



# Impact Note: CFS Atlantic – Making a Difference

## Silvicultural Control of the White Pine Weevil

Canadian Forest Service scientists at the Atlantic Forestry Centre (AFC) have quantified white pine (*Pinus strobus*) productivity and weevil damage under three silvicultural treatments (STs). Forest professionals are interested in managing for increased white pine productivity and regeneration, but concern about weevil damage and blister rust has reduced regeneration efforts. This is one of the first experiments to thoroughly quantify and compare the trade-off between weevil protection and growth using different levels of shade provided by an overhead or canopy nurse crop.

Eastern white pine, a source of high-value, fast-growing softwood lumber, has seen its once extensive populations severely reduced across much of its range by intensive harvesting and both native and introduced pests. The white pine weevil (*Pissodes strobi* Peck) is the most serious insect pest affecting white pine. The weevil attacks the leaders of young trees, and although seldom fatal, repeated attacks severely reduce lumber quality and value. It has been noted that white pine grown under partial shade cover experiences fewer weevil attacks, however, this impact has not been quantified in terms of the potential trade-off with productivity resulting from canopy protection.

Alex Mosseler and John Major, two research scientists with the AFC, have addressed this need. They planted white pine in full sun, and under 38-year-old red pine (*Pinus resinosa* Ait.) that had been thinned to provide two levels of shade: intermediate (red pine at 3.6 m x 3.6 m spacing), and high (1.8 m x 3.6 m spacing). After 8 years, the light levels for the STs were, on average, 100, 42.0, and 20.4% transmittance for the full-sun, intermediate-shade, and high-shade STs respectively. Overall incidence of weevil infestation was 42.1, 23.4, and 13.7% for the full-sun, intermediate-shade, and high-shade STs respectively. Weevil impact on total height, basal diameter, and volume was consistent across light levels, averaging -13.2, -4.0, and -11.8% respectively.

Overall height growth was 4.10, 3.25, and 1.70 m for full-sun, intermediate-shade, and high-shade STs respectively. Basal diameters were 7.30, 4.60, and 2.18 cm for full-sun, intermediate-shade, and high-shade STs respectively. These productivity trade-offs caused by shade must be kept in context: open-grown white pine plantations over time can and are expected to have close to 100% of their trees affected by weevil, and be subjected to repeated attacks. As a result, the growth advantages of trees in full sunlight are expected to be increasingly offset by losses due to weevil damage. In addition, deformities in the stems of weevil-attacked trees greatly reduce the value of much of the lumber they do produce—ultimately the most significant impact of the weevil. Finally, removal of the red pine nurse crop will release the white pine to experience its full-sun growth potential at an age and height that minimize weevil attack.

To better understand and explain these growth results, Major and Mosseler performed more detailed physiological analyses. They found that white pine adjusted its chlorophyll levels and photosynthetic capacity to compensate for intermediate shade, but could not respond further at the high-shade level. This finding is characteristic of an early to mid-successional species, and explains why productivity is adversely affected by the high-shade treatment.

Although further assessment of trees closer to merchantable size is required, these results suggest that the intermediate-shade treatment provides a reasonable trade-off between weevil protection and productivity; however, the growth reduction under the high-shade level is too severe. Forest professionals are already expressing interest in these findings, which provide some of the first data on these productivity and damage trade-offs. Nurse-crop silviculture for weevil control in white pine can fulfill multiple objectives, including enhancing species diversity and wood quality.

**Major, J.E., Mosseler, A., Barsi, D.C., Corriveau-Dupuis, B., and Campbell, M. 2009. Impact of three silvicultural treatments on growth, light-energy processing and related needle-level adaptive traits of *Pinus strobus* from two regions. *Forest Ecology and Management* 257:168–181.**

**Major, J.E., Mosseler, A., Barsi, D.C., Cloutier, A., and Campbell, M. 2009. Impact of three silvicultural treatments on weevil incidence, growth, phenology, and branch-level dynamics of *Pinus strobus* from large and small populations. *Canadian Journal of Forest Research* 39:12–25.**



#### For more information, please contact:

##### **John Major**

Ecophysiological Geneticist  
Genetic Diversity, Adaptation, and Climate Change  
Natural Resources Canada  
Canadian Forest Service – Atlantic Forestry Centre  
P.O. Box 4000  
Fredericton, NB E3B 5P7  
Tel: 506-452-3262  
[John.Major@NRCan-RNCan.gc.ca](mailto:John.Major@NRCan-RNCan.gc.ca)



[www.cfs.nrcan.gc.ca](http://www.cfs.nrcan.gc.ca)

© Her Majesty the Queen in right of Canada 2012

**Canada**



## Note d'impact : SCF Atlantique – Une différence importante

### Lutte sylvicole contre le charançon du pin blanc

Des scientifiques du Centre de foresterie de l'Atlantique (CFA) du Service canadien des forêts (SCF) ont quantifié la productivité du pin blanc (*Pinus strobus*) et les dégâts causés par le charançon du pin blanc dans le cadre de trois traitements sylvicoles (TS). Les forestiers professionnels aimeraient aménager le pin blanc de manière à accroître sa productivité et sa régénération, mais les préoccupations soulevées par les dégâts du charançon et de la rouille vésiculeuse ont nui à leurs efforts. Il s'agit de l'une des premières expériences menées pour quantifier et comparer de façon exhaustive le compromis à faire entre protection contre le charançon et croissance sous couvert ou culture-abri procurant différents degrés d'éclaircissement.

L'exploitation intensive du pin blanc, source de bois de sciage résineux à croissance rapide et de grande valeur, et les dégâts dus à certains organismes nuisibles indigènes et exotiques ont entraîné une grave réduction des populations de l'essence dans la majeure partie de son aire de répartition. Le charançon du pin blanc (*Pissodes strobi* Peck), qui s'attaque à la flèche des jeunes arbres, est le plus grand ennemi du pin blