

QUEBEC'S CONTAINER-GROWN SEEDLING PROGRAM 1/

Pierre Bonin 2/

Abstract.--The result of preliminary investigation led us to adopt the BC/CFS styroblock for our experiments, but also to test the paper used in the Paperpot tubes. But, after our own experiments, we now recommend an extrusion system using paper as skin.

INTRODUCTION

Inquiry

In 1971, the Department of Lands and Forests of the Province of Quebec decided to proceed with the development of a method to grow plants in containers. We first studied the systems in use or under test in the other Provinces. The tubes then in use were:

- 1- Ontario tube
- 2- Spencer Lemaire fold-up plug tray
- 3- BC/CFS Styroblock
- 4- Walters' bullet
- 5- RCA "peat sausage"
- 6- Japanese paperpots

Conclusion

The result of that preliminary investigation led us to adopt the BC/CFS Styroblock for our experiments, but also to test the paper used in the Paperpot tubes. However, we had also concluded that the best system would be an extrusion one using a good grade of paper as skin.

1/Paper presented at North American Containerized Forest Tree Seedling Symposium, Denver, Colorado, August 26-29, 1974.

2/F. Eng., Department of Lands & Forests, Quebec, Canada.

Equipment available

We had three fiberglass greenhouses 27ft X 96ft and heated with propane gas. The hot air ducts were on the ground on each side of the greenhouses. All our plants were grown on expanded metal tables, about 30in. above ground. Our watering system was composed of fixed revolving sprinklers and we soon discovered that it was insufficient. Later on we modified it to a mobile system moving on rails. We seeded the tubes on February 15 and fertility was maintained in the pure peat moss by applications of liquid fertilizer. Our fertilizer schedule was similar to the one used in British Columbia; 28-14-14, later on 14 -14 -14, and for hardening off 0-14-14. But many modifications were made to the original schedule to match the response.

1972 PROGRAM

General Information

We started growing trees in the Styroblock and the FH 408 Paperpot with *Picea glauca* and *Pinus sylvestris*. Because of lack of experience in this field, we have been caught short many times by the peat moss drying up. This was particularly bad with the Styroblock, but we now use a detergent in our waterlog schedule.

Results in the Greenhouses

Nevertheless, we grew some acceptable trees. To compare the results of the two kinds of tubes, we have chosen the seedling as follows:

Paperpot FH 408: *Pinus sylvestris*, 2 best flats 672 cavities
Picea glauca, same.

Styroblock : *Pinus sylvestris*, 4 best flats 768 cavities
Picea glauca, same.

The results are shown in Table 1.

Table 1.--Comparative results 1972

| Tube | Age weeks | Height | | | |
|------------|--------------|---------------------|-----|-------------------------|-----|
| | | <i>Picea glauca</i> | | <i>Pinus sylvestris</i> | |
| | | in. | mm | in. | mm |
| Paperpot | 21 | 5.9 | 151 | 6.2 | 156 |
| Styroblock | 24 | 3.8 | 95 | 4.6 | 116 |

We did not use any seedlings grown in the Styroblock, because they were too small (less than 4in.).

Results in the Field

We could use only 30 percent of our total paperpot production (100,000) and these trees were planted between August 15 and September 15, 1972.

From the results shown in Table 2, our first experience in this field of work has not been too disastrous (fig. 2). The survival figures are about normal for our region, and bearing in mind the initial height of the seedlings, we have had a 40 percent average growth with white spruce (fig. 1) and 60 percent with scotch pine (fig. 3). Now that they are well established, we can suppose that they will nearly double this year (1974).

Extraction and Transport

All of the seedlings have been extracted in the greenhouses and packed in waxed cardboard boxes. This way of handling them saves space, and they may be stored in the box for a week or so before planting. No special equipment is needed to load or unload a truck, and this is important.



Figure 1.--This white spruce was planted in a wet area but performed very well.

Table 2.--Results of plantation after one year for Paperpot FH 408

| Species | Quantity | Survival | Height | | | | Increment | |
|-------------------------|----------|----------|---------|-----|---------|-----|-----------|----|
| | | | Aug. 72 | | Aug. 73 | | Aug. 73 | |
| | | | in. | mm | in. | mm | in. | mm |
| <i>Picea glauca</i> | 11,000 | 92.2 | 4.5 | 113 | 6.3 | 48 | 1.8 | 45 |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 17,000 | 79.5 | 4.2 | 107 | 6.8 | 174 | 2.6 | 67 |



Figure 2.--A superior Scotch pine from our first production in Paperpot FH 408.

