas toujours pu être guidé par l'écologie. L'écologie indique bien un certain nombre d'espèces ou de provenances ayant plus de chances que d'autres de réussir ; mais, quand on veut se procurer des semences d'origine certaine, et de bonne conservation, des espèces choisies, on se heurte à de sérieuses difficultés, voire à des impossibilités d'approvisionnement. Ce problème,

De haut en bas :

— *Arboretum de Loudima* (avril 1964) — Plants mis en place en janvier 1963, semis de juin 1962.

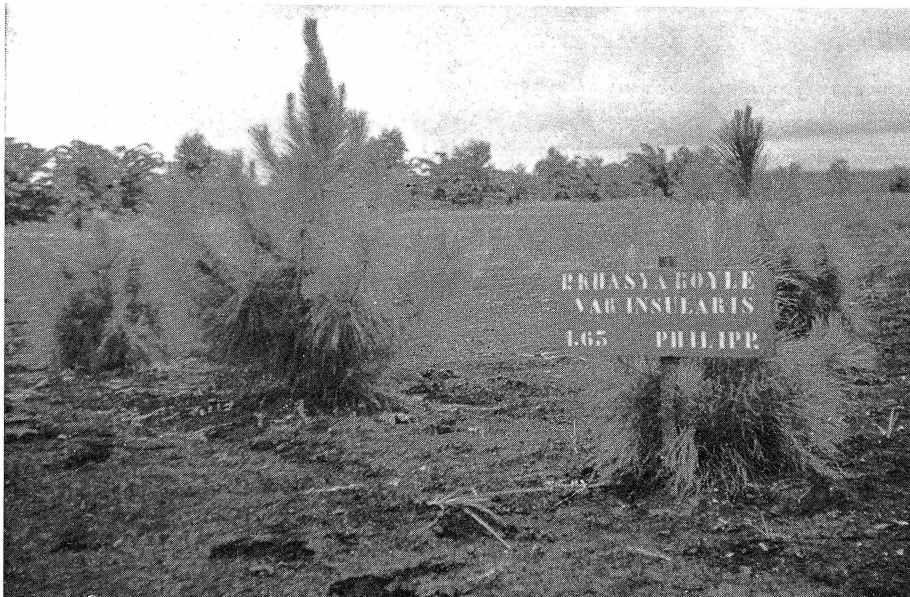
— Loandjili — un autre germe.

Photos Da Costa.

de chances de réussite, soit qu'elles croissent naturellement à des altitudes élevées (de 1.500 à 3.000 mètres par exemple) et dans des climats tempérés de montagne, soit qu'elles aiment les sols riches, frais et fertiles, soit parce que ce sont des espèces à pluies hivernales, soit parce que la pluviosité totale annuelle du Congo est insuffisante. La raison en a été donnée. On espère peu de choses par exemple de *Pinus canariensis*, *Pinus radiata*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus hartwegii*.

Les espèces et provenances essayées peuvent se résumer ainsi :

- *Araucaria angustifolia* (Brésil), *bidwilli* (Australie, Rockhampton) *cunninghamii* (Australie, Queensland).
- *Callitris robusta et calcarata*.
- *Cunninghamia lanceolata* (Inde, Formose).
- *Cupressus lusitanica* (maison Vilmorin).
- *Pinus* :
  - *caribaea* (Honduras britannique, République du Honduras, Georgie, Vilmorin 61, Vilmorin 62) ;
  - *elliottii* (Argentine, Formose, Maison Timmers et Leyer) ;
  - *khasya* var. *insularis* (Philippines, par Versepuy) ;
  - *merkusii* (Sud Viet-Nam, par Vilmorin) ;
  - *ayacahuite*, *douglasiana*, *greggii*, *hartwegii*, *leiophylla*, *michoacana*, *montezumae*, *pseudostrobus*, *rudis*, *teocote*, toutes semences fournies par le Mexique ;
  - *insignis*, *radiata* (U. S. A., Nouvelle-Zélande, par Vilmorin) ;
  - *luchuensis* (Formose), *massoniana* (Hong-Kong) ;
  - *ocarpa* (République du Honduras, Siguatepeque, Valle de Angeles, Mexique et maison Versepuy) ;



- *patula* (Mexique, Coyoacan, Argentine, et maison Timmers et Leyer) ;
- *taeda* (Argentine, Géorgie, maison Vilmorin, maison Timmers et Leyer) ;
- *tenuifolia* (Timmers et Leyer).

