

## Note de recherche forestière n° 38, 1990

### Résultats de l'enquête de 1989 sur la stabilité des plants de diverses plantations de pin gris et d'épinette noire

Gilles Sheedy<sup>1</sup>

O.D.C. 232.42(047.3)(714)  
L.C. SD 404

#### Résumé

L'enquête nous a permis d'évaluer la stabilité des plants de sept plantations d'épinette noire et de douze plantations de pin gris. Cette note présente les résultats de cette enquête.

#### Summary

*We have evaluated the stability of seven black spruce and twelve jack pine plantations. This note presents the results of this survey.*

#### Introduction

Les forestiers s'interrogent depuis fort longtemps sur la stabilité<sup>2</sup> des plantations et cela, quel que soit le type de plant utilisé (en récipient ou à racines nues). Il faut dire que les méthodes de production, de préparation des terrains, de transport, d'entreposage et de plantation ont beaucoup changé et changent encore constamment. Par exemple, ces dernières années, la culture des plants en récipient s'est beaucoup développée et les méthodes utilisées pour la production de ce type de plant ont évolué rapidement. Maintenant, ces plants sont pour la plupart produits dans des contenants rigides, en partie dans des serres-tunnels et en partie sous ombrières. Ces plants demeurent donc beaucoup plus longtemps qu'avant dans leur récipient, jusqu'à

trois ans dans certains cas. Il est évident que morphologiquement et physiologiquement, les racines de ces plants subissent un stress différent de celui des racines des plants produits en pépinière ou en serre traditionnelle. Selon BARNETT et BRISSETTE (1986), le développement de malformations racinaires augmente rapidement avec la durée de la période de culture du plant dans le récipient. DE CHAMPS et MCHAUD (1984) mentionnent pour leur part que certaines déformations racinaires sont engendrées en pépinière et restent permanentes. Ces déformations seront peut-être la première cause de l'instabilité de l'arbre. Plusieurs autres auteurs relient la stabilité des plants à la déformation du système racinaire ou à un déséquilibre entre les parties aériennes et souterraines dans un contexte donné (AUBERLINDER 1982; DELEPORTE 1981; LINDGREN et ÖRLANDER 1978; HULTÉN et JANSSON 1978). GRENE (1978) et PETIT (1988) constatent de plus que les déformations racinaires induites lors de la production des plants ou lors de la plantation causent aussi des ralentissements de croissance des plants. Toutefois, comme le mentionne PETIT (1988), ces déformations racinaires se retrouvent tout autant sur les plants à racines nues que sur les plants en récipient. Il reste que généralement, les plants en récipient présentent un plus petit système racinaire et une stabilité plus faible que les plants à racines nues (LINDGREN et ÖRLANDER 1978).

<sup>1</sup> Ingénieur forestier, chargé de recherches en fertilité et reboisement, Service de l'amélioration des arbres

<sup>2</sup> Stabilité: état d'un solide en équilibre qui tend à revenir à sa position initiale si on l'en écarte (Larousse)

C'est à la suite de demandes de forestiers inquiets de ce problème qu'une enquête a été effectuée dans le but d'évaluer la stabilité et la qualité des plants de diverses plantations. Notre intérêt portait principalement sur les plantations réalisées avec des plants en récipient.

Il a été convenu que pour 1989, le Service de l'amélioration des arbres (S.A.A.) concentrerait ses efforts sur les plantations d'épinette noire et de pin gris de l'Unité de gestion Harricana (U.G. 86). Nous avons aussi évalué 5 autres plantations. Il s'agit de plantations expérimentales situées à Duchesnay (près de Québec) et à Mattawin (près de Grand-Mère).

## 1. Matériel et méthode

Nous avons utilisé sensiblement la même méthode que l'AFOCEL a utilisée en France pour étudier la stabilité de l'eucalyptus (DE CHAMPS et MICHAUD 1984), du pin maritime (AUBERLINDER 1982), de l'épinette de Norvège, du douglas et du pin laricio (DELEPORTE 1981). La méthode a été adaptée pour nos besoins et a fait l'objet d'un rapport interne (SHEEDY 1989). L'enquête consiste à donner à chaque arbre étudié des notes concernant la stabilité et à recueillir quelques autres observations, ainsi qu'à relever différentes caractéristiques de la station et la nature du matériel végétal. Cette enquête a porté sur plus de 1 150 épinettes noires et 2195 pins gris.

### 1.1 Critères de sélection des plantations

À partir de la banque de données du Service de la régénération forestière, nous avons établi, pour l'U.G. 86, une liste des plantations susceptibles d'être évaluées. Les plantations choisies devaient avoir une superficie minimale de 10 ha, être âgées entre 3 et 12 ans, être représentatives des autres plantations de l'U.G. et présenter un bon taux de survie. Cette première sélection tenait compte aussi du type de plant, de la texture du sol, etc.

En collaboration avec le personnel de l'U.G. 86, nous avons sélectionné, dans cette liste, une vingtaine de plantations. Cette sélection tenait compte de l'accessibilité et de la localisation des plantations.

La sélection définitive des 15 plantations a été effectuée sur le terrain et certaines plantations intéressantes n'ont pu être évaluées. Ainsi, certaines étaient momentanément inaccessibles, d'autres n'ont pu être localisées, d'autres étaient fortement envahies par la compétition et présentaient beaucoup de variations et un faible taux de survie.

### 1.2 Préparation d'une fiche de terrain et d'un programme de saisie des données sur ordinateur de main (MÉMO)

Les caractéristiques de la station et la nature du matériel végétal (type de plant, provenance, etc.) de chaque plantation évaluée ont été consignées sur une fiche de terrain. Pour faciliter la prise de données sur le terrain et, par la suite, la compilation des informations, nous avons réalisé, en collaboration avec la Division de l'informatique (Service administratif, Direction de la recherche et du développement), un programme de saisie de données sur ordinateur. Ainsi, toutes les informations concernant la fiche de terrain, la croissance des plants, leur stabilité, leur état de santé, etc., pouvaient être saisies directement sur le MÉMO.

### 1.3 L'enquête

L'enquête a été réalisée de la mi-juillet à la fin août 1989. Elle a porté sur 14<sup>3</sup> plantations de l'U.G. 86 et sur 5 plantations expérimentales (Duchesnay et Mattawin) (figures 1 et 2). Dans la plupart des plantations, l'évaluation a porté sur 200 plants pour une erreur d'échantillonnage de l'ordre de 7 à 8 p. 100 en regard des principaux critères évalués (Y. RICHARD, communication personnelle).

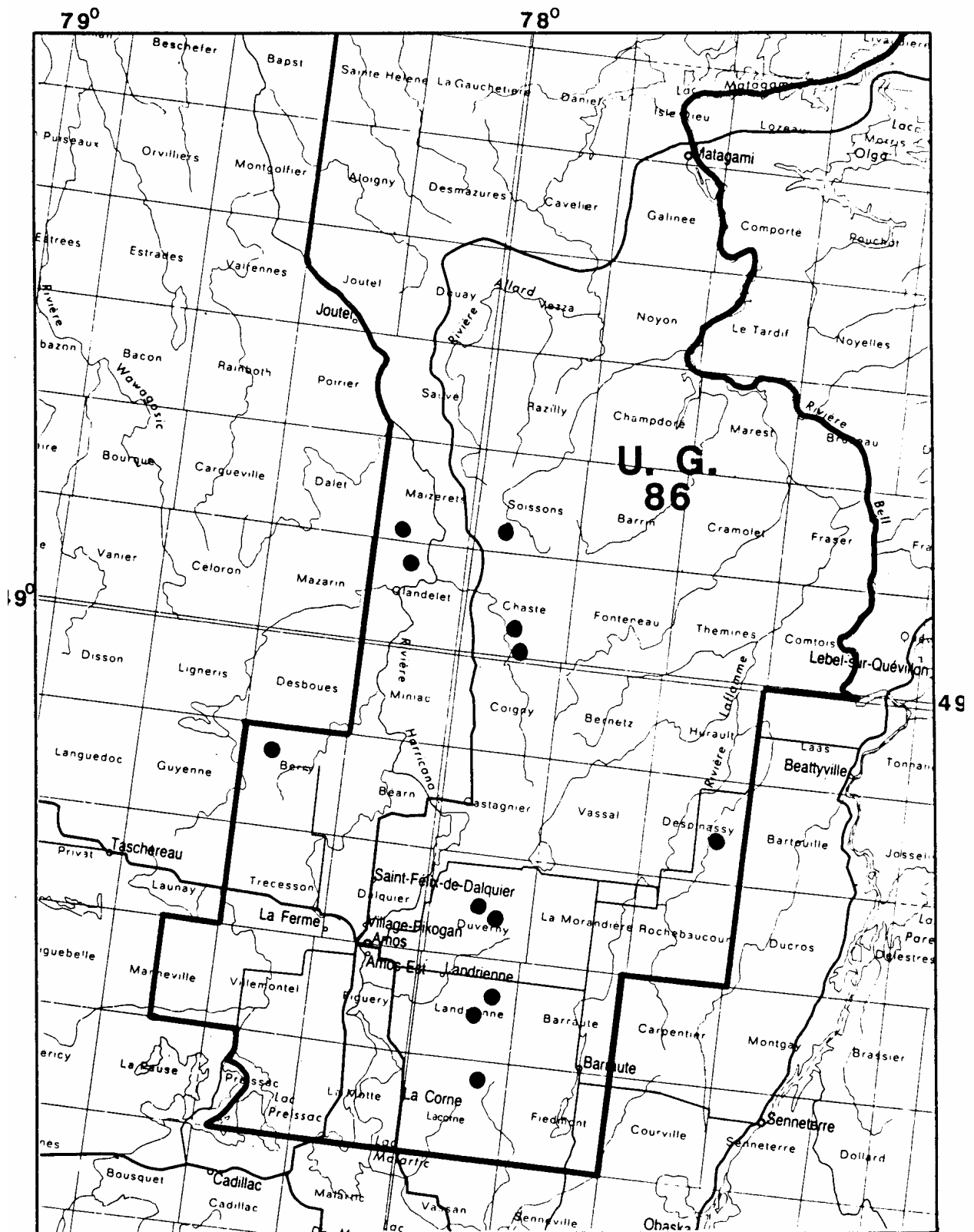
Les plants choisis devaient être représentatifs et répartis dans l'ensemble des parties homogènes de la plantation. Il s'agissait d'évaluer la hauteur, le diamètre, l'état de santé, la courbure basale (CB), l'écart par rapport à la verticale (« écart à la verticalité », EV) et la stabilité des plants. La CB et l'EV ont été évalués en procédant de la façon indiquée à la figure 3. On notera qu'il s'agit ici d'observations et non de mesures. On s'est contenté d'attribuer à chaque arbre trois notes:

$$\begin{array}{l}
 \text{CB} \left\{ \begin{array}{l} 1 = 0 < \text{CB} < 5 \text{ cm} \\ 2 = 6 < \text{CB} < 10 \text{ cm} \\ 3 = \text{CB} > 10 \text{ cm} \end{array} \right. \\
 \\
 \text{EV} \left\{ \begin{array}{l} 1 = 0 < \text{EV} < 15 \text{ cm} \\ 2 = 16 < \text{EV} < 30 \text{ cm} \\ 3 = \text{EV} > 30 \text{ cm} \end{array} \right. \\
 \\
 \text{stabilité} \left\{ \begin{array}{l} 1 = \text{arbre stable} \\ 2 = \text{arbre instable.} \end{array} \right.
 \end{array}$$