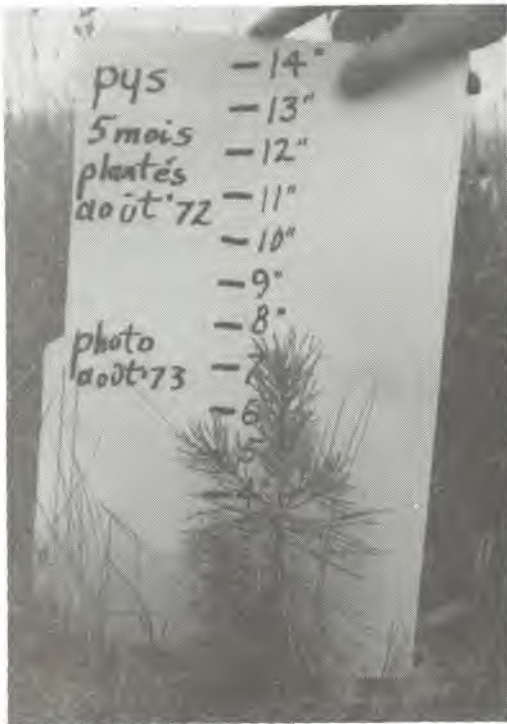


Figure 3.--*Pinus sylvestris* one year after planting.

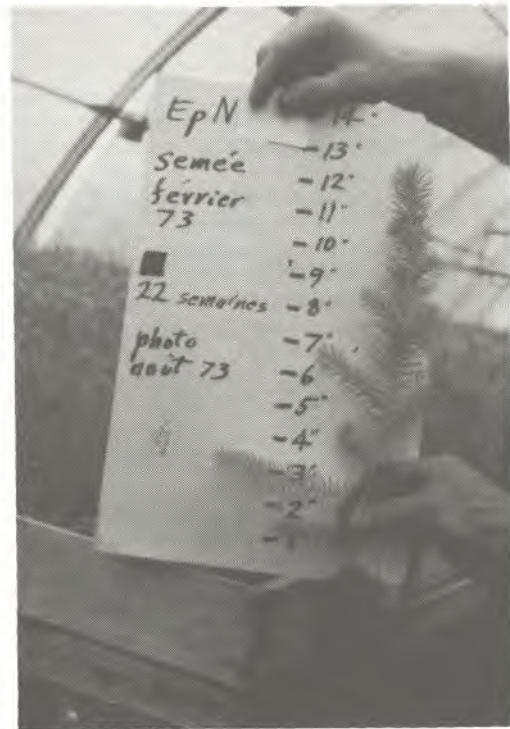


Figure 4.--Very nice specimen of Norway spruce, but too big to be used with the Finnish planting tool.

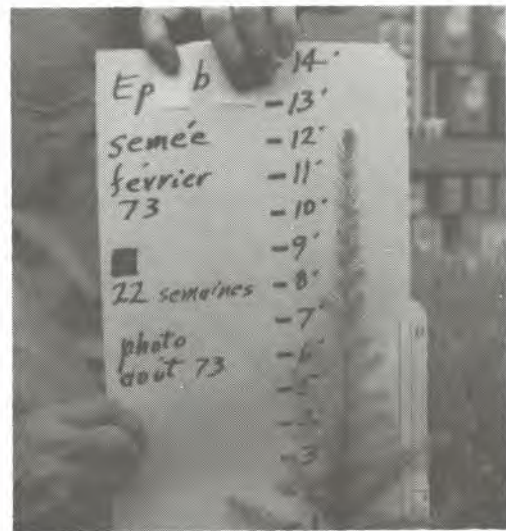


Figure 5.--Exceptional specimen of white spruce.

1973 PROGRAM

Species

In order to improve our technique and get more information about other species, we have seeded FH 508 Paperpot with *Picea mariana*, *Picea glauca* (fig. 5), *Picea abies* and *Abies balsamea*.

Hardening off

To harden off these seedlings, we cut off all nitrogen starting July 15 and kept the blower on, 24 hours a day. Those trees were planted from August 15 to September 15 1973.

Results in the greenhouses

Results of growth are shown in table 3 and we can see that this year's seedlings have an average height larger than last year's best trees. This result has been obtained through the use of better equipment and with people now having more experience.

Table 3.--Germination and growth of seedlings produced in 1973 with FH 508 paperpot

| Species | Germination | Height in. mm | Plants "har- vested" | Usable trees*** |
|-----------------------|-------------|------------------|----------------------------|--------------------|
| | Pct | | No. | Pct |
| <i>Picea mariana</i> | 90 | 6.2 157 | 34,000 | 75 |
| <i>Picea glauca</i> | 93 | 6.2 157 | 20,900 | 73 |
| <i>Picea abies*</i> | 92 | 5.0 127 | 31,800 | 70 |
| <i>Abies balsamea</i> | 74** | 2.0 51 | **** | -- |

All the seeds have been stratified.

* When the measurement was made the best stock had already been sent to the planting site (fig. 4).

** The balsam fir was sown with germinated seeds; this explains the high percentage.

*** We discard trees smaller than 4in.

****We kept all our balsam firs through the winter in our greenhouse at 40 degrees F until March 1974 (fig. 6).

1974 PROGRAM

Balsam Fir

We started our program early in March by raising the temperature to 70° F in our greenhouse to see what would happen to our balsam firs. They responded (fig. 7) so well that they were outplanted around June 5. Average height was 6.9in. This way of growing balsam fir could be an excellent method for us because we could produce in 12 months, seedlings to meet the strong demand for production of Christmas trees. In our standard nursery, it takes at least 4 years and they are very difficult to raise.

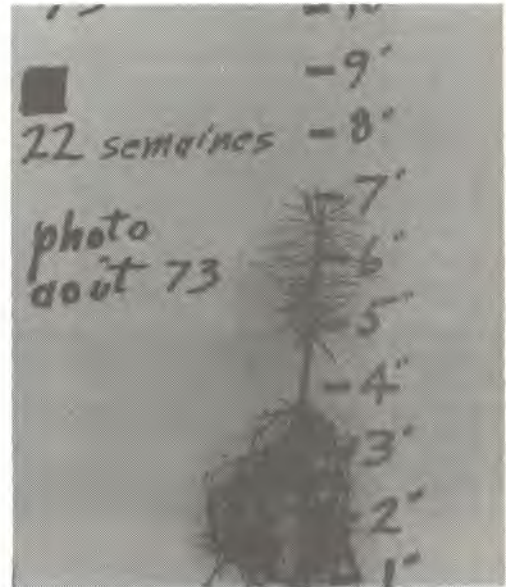


Figure 6.--Note the superior root system on this small balsam fir.

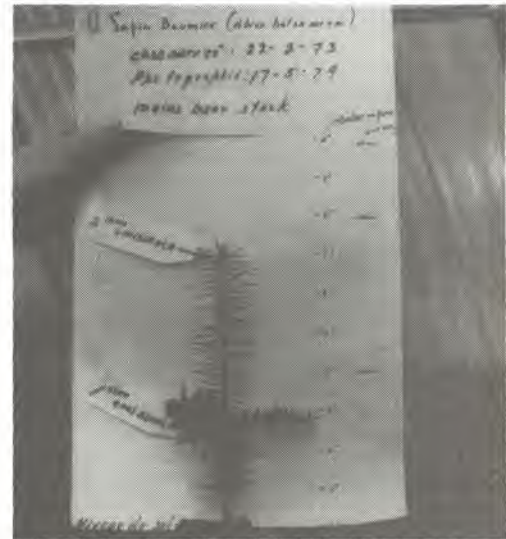


Figure 7.--Note the healthy second flush on this tree.

Other Species

This year we have seeded the following species:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1- <i>Pinus resinosa</i> | 5- <i>Ulmus americana</i> |
| 2- <i>Picea rubens</i> | 6- <i>Acer saccharinum</i> |
| 3- <i>Quercus rubra</i> | 7- <i>Acer negundo</i> |
| 4- <i>Tilia americana</i> | |

But the response is very slow because of late sowing April 15.

The broad leaved trees have been sown in the FH 815 Paperpot (fig. 8). This method of growing tap rooted trees could be an answer to this particular problem.



Figure 8.--The major problem with red oak is its fast growth. These are 5 weeks old.