## 5. — TECHNIQUE GÉNÉRALE DE PLANTATION

Le semis direct n'a pas été utilisé en raison de la nécessité de mycorhizer les plants et, de toutes façons, du peu de graines dont on a pu disposer et du caractère limité des essais. La plantation se fait à partir de plants élevés en pépinière.

## 1. — Pépinières

Les germoirs, longs et étroits (3 m × 0 m 70), sont constitués d'une terre assez légère, argile sableuse, mycorhizée, prélevée dans des peuplements de pins déjà constitués. Pour assurer une meilleure mycorhization, on installe à l'avance dans ces germoirs 2 ou 3 plants de pins déjà mycorhizés. Jusqu'à maintenant, la terre des germoirs n'est pas désinfectée à Pointe-Noire. A Loudima, on incorpore à la terre une poudre insecticide, de l'indox par exemple. On y ajoute également parfois de l'engrais par arrosage.

Au moment du semis, les germoirs sont souvent recouverts d'une fine couche de sable stérile (environ 1 cm). Les lignes de semis, tracées à la « planche à rigoler », sont espacées de 7 cm environ.

Après le semis, la terre est recouverte d'une couche de feuilles de filaos, ou d'imperata haché, ou encore de balle de riz ou même de sciure de bois. L'arrosage est régulier mais discret, par petits arroseurs rotatifs le matin avant les heures chaudes. En cas de fonte de semis, on le réduit et on traite au viricivire. Dès la germination des graines, les germoirs sont abrités par des ombrières amovibles placées à 60 cm du sol pendant les heures chaudes ; lorsque les jeunes plants sont suffisamment forts, l'abri est supprimé, la couverture morte du sol enlevée.

Lorsque les plants ont 3 ou 4 cm, on apporte parfois un complément de mycorhization en épandant dans des lignes creusées entre les lignes de plants de la terre de pins finement pulvérisée.

Le repiquage des jeunes plants est effectué en pots, la plupart du temps en manchons de plastique (polythène), de dimensions suffisantes (environ 10 × 20). Il a lieu en principe lorsque les plants ont atteint 5 à 6 cm de haut et qu'ils ont déjà des feuilles normales ; les essais de repiquage de plants plus petits n'ont pas donné satisfaction jusqu'à maintenant. Les pots sont remplis d'un mélange de terre légère et de terre de pins mycorhizés, auquel on incorpore parfois des engrais chimiques. Les plants prélevés des germoirs sont repiqués très rapidement, l'opération se fait sous ombrage.

Les pots de plants, stockés sur aire plane sableuse, sont abrités jusqu'à la reprise. Leur arrosage est réglé selon la sensibilité de l'espèce à la fonte.

Telle est la technique générale d'éducation des plants, sujette bien entendu à quelques variantes en fonction de l'espèce.

Le point important est d'obtenir des plants susceptibles de mise en place sur le terrain dans la première quinzaine de novembre. Ceci a amené à envisager pour un certain nombre d'espèces de procéder au semis en germoirs dès le mois de mai. Dans ces conditions le calendrier moyen des travaux est le suivant : Semis en mai. Repiquage en pots en juillet-août. Mise en place en novembre.

## 2. — Mise en place sur le terrain

Le terrain, en général plat ou légèrement vallonné, est soigneusement préparé. Après dessouchage de la végétation arbustive pauvre, on doit dans certains cas, lorsque le tapis graminéen est abondant et haut comme à Loudima, faire passer un gyrobroyeur. On procède ensuite à un labour profond, suivi de deux déchaumages croisés ; dans les sols argileux de Loudima, on fait également un sous-solage.

Pour la mise en place, on débarrasse le plant de son pot de polythène et on le plante en petite motte. L'écartement choisi est en général de 2,50 × 2,50.