On évaluait la stabilité en tirant l'arbre dans toutes les directions et en cherchant un éventuel point de faiblesse. Un plant stable devrait reprendre rapidement sa position initiale; un plant instable n'y revient pas. L'enquête portait aussi sur la description du système racinaire de 20 plants par plantation (10 p. 100 des plants observés). Les plants étaient extraits à l'aide d'une pelle en cernant les racines à 30 cm autour du tronc. L'évaluateur notait par la suite le nombre de racines,

3 Les données d'une 15<sup>e</sup> plantation ont été perdues à la suite de problèmes techniques

Figure 1



Localisation des plantations évaluées dans l'unité de gestion 86



le développement racinaire (bien développé, peu développé, développement superficiel, etc.), la présence et le type de déformation (chignon, crosse, enroulement, etc.), la présence de chevelu sur les racines (légère, moyenne, importante), le rapport cime/racine (C/R) en termes de volume estimé (p. ex. cime huit fois plus importante que les racines) et la localisation des racines sur la carotte (plants en récipients).

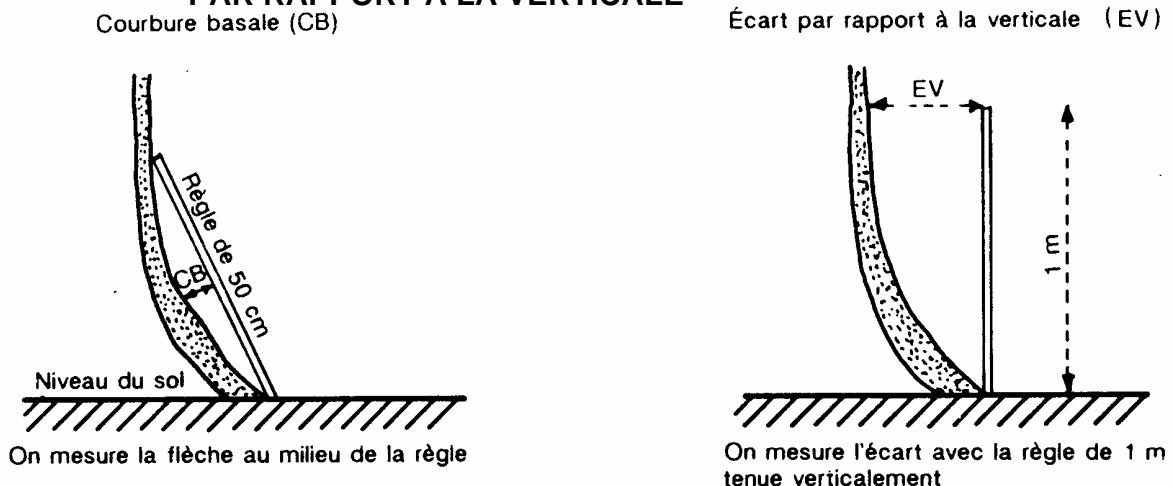
## 2. Résultats et discussion

Le tableau 1 présente quelques caractéristiques concernant les plantations étudiées. L'enquête porte sur 7 plantations d'épinette noire âgées de 5 à 15 ans et 12 plantations de pin gris dont l'âge total varie entre 4 et 12 ans. On constate au tableau 1 que 14 des 19 plantations évaluées ont été réalisées avec des plants en récipient. On note aussi au Tableau 1 que le taux de survie des plantations est supérieur à 60 p. 100 sauf pour la plantation 1 (51 p. 100). Ces taux proviennent de la banque de données du S.R.F.; ce ne sont pas des taux pour 1989 mais, selon les enquêteurs, ils sont assez conformes à la réalité actuelle. Lors de l'enquête, les évaluateurs ont noté la texture du sol et l'importance de la couverture végétale par strate. Les résultats du tableau 1 montrent que cette dernière était sévère dans les plantations 1 (compétition herbacée surtout), 2, 3, 5 et 9. Dans la plupart des cas, ces plantations ont été établies sur des sols argileux et la compétition était exercée par des arbres (sapins, épinettes, pins gris, aulnes, etc.) et par des arbustes (thé du Labrador, cassandre, bleuet, fleur de mai, rhododendron du Canada, kalmia à feuilles étroites, lédon du Groenland, etc.).