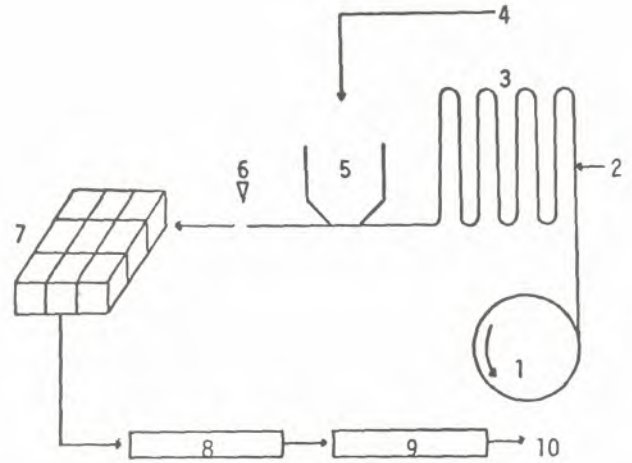


Figure 9.--Scheme of proposed extrusion system:

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1- Paper roll | 6- Cutter |
| 2- Gluing tip | 7- Packer |
| 3- Dryer | 8- Seeder |
| 4- Peat moss supply | 9- Sander |
| 5- Extruder | 10- Greenhouse |

Proposed system

So after the results of our inquiries and from our own experiments, we now recommend the extrusion system using paper as skin (fig. 9). These 4in. long X 1-1/2in. diameter tubes are assembled in packets of 100 and are carried to the greenhouses by belt carriers.

When the trees are ready for planting, they will be extracted in the greenhouses and packed in 10in. X 11in. X 17in. boxes (200 trees) (fig. 10).

On the planting site, the forester will be able to plant his trees with existing specialised tools.

We planted a mountainous area in the fall of 1973. The unskilled labor, composed of old people, planted 1500 seedlings per day with the Finnish planting tool. This is almost 3 times faster than conventional hand planting with bare root stock.



Figure 10.--This is the kind of box we used. As the waxed ones were not available in time, we used heavy waxed paper instead.

Estimated cost

This system being fully automated, the cost of the seeded tube, ready for germination and in the greenhouse will be:

| | |
|---|-------------|
| a) paper 830,000 tubes/ton/\$400. | .48 |
| b) peat moss 12,500 tubes/yd ³ | 1.01 |
| c) seed | 1.00 |
| d) processing: 7 men, 8 hours 96,000 tubes | <u>2.33</u> |
| Total (1,000 tubes) | 4.82 |

Right now, all the tooling is completed. But on our last trial with the prototype, the glue that was used did not give the anticipated results.

Greenhouse to be used

The ideal dimensions of the greenhouses should be 27ft X 100ft. To minimize the heating costs, these greenhouses should be covered with a double-wall sheathing. The heating will be with overhead electrical heaters and electrical cables.

We will insert styrofoam sheets 2in. thick by 18in. deep vertically in the ground all

around the greenhouse. The heating cables 18in. deep will be covered with sand to protect them and to give an even heating. Over this sand, we will use coarse gravel (3 to 4in. dia.) for good air circulation. On this gravel, we will lay a sheet of expanded stainless steel. We made some trials with epoxy covered steel and the results were such that we abandoned this method. We will place the containers on the expanded steel. They won't be moved until ready for planting.

BIBLIOGRAPHY

All the information contained herein has been published in the following issues of the monthly review "Foret-Conservation":

| | |
|---------------|------------------|
| January 1972 | Volume 38, No. 1 |
| February 1972 | Volume 38, No. 2 |
| March 1972 | Volume 38, No. 3 |
| February 1973 | Volume 39, No. 2 |
| March 1974 | Volume 40, No. 3 |
| April 1974 | Volume 40, No. 4 |

PROGRAMME DE CULTURE EN CONTENANTS DE LA PROVINCE DE QUEBEC

Pierre Bonin, Ing. F.
Ministere des Terres et Forets
Quebec, Canada

Resume.-- Les resultats de nos essais preliminaires nous ont incites a adopter les tubes BC/CFS styrobloc pour faire nos experiences mais aussi de verifier la qualite du papier utilise dans le systeme de tubes Paperpot. Mais, apres nos propres essais, nous recommandons maintenant un systeme d'extrusion utilisant du papier comme enveloppe.