La présence de grillons coupe-tiges (*Brachytrypes membranaceus*) et, à Loudima, de termites (*Pseudacanthotermes*) nécessite l'application de traitements insecticides. Ces traitements sont à base de dieldrine. Diverses techniques ont été utilisées : traitement complet du sol au moment des façons culturales ou traitement des trous de plantation pour les termites, traitement des abords des parcelles ou appâts empoisonnés pour les grillons coupe-tiges, emploi de poudres sèches, de poudres mouillables ou d'émulsions. On obtient une très bonne protection contre les termites par traitement des trous le jour de la plantation, en poudrage à sec d'environ 10 g de produit à 4 % et, contre les grillons, par la disposition au pied de chaque plant d'une cuillerée à café d'appât empoisonné par 7 cc de produit à 15 % par kilo.

## 3. — Entretiens

Les plantations sont entretenues très soigneusement. Ces entretiens sont des désherbages effectués mécaniquement, au rotavator ou à la déchaumeuse selon les cas, avec occasionnellement sarclage à la main autour des plants. Ils commencent immédiatement après la mise en place, et pendant la saison des pluies suivant celle-ci, se renouvellent fréquemment pour lutter contre la concurrence des graminées ; on les poursuit pendant la 2<sup>e</sup> saison des pluies.

Il est indispensable d'entretenir en même temps un système de pare-feux très propres.

## 6. — PREMIERS RÉSULTATS

Les premières observations confirment l'échec de *Pinus radiata*, *Pinus hartwegii*, *Pinus rudis*, et donnent de sérieux espoirs pour *Pinus caribaea* ; *Pinus khasya* var. *insularis*, *Pinus oocarpa* se comportent bien pour l'instant. On ne peut dire grand chose des autres espèces, soit que les sujets soient trop jeunes, soit que les graines reçues se soient avérées dépourvues de pouvoir germinatif (*Araucaria* par exemple). Certaines espèces paraissent réagir à la différence des stations ; par exemple *Pinus greggii* donne actuellement de bons résultats à 700 m sur les plateaux sableux de Brazzaville, alors que dans la zone basse côtière il paraît végéter.



Photo Da Costa.

Pépinière de Loandjili — août 1963 — Germeoirs au pied des arbres en place (mycorrhization).  
Les jeunes plants sont élevés dans des pots en polyéthylène.

Les observations faites sur l'influence de la saison sèche de 4 mois montrent que, bien que la pluviosité soit nulle, la sécheresse ne provoque pas l'arrêt de la végétation, en raison sans doute à la fois de l'état hygrométrique élevé, du déficit de saturation faible et peu variable, des brouillards fréquents. Des mensurations en hauteur faites dans une parcelle de 4ha de *Pinus caribaea* ayant 1 à 2 ans de mise en place montrent qu'entre la fin de la saison des pluies 1961/62 et le début de la saison des pluies 1962/63 la hauteur totale moyenne des arbres s'est accrue de 0 m 50 ; en saison sèche, les pins restent en bon état végétatif et font des pousses.

Les espoirs donnés par *Pinus caribaea* peuvent se traduire par les chiffres suivants :

A Pointe-Noire, 2 à 3 ans après la mise en place, un peuplement de 3.281 arbres plantés à 4 m × 2 m 50 a une hauteur totale moyenne de 2 m 30, et plus de 22 % des arbres ont une hauteur supérieure à 3 m ; les plus beaux sujets atteignent 5 m 50. Dans la période de 1 an comprise entre novembre 1962 et novembre 1963, les accroissements annuels en hauteur des arbres se répartissent ainsi :

Accroissement annuel inférieur :

à 0 m 50.....	17 %	des arbres
de 0,50 à 1 m .....	35 %	
de 1 m à 1 m 50 .....	32 %	
de 1 m 50 à 2 m .....	13 %	
supérieur à 2 m.....	3 %	

Aucun signe de maladie ou d'attaque d'insectes n'a été observé jusqu'à maintenant dans cette parcelle, une des plus âgées des essais. Cette parcelle n'a pas bénéficié lors de sa création des techniques mises au point par la suite, en particulier travail très poussé du sol, élimination des coupetiges, et les arbres ont été souvent rabattus par ces derniers dans leur jeune âge. Les caractéristiques du peuplement peuvent donc être encore améliorées.

## 7. — CONCLUSIONS

Bien entendu les essais sont encore trop récents pour qu'on puisse en tirer des conclusions nettes. Cependant, les résultats constatés sont encourageants et invitent à poursuivre cette expérience d'acclimatation.