### 2.1 Partie aérienne des plants

Les résultats de l'enquête concernant la partie aérienne des plants sont présentés au tableau 2 et à la figure 4. Ces résultats montrent que la stabilité augmente avec l'âge des plants et aussi avec la hauteur et le diamètre. Toutefois, les enquêteurs ont noté que les plants à racines nues sont plus stables que les plants en récipient même si ces derniers étaient classés comme stables. C'est d'ailleurs ce que l'on observe lorsqu'on ajoute une nouvelle classe de stabilité (stable, moyennement stable<sup>4</sup> et instable) comme on l'a fait pour la plantation 17. Ces résultats sont semblables à ceux de LINDGREN et ÖRLANDER (1978) pour l'épinette de Norvège et le pin sylvestre. Le tableau 2 montre également que la stabilité de l'épinette noire est meilleure que celle du pin gris. Selon DELEPORTE (1981), l'épinette compense les déformations par la formation de racines adventives. On note aussi que les pins gris sont plus stables sur le sable que sur l'argile. Seulement deux plantations peuvent être considérées comme instables: il s'agit des plantations 11 et 16. Ces plantations de pin gris ont été réalisées à l'été de 1986 et elles présentent un taux de stabilité de 73 et 74 p. 100 respectivement. On considère que les plantations qui présentent un taux de stabilité inférieur à 80 p. 100 sont instables. Les autres observations effectuées dans ces plantations ne semblent pas liées à la stabilité des plants. D'ailleurs, toutes les autres plantations du même âge présentent des taux de stabilité assez faibles. Toutes ces plantations ont été réalisées avec des plants en récipient (*Multipot 45 ou 67*).

### Figure 3: ÉVALUATION DE LA COURBURE BASALE ET DE L'ÉCART PAR RAPPORT À LA VERTICALE



(tiré de: de Champs et Michaud, avec modifications)

<sup>4</sup> Plant qui reprend sa position initiale plus lentement qu'un plant stable

**Tableau 1: Liste et description sommaire des plantations évaluées**

n°	Plantation		Texture <sup>1</sup>	Ess.	Type de plants <sup>2</sup>	Plantation			Survie <sup>5</sup> p. 100	Compétition <sup>6</sup>
	Dossier	Lieux				Année	P. <sup>3</sup>	Âge <sup>4</sup> total		
1	78-232	U.G. 86	A-L	Ép.n.	R-N-3.0-2.0	1978	A	15	51	1+, 3+++
2	84-233	"	L-A	"	R-N-2.0-0.0	1984	P	7	84	1+++, 2+, 3+
3	82-232	"	A-L	"	STY-1.0-0.0	1982	E	8	61	1++, 2, 3
4	81-233	"	S	"	STY-1.0-0.0	1981	E	9	92	1
5	86-236	"	L-A	"	M-45-2.0-0.0	1986	E	5	92	1+++, 2, 3++
6	77-01	Duchesnay	S-L	"	P.P.-1.0-0.0	1977	P	13	95	1+
7	82-SRF	Mattawin	S	"	STY 4-1.0-0.0	1982	E	8	67	1
7	82-SRF	"	S	"	STY 8-1.0-0.0	1982	E	8	63	1
7	82-SRF	"	S	"	MER-1.0-0.0	1982	E	8	76	1
7	82-SRF	"	S	"	Can-Am 2-1.0-0.0	1982	E	8	76	1
8	82-232	U.G. 86	A-L	Pin gris	STY-1.0-0.0	1982	E	8	86	1+, 2+, 3
9	84-233	"	L-S-A	"	R-N-2.0-0.0	1984	P	7	81	1+++, 2++
10	86-233	"	L-A	"	M-67-1.0-0.0	1986	P	4	98	1+, 2, 3
11	86-236	"	L-A	"	M-45-2.0-0.0	1986	E	5	92	1++, 2++, 3+
12	81-232	"	S	"	P.P.-1.0-0.0	1981	P	9	80	1+, 2++
13	81-234	"	S	"	P.P.-1.0-0.0	1981	E	9	97	1+
14	84-236	"	S	"	M-67-1.0-0.0	1984	E	6	95	1, 2+
15	85-240	"	S-L	"	M-67-1.0-0.0	1985	E	5	75	1+, 2++
16	86-231	"	S	"	M-67-2.0-0.0	1986	E	5	97	1++, 2+
17	79-03	Duchesnay	S-L	"	P.P.-1.0-0.0	1979	P	11	95	1+
17	79-03	"	S-L	"	Spencer-1.0-0.0	1979	P	11	95	1+
17	79-03	"	S-L	"	STY-1.0-0.0	1979	P	11	95	1+
17	79-03	"	S-L	"	R-N-2.0-0.0	1979	P	12	95	1+
18	80-07	"	S-L	"	R-N-2.0-0.0	1980	P	11	95	1+
18	80-07	"	S-L	"	Spencer-1.0-0.0	1980	P	10	95	1+
18	80-07	"	S-L	"	MER-1.0-0.0	1980	P	10	95	1+
19	82-SRF	Mattawin	S	"	MER 1.0-0.0	1982	E	8	87	1
19	82-SRF	"	S	"	STY4-1.0-0.0	1982	E	8	91	1
19	82-SRF	"	S	"	STY8-1.0-0.0	1982	E	8	92	1
19	82-SRF	"	S	"	Can-Am 4-1.0-0.0	1982	E	8	93	1

<sup>1</sup> A-L: argile limoneuse, L-A: loam argileux, S: sable, S-L: sable loameux; L-S-A: loam sableux-argileux

<sup>2</sup> R-N: à racines nues, STY: *Styrobloc*, M: *Multipot*, P.P.: *paper pot*, MER: tube du MER, Can-Am: *Can-Am*, Spencer: *Spencer-Lemaire*

<sup>3</sup> P: période de plantation; A: automne, P: printemps, E: été

<sup>4</sup> Âge total: nombre d'années de production + nombre d'années en plantation

<sup>5</sup> Les taux de survie pour les plantations de l'U.G. 86 proviennent de la banque de données du SRF

<sup>6</sup> Compétition: 1: arbres, 2: arbustes, 3: herbes, +: 5 à 25%, ++: 25 à 50%, +++: 50 à 75%