INTRODUCTION

Investigation

En 1971, le Ministere des Terres et Forts du Quebec a decide d'amorcer les travaux pour mettre au point une methode de culture de plants en contenants. Au prealable, nous avons etudie les syste'mes utilises ou en essai dans les autres provinces. Les tubes concernés sont:

- 1 - le tube de l'Ontario
- 2 - le tube Spencer Lemaire
- 3 - le Styrobloc BC/CFS

- 4 - le tube obus de Walter
- 5 - la saucisse de tourbe de RCA
- 6 - les tubes japonais Paperpots

Conclusion

Les resultats de cette recherche preliminaire nous a pousses a adopter le tube Styrobloc BC/CFS pour effectuer nos experiences mais aussi de tester le papier utilise dans les tubes Paperpots. Toutefois, nous en sommes venus a la conclusion que le meilleur systeme serait un systeme d'extrusion de tourbe utilisant comme enveloppe un papier ayant les qualites necessaires.

Equipement disponible

Nous avons trois serres de fibre de verre sur armature d'aluminium de 27 pieds par 96 pieds et chauffees au gaz propane. Les conduits d'air chaud etaient disposes sur le sol de chaque cote des serres sous les tables. Tous nos plants ont ete cultives sur des tables faites de metal deploye, a trente pouces au-dessus du sol. Notre systeme d'arrosage etait compose de gicleurs rotatifs mais nous nous sommes vite apercus de son insuffisance.

Plus tard nous l'avons modifie et nous disposons maintenant d'un systeme sur rails. Nous avons ensemence les tubes vers le 15 fevrier et nous avons applique les fertilisants sous forme liquide afin de maintenir une fertilité adequate dans la tourbe de mousse que nous utilisons. Notre cedule etait semblable a celle utilisee en Colombie Britannique; 28-14-14, plus tard du 14-14-14 et afin de provoquer l'aoutement, 0-14-14. Toutefois, beaucoup de modifications ont ete apportees a la cedule originale selon les reactions que nous avons obtenues de la part des plants.

PROGRAMME 1972

Information generale

Nous avons commence a cultiver les plants dans des Styrobloc et des tubes Paperpot FH 408 en utilisant du Picea glauca et du Pinus sylvestris. A cause d'un manque d'experience dans cette sphere de travail, nous nous sommes fait prendre plusieurs fois par le dessechement de la tourbe. Ceci a ete particulierement desastreux avec les tubes Styrobloc mais maintenant nous utilisons un detergent au cours de certains de nos arrosages.

Resultats dans les serres

Nous avons quand meme reussi a cultiver quelques arbres passables. Afin de comparer les

resultats des deux sortes de tubes, nous avons choisi les semis comme suit:

Paperpot FH 408: Pinus sylvestris, les deux meilleurs plats. 672 tubes
Picea glauca, pareil.

Styrobloc : Pinus sylvestris, les quatre meilleurs plats. 768 cavités
Picea glauca, pareil.

Les résultats sont montrés au tableau no 1.

Tableau 1.-- Résultats comparatifs 1972.

| Tube | Age semaines | Hauteur | | | |
|-----------|--------------|----------|-----|----------|-----|
| | | Pic. gl. | | Pin. sy. | |
| | | po. | mm | po. | mm |
| Paperpot | 21 | 5.9 | 151 | 6.2 | 156 |
| Styrobloc | 24 | 3.8 | 95 | 4.6 | 116 |

Nous n'avons utilisé aucun semis cultivés dans les tubes Styrobloc parce qu'ils étaient trop petits (moins de 4 po.)

Resultats des plantations

Nous n'avons pu utiliser que 30% de la production totale (100,000) de tubes Paperpot FH 408 et ces arbres ont ete plantes du 15 aout au 15 septembre 1972.

D'apres les resultats montres au tableau 2, nos premieres experiences dans ce domaine n'ont pas ete trop desastreuses (figure 2). Le pourcentage de reprise est a peu pres normal pour nos regions, et en prenant comme base la hauteur initiale des semis, nous avons eu un accroissement moyen de 40% avec l'epinette blanche (figure 1) et 60% avec le pin sylvestre (figure 3). Maintenant qu'ils sont bien etablis, nous pouvons supposer qu'ils doubleront de hauteur cette annee (1974)

Tableau 2.-- Résultats de la plantation après un an de semis cultivés dans des tubes Paperpot FH 408.

| Essences | Quantité | Reprise % | Hauteur | | | | Croissance | |
|------------------|----------|-----------|---------|-----|---------|-----|------------|----|
| | | | Août 72 | | Août 73 | | Août 73 | |
| | | | po. | mm | po. | mm | po. | mm |
| Picea glauca | 11,000 | 92.2 | 4.5 | 113 | 6.3 | 148 | 1.8 | 45 |
| Pinus sylvestris | 17,000 | 79.5 | 4.2 | 107 | 6.8 | 174 | 2.6 | 67 |

Figure 1.-- Cette epinette blanche a ete plan-
tee dans un endroit tres humide
mais donne quand meme un tres bon
resultat.