**Tableau 2. Résultats de l'enquête; partie aérienne des plants**

Plantation n°	Type de plants	Nombre d'arbres	Hauteur (cm)	Diamètre (mm)	État de <sup>2</sup> santé (p. 100)	Courbure <sup>4</sup> basale (p. 100)	Écart p. rap. <sup>4</sup> à la verticale (p. 100)	Stabilité <sup>4</sup> (p. 100)
1	R-N	200	174	36-C <sup>1</sup>	84	0	0	100
2	R-N	200	95	17-C	90	1	0	98
3	STY-8	200	117	17-C	99	21	< 1	95
4	STY-8	136	94	21-C	89	0	0	93
5	M-45	200	58	9-C	84	13	6	87
6	P.P.	55	351	41	100	0	0	100
7	STY-4	40	181	15	75	5	0	97
7	STY-8	40	187	16	70	0	0	100
7	MER	40	194	18	87	0	0	100
7	Can-Am	40	185	16	70	0	0	100
8	STY	200	243	30	98	18	5	93
9	R-N	200	191	16	92 <sup>3</sup>	3	5	85
10	M-67	200	96	20-C	98	16	4	82
11	M-45	200	99	18-C	90	13	5	73
12	P.P.	200	271	31	99	0	1	98
13	P.P.	200	265	30	99	2	0	100
14	M-67	200	125	23-C	97	1	1	98
15	M-67	200	109	22-C	94	16	3	89
16	M-67	171	141	11	92	4	11	74
17	P.P.	54	496	56	91	4	0	80-19-1 <sup>5</sup>
17	Spencer	50	464	53	92	0	0	82-18-0
17	STY	54	468	53	87	4	0	67-33-0
17	R-N	45	568	45	100	0	0	93-7-0
18	R-N	21	461	61	90	5	0	100
18	Spencer	20	470	54	95	0	0	100
18	MER	21	476	58	95	0	0	100
19	MER	40	313	41	95	0	5	100
19	STY-4	40	316	42	92	3	13	100
19	STY-8	40	318	43	95	3	5	100
19	Can-Am	40	313	40	100	3	5	100

<sup>1</sup> C: indique que le diamètre des arbres a été mesuré au collet alors que pour les autres plantations, le diamètre a été pris à 1 mètre

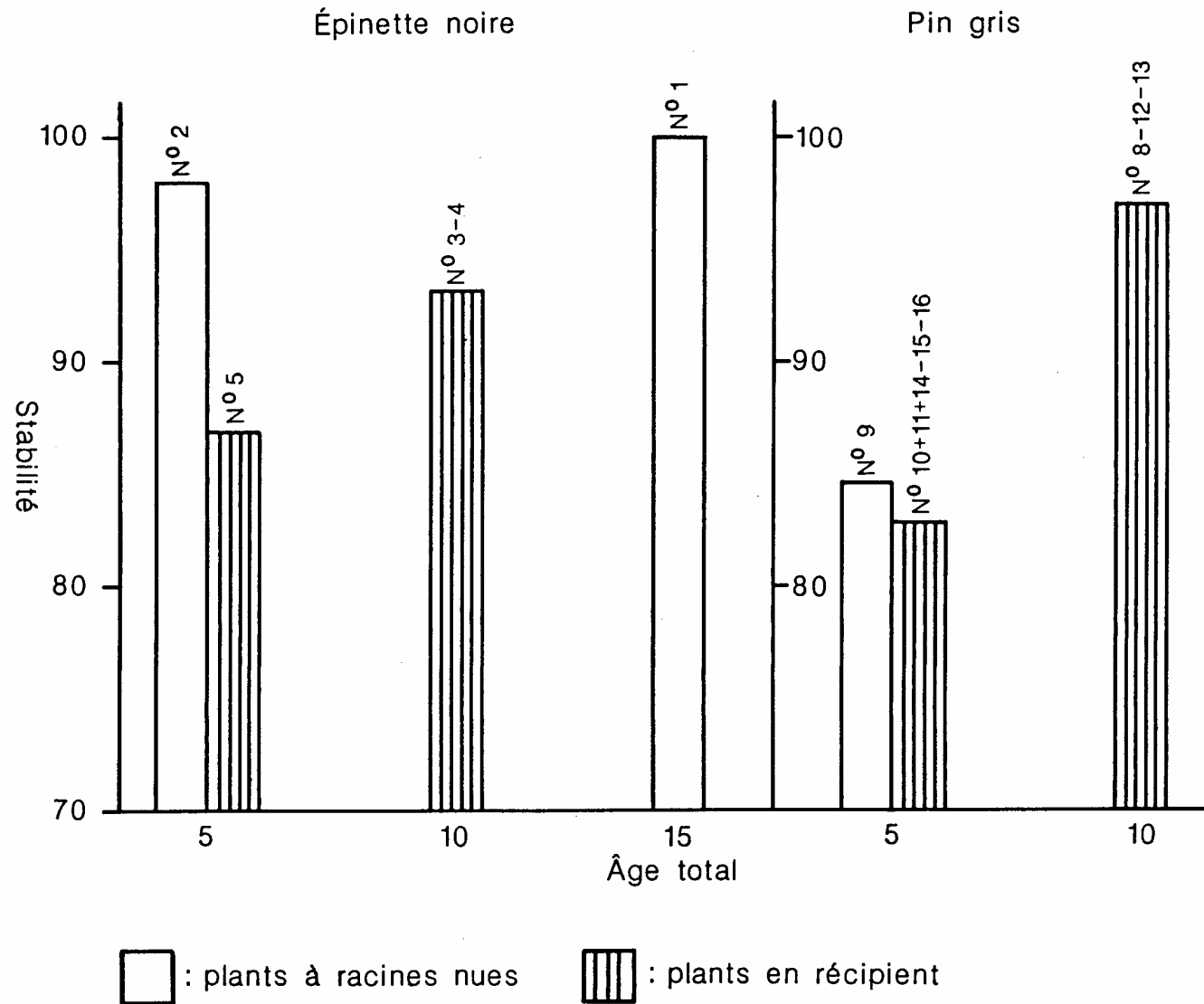
<sup>2</sup> Indique en p. 100 le nombre de plants en bonne santé

<sup>3</sup> Malgré ce résultat, il existe beaucoup de compétition herbacée et arbustive dans cette plantation, ce qui cause de fortes variations de croissance; l'état général est médiocre

<sup>4</sup> Le résultat présenté ici a été compilé à partir d'un tableau de fréquence et indique en pourcentage le nombre de tiges qui présentent cette caractéristique. Dans le cas de la courbure basale et de l'écart par rapport à la verticale, ce résultat regroupe les cotes 2 et 3

<sup>5</sup> Pour la plantation 17, les arbres ont été classés comme stables, moyennement stables et instables

Figure 4: ÉVALUATION DE LA STABILITÉ DES PLANTS SELON L'AGE DES ARBRES



On note également que la plantation 5 (même type de plants) présente elle aussi un faible niveau de stabilité, du moins pour l'épinette. Le fait de cultiver ces plants (plantations 11, 16 et 5) dans leur récipient pendant deux ans ou plus peut avoir aggravé le problème de déformation racinaire de ces plants et, par la suite, leur instabilité.

Comme on pouvait s'y attendre, les pins gris présentent une meilleure croissance que les épinettes. L'état de santé et le taux de survie des pins gris sont aussi meilleurs. Toutefois, les épinettes sont souvent plus droites et plus stables. Ainsi, les taux de CV et de EV sont généralement plus élevés dans les plantations de pin gris. Les niveaux de CB les plus élevés ont été observés dans les plantations 3 et 5 pour l'épinette noire et 8, 10, 11 et 15 pour le pin gris. Ce sont principalement des plantations établies sur argile. Ce résultat nous laisse croire que ces plantations ont été affectées de soulèvement par le gel. On notera que toutes ces plantations ont été réalisées en juillet et en août.

## 2.2 Partie racinaire

L'étude de la partie racinaire des plants se limite à l'examen de 20 plants par plantation. Les résultats de cette partie de l'enquête sont présentés au tableau 3 et ne regardent que les plantations de l'U.G. 86. Ces résultats confirment que les pins gris ont un meilleur enracinement, en termes de nombre de racines principales, que les épinettes. Dans le cas des épinettes, les plants à racines nues présentent en moyenne plus de racines principales que les plants en récipient.

Comme il fallait s'y attendre, les pins gris présentent plus de racines pivotantes que les épinettes noires. La répartition des racines autour des plants est très variable d'une plantation à l'autre. Notre échantillonnage étant très limité, cette étude ne nous a pas permis de relier la stabilité des plants à la répartition des racines. On constate tout au plus que les racines des plants stables sont un peu moins déformées que celles des plants instables.

Dans l'ensemble, la qualité du système racinaire des épinettes noires est meilleure que celle des pins gris; de même, la qualité du système racinaire des plants à racines nues est meilleure que celle des plants en récipient. La proportion des racines déformées est nettement plus élevée sur les plants de pin gris et sur les plants en récipient. Ainsi, plus de 95 p. 100 des pins gris en récipient présentent un système racinaire déformé alors que ce taux est de 65 p. 100 pour l'épinette noire.

Les principales déformations observées sur les racines des épinettes noires en récipient sont des chignons et des crosses. De plus, dans le cas du pin gris, on note qu'il y a de l'enroulement (jeunes plantations surtout) et que les racines des plants en *paper pot* ont fusionné. Selon DELEPORTE (1981), la mauvaise répartition de même que la déformation des racines (formation de chignons à la base du système racinaire et fusion des racines) peuvent compromettre l'ancrage des plants. DE CHAMPS et MCHAUD (1984) ont observé que la stabilité de l'eucalyptus est liée à un système racinaire équilibré aussi bien dans le plan horizontal que dans le plan vertical.

Le tableau 3 montre que, dans l'ensemble, les racines des plants présentent peu de chevelu. Le rapport cime/racine (estimé visuellement) est de l'ordre de 7 pour l'épinette noire et de 6 pour le pin gris, ce qui montre bien que la partie aérienne des plants se développe plus rapidement que la partie souterraine. Dans le cas des plants en récipient, on note que les racines utilisent toute la carotte de sol disponible.

## 2.3 Comparaisons entre la croissance des plants « stables » et celle des plants « instables »

À cause du faible échantillonnage, il n'a pas été possible de faire ces comparaisons pour toutes les plantations évaluées. Malgré cette constatation, on observe que la hauteur, le diamètre et l'état de santé des plants stables sont légèrement meilleurs que ceux des plants instables. Comme le montre la figure 5, la hauteur des plants stables est légèrement supérieure à celle des plants instables, particulièrement dans le cas de l'épinette noire. On a noté aussi que le nombre de plants médiocres, c'est-à-dire ceux qui présentent des caractéristiques de croissance et de forme nettement moins bonnes que celles des autres, est légèrement plus élevé pour les plants instables. On observe enfin que les racines des plants provenant des plantations les plus instables (10, 11 et 16) étaient fortement déformées.