Figure 2.-- Un pin sylvestre de qualite su-
perieure de notre premiere pro-
duction en tube Paperpot FH 408.

Figure 3.-- In pin sylvestre un an apres la
plantation.

Extraction et transport des semis

Tous ces semis ont ete extraits dans les
serres et empaquetes dans des boites de
carton cire. Cette methode d'emballage
sauve de l'espace et donne aux planteurs
un bon delai avant de mettre ces semis en
jauge. Le fait qu'il n'y ait pas necessite
d'utiliser d'equipement special pour char-
ger et decharger les camions est tres im-
portant.

PROGRAMME DE 1973

Essences

Afin de nous ameliorer au point de vue techni-
que et obtenir plus d'informations concernant
d'autres essences, nous avons ensemence des
tubes Paperpot FH 508 avec *Picea mariana*, *Pi-
cea glauca* (figure 5), *Picea abies* and *Abies
balsamea*.

Aoutement

Pour provoquer l'aoutement de ces semis, nous
avons enleve l'azote de la cedula de ferti-
lisation a partir du 15 juillet et avons garde
les ventilateurs en marche 24 heures par jour.
Les arbres ont ete plantes du 15 aout au 15
septembre 1973.

Resultats dans les serres

Les resultats de culture sont montres au ta-
bleau 3 et nous pouvons constater que les se-
mis de cette annee ont une hauteur moyenne
plus forte que la hauteur moyenne des meil-
leurs arbres de la production de 1972. Ces
resultats ont ete obtenus grace a un meilleur
equipement avec un personnel plus experi-
mente.

Figure 4.-- Un tres beau specimen d'epinette
de Norvege, mais trop gros pour
etre utilise avec le plantoir
Finlandais.

Figure 5.-- Specimen exceptionnel d'epinette
blanche.

Figure 6.-- Nous pouvons voir ici l'extra-
ordinaire systeme radicaire
sur ce petit sapin baumier.

Tableau 3.-- Germination et croissance des semis produits en 1973 avec les tubes Paperpot FH 508

| Essences | Germination | Hauteur | | Plants "récoltés" | % des semis utilisables *** |
|-----------------------|-------------|---------|-----|----------------------|--------------------------------|
| | | po. | mm | | |
| <i>Picea mariana</i> | 90% | 6.2 | 157 | 34,000 | 75% |
| <i>Picea glauca</i> | 93% | 6.2 | 157 | 20,900 | 73% |
| <i>Picea abies</i> * | 92% | 5.0 | 127 | 31,800 | 70% |
| <i>Abies balsamea</i> | 74%** | 2.0 | 51 | **** | -- |

Toutes les semences ont été stratifiées.

* Quand les mesures ont été effectuées
le meilleur stock était déjà extrait
(figure 4).

** Le sapin baumier a été semé avec des
graines germées; ceci explique le
haut pourcentage de germination.

*** Nous négligeons les arbres plus pe-
tits que 4 pouces.

**** Nous avons gardé tous nos sapins
baumiers pour l'hiver dans nos ser-
res à 40°F jusqu'en mars 1974 (fi-
gure 6).

PROGRAMME DE 1974

Sapin baumier

Notre programme a debute tot en mars avec cette essence on elevant la temperature a 70 degres F dans nos serres pour voir ce qui arri verait a nos arbres. Ils ont tellement bien reagi (figure 7) qu'ils ont tous ete plantes dans is premiere partie de juin. Ils avaient en moyenne 6.9 pouces de hauteur. Cette methode de cultiver le sapin baumier s'avere excellente pour nous parce que nous pourrions produire en douze mois, des semis qui sont tres en demande pour la production d'arbres de Noel. Dans nos pepinieres normale5, cela prend au moins quatre ans et sont extremement difficiles a cultiver.

Autres essences

Cette annee nous avons seme les especes suivantes:

- 1 - Pinus resinosa
- 2 - Picea rubens
- 3 - Quercus rubra
- 4 - Tilia americana
- 5 - Ulmus americana
- 6 - Acer saccharinum
- 7 - Acer negundo

Mais la reaction est tres lente parce que l'ensemencement a ete effectue tres tard soit le 15 avril 1974.

Les arbres a feuilles ont ete semes dans des tubes Paperpot FH 815(figure 8). Cette methode de cultiver des arbres a racines pivotantes pourrait regler le probleme particulier a ces essences.

Figure 7.-- Nous pouvons constater ici la deuxième pousse très vigoureuse sur ce semis.

Figure 8.-- Le problème avec le chêne rouge est sa croissance rapide. Ces arbres ont cinq semaines.

CONCLUSION

Système proposé

Ainsi donc apres les resultats de notre enquete et de notre propre experimentation, nous recommandons maintenant le systeme d'extrusion utilisant du papier comme enveloppe (figure 9), Ces tubes de quatre pouces de longueur et par un pouce et demi de diametre sont assembles par paquet de 100 et transportes aux serres par des convoyeurs a courroie.

Quand les arbres seront prêts pour la plantation, ils vont être extraits dans les serres et emballés dans des boîtes de 10 po.X 11 po. X 17 po. (200 arbres). (figure 10)

Sur les lieux de plantation, le forestier pourrait planter ses arbres avec les outils speciaux existant.

Nous avons execute une plantation dans une region montagneuse a l'automne 1973. Les ouvriers inexperimenes, composes de personnes assez agees, ont plante 1,500 semis par jour avec le plantoir Finlandais. Ceci est presque trois fois plus vite que la methode conventionnelle de planter des arbres a la racine flue.

Estime du coOt

Ce systeme etant completement automatique, le coOt du tube de semis pret pour la germination et rcndu dans les serres sera:

| | |
|--|------|
| a) papier 830,000 tubes/tonne/\$400. | .48 |
| b) tourbe 12,500 tubes/vg ³ | 1.01 |
| c) semence | 1.00 |
| d) remplissage des tubes: 7 hommes, 8 heures, 96,000 tubes | 2.33 |
| <hr/> | |
| Total (1,000 tubes) | 4.82 |

Actuellement, tout l'outillage est complet. Mais lors de notre dernier essai, la colle que nous avons utilisee n'a pas donne les resultats anticipes.

Serre recommandee

Les dimensions ideales de ces serres devraient etre de 27 pieds de large par 100 pieds de longueur. Afin de diminuer les couts de chauffage, elles devraient etre couvertes

Figure 9.-- Schéma du système d'extrusion proposé.

- 1 - rouleau de papier
- 2 - gicleur de colle
- 3 - séchoir
- 4 - approvisionnement de mousse
- 5 - pompe
- 6 - couteau
- 7 - assembleuse
- 8 - semeuse
- 9 - sableuse
- 10 - serre

Figure 10.-- Ceci est la sorte de boîtes utilisées (10 po X 11 po. X 17 po.). Comme les boîtes cirées n'étaient pas disponibles en temps, nous avons utilisé du papier ciré à la place.

d'un materiel a paroi double. Le chauffage sera effectue:

- a) par des aerothermes electriques suspendus
- b) par des cables electriques chauffants dans le sol.

Nous allons déposer verticalement dans le sol tout autour de la serre une feuille de styromousse de deux pouces d'épaisseur par 18 pouces de largeur. Les cables seront a 18 pouces dans le sol et couverts de sable pour les protéger et donner un chauffage uniforme. Par dessus ce sable, nous utiliserons du gravier grossier (3 a 4 pouces de diametre) pour que l'air circule facilement. Sur ce gravier, nous deposerons une feuille de metal en acier inoxydable et d'eploye. Nous avons fait quelques essais avec l'acier couvert d'epoxie et les resultats ont ete tels que nous avons abandonne cette methode. Nous deposerons les tubes sur ce grillage. Ils no seront pas

change de place jusqu'au moment d'etre envoyes sur les lieux de la plantation.

BIBLIOGRAPHIE

Toutes les informations contenues ici ont été publiées dans les numéros de "Forêt Conservation" énumérés ici:

| | |
|--------------|-----------------|
| Janvier 1972 | Volume 38, No 1 |
| Février 1972 | Volume 38, No 2 |
| Mars 1972 | Volume 38, No 3 |
| Février 1973 | Volume 39, No 2 |
| Mars 1974 | Volume 40, No 3 |
| Avril 1974 | Volume 40, No 4 |
| PB/lm | |
| 1974-08-19 | |