## Conclusions et recommandations

- Sur les 19 plantations évaluées dans cette enquête, seulement deux plantations de pin gris ont été classées comme instables.
- La stabilité augmente avec l'âge et la grosseur des arbres.
- Les plants à racines nues sont souvent plus stables que les plants en récipient.
- Les épinettes noires sont plus stables que les pins gris. Ainsi, une seule plantation d'épinette présente un taux de stabilité inférieur à 90 p. 100; dans le cas du pin gris, il y en a cinq.
- Les problèmes de courbure basale (13 à 21 p. 100) ont été observés principalement dans les plantations établies sur des sols lourds. Dans ces plantations, plusieurs plants semblaient avoir été affectés de soulèvement par le gel.
- Dans la majorité des plantations les arbres sont droits. Ainsi, sauf pour deux plantations de pin gris, il y a moins de 10 p. 100 des plants qui présentent un écart par rapport à la verticale.
- Dans l'ensemble, la croissance et l'état de santé des plants stables sont légèrement meilleurs que ceux des plants instables.

**Tableau 3. Enquête sur la partie racinaire<sup>1</sup>**

Plan-tation n°	Type de plants	Nombre de racines principales	Répartition <sup>2</sup> des racines (p. 100) G - D - P	Qualité du système racinaire <sup>3</sup> (p. 100) N - S - D	Type de défaut				Chevelu <sup>4</sup> (p. 100)	Rapport C/R	Localisation <sup>5</sup> des racines sur la carotte
					Chignon (p. 100)	Crosse (p. 100)	Enrou-lement (p. 100)	Racines soudées (p. 100)			
1	R-N	7	36-40-24	86- 0-14	14	14	0	0	0	7	-
2	R-N	6	64-34-2	82-10-8	0	5	0	0	0	6	-
3	STY	4	40-60-0	7-27-66	44	32	8	0	7	7	29-28-43
4	STY	4	84-16-0	18- 0-82	55	0	0	0	0	7	-
5	M-45	5	38-52-10	52- 0-48	45	7	4	0	0	7	52-31-17
8	STY	12	44-48-8	0- 0-100	80	29	5	10	0	7	39-36-25
9	R-N	7	53-46-1	59-20-21	15	13	0	0	0	6	-
10	M-67	9	56-34-10	0- 0-100	92	2	5	4	0	6	37-41-22
11	M-45	6	50-41-9	12- 0-88	83	5	37	21	0	7	56-28-16
12	P.P.	8	41-42-17	0- 0-100	0	0	11	84	11	6	36-35-29
13	P.P.	10	47-38-15	18- 0-82	14	0	5	40	0	6	35-37-28
14	M-67	9	29-39-32	0- 0-100	100	0	0	0	0	6	28-39-33
15	M-67	7	48-35-17	0- 0-100	85	13	10	8	5	6	29-31-40
16	M-67	11	48-47-5	7- 0-93	93	0	20	17	11	6	24-28-48

<sup>1</sup> Les observations ont porté sur 20 plants par plantation

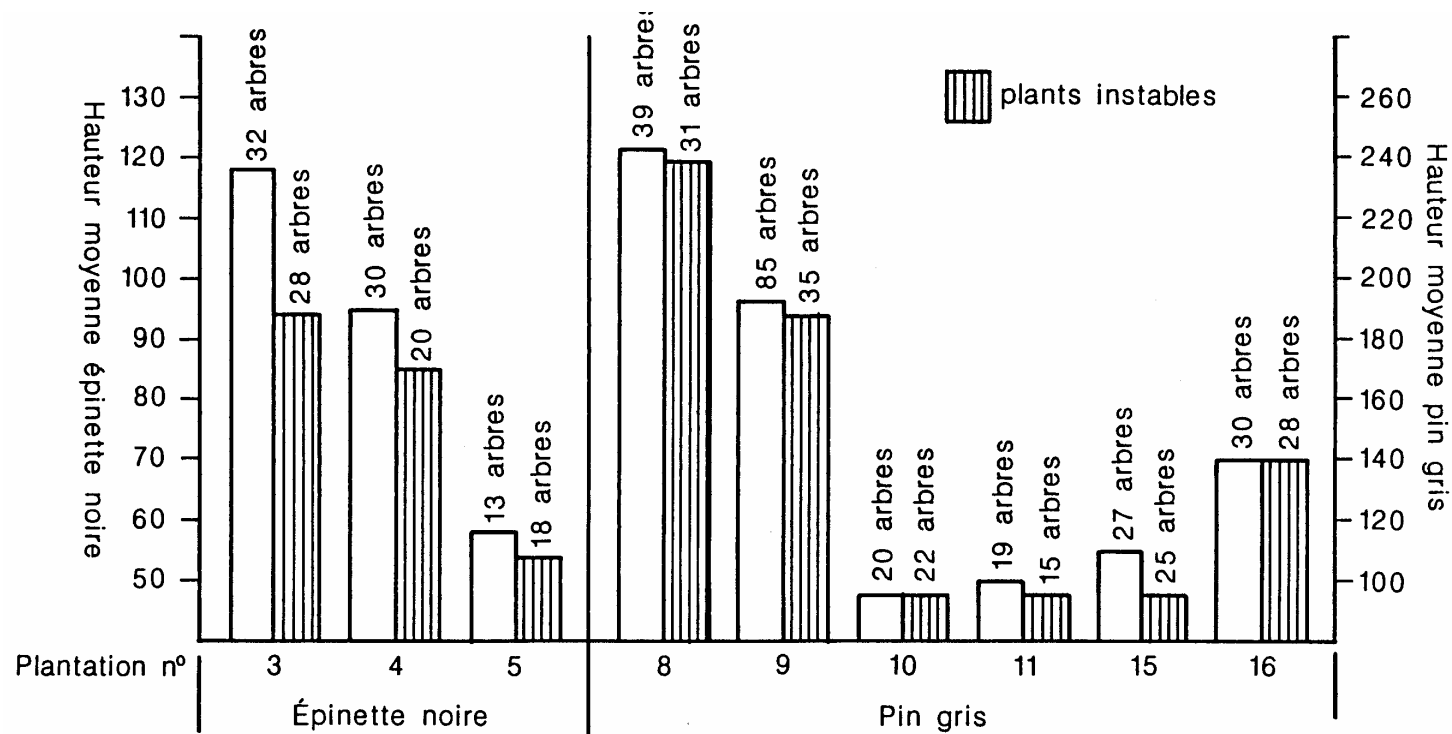
<sup>2</sup> Répartition des racines principales: G: à gauche de la ligne de plantation; D: à droite de cette ligne; P: racines pivotantes

<sup>3</sup> N: normale, S: superficielle, D: déformée

<sup>4</sup> Indique en p. 100 le nombre de plants qui présentaient du chevelu sur les racines

<sup>5</sup> Proportion des racines sur le tiers supérieur, moyen et inférieur de la carotte (plants en récipient)

**Figure 5: HAUTEUR MOYENNE DES PLANTS STABLES ET INSTABLES**



\* Le calcul des moyennes concerne environ 25 plants par groupe pour l'épinette noire et 30 plants par groupe pour le pin gris

- Comme prévu, les déformations racinaires sont plus importantes dans les plantations de pin gris et sur les plants en récipient. Ainsi, 95 p. 100 des pins gris en récipient ont un système racinaire déformé par la présence de chignons. Une partie importante des racines des plants en *paper pot* ont fusionné.
- Cette première enquête confirme qu'il peut y avoir des problèmes de stabilité dans les jeunes plantations de plants en récipient (particulièrement celles des plants qui ont été cultivés pendant plus d'un an dans leur récipient). Reste à voir si ces problèmes de stabilité disparaîtront avec le temps. Il faudra vérifier aussi si ce problème concerne beaucoup de plantations du même type.
- À partir des résultats actuels, nous croyons qu'il faut continuer l'enquête sur d'autres plantations de la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Il faudrait aussi surveiller le développement des plantations les plus sensibles; il faudra peut-être intensifier l'échantillonnage des plants instables dans ces plantations.
- En 1990, nous comptons évaluer un plus grand nombre de plantations de pin gris réalisées avec des plants cultivés pendant deux ans ou plus dans leur récipient.
- L'évaluation de la stabilité des plants se fera en considérant trois classes: stable, moyennement stable, instable.
- À partir des résultats des enquêtes de 1989 et 1990, nous espérons être en mesure de tirer des conclusions pertinentes concernant la stabilité des plantations de la région de l'Abitibi-Témiscamingue.

## Remerciements

L'auteur tient à souligner la précieuse collaboration de M. Jean-Marie Gignac, tech.f., responsable de l'équipe qui a effectué l'enquête, de même que du personnel de l'Unité de gestion 86, qui a collaboré activement à cette étude.

Des remerciements s'adressent aussi à M. Jean de Bellefeuille, analyste en informatique, pour son aide judicieuse dans la compilation mécanographique des résultats, ainsi qu'à tous ceux qui ont contribué à la dactylographie, à la correction et à la réalisation de ce rapport.

## Références

- AUBERLINDER, V., 1983. *De l'instabilité du pin maritime*. Dans: Annales de recherches sylvicoles 1982, AFOCEL: 139-178.
- BARNETT, J.P. et J.C. BRISSETTE, 1986. *Producing southern pine seedlings in containers*. USDA, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, General Technical Report SO-59, 71 p.
- CHAMPS, J. DE, et D. MICHAUD, 1985. *De l'instabilité de l'eucalyptus*. Dans Annales de recherches sylvicoles 1984, AFOCEL: 347 à 394.
- DELEPORTE, P., 1982. *Premiers résultats de trois essais de déformations racinaires*. Dans: Annales de recherches sylvicoles 1981, AFOCEL: 165-240.
- GRENE, S., 1978. *Root deformations reduce root growth and stability*. Dans: Symposium on root form of planted trees, Victoria, B.C., Canada, May 16-19: 150-156.
- HULTÉN, H. et KA. JANSSON, 1978. *Stability and root deformation of pine plants (Pinus silvestris)*. Dans: Symposium on root form of planted trees, Victoria, B.C., Canada, May 16-19: 145-149.
- LINDGREN, O. et G. ÖRLANDER, 1978. *A study on root development and stability of 6 to 7 year-old container plants*. Dans: Symposium on root form of planted trees, Victoria, B.C., Canada, May 16-19: 142-145.
- PETIT, N., 1988. *Étude des déformations racinaires liées au type de plantation*. École nationale des ingénieurs des travaux des eaux et forêts (ÉNITEF), 64 p.
- SHEEDY, G., 1989. *Instructions concernant l'observation, le mesurage et l'échantillonnage des plantations pour évaluer la stabilité des plants et la qualité de leur système racinaire*. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ressources, Dir. de la recherche et du développement, S. de l'amélioration des arbres. Rapport interne n° 315, 16 p.



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Énergie  
et des Ressources (Forêts)  
Direction de la recherche  
et du développement  
Service du transfert  
de technologie

ISBN 2-550-20970-2  
Dépôt légal -Deuxième trimestre 1990  
Bibliothèque nationale du Québec  
Bibliothèque nationale du Canada  
© - Gouvernement du Québec - 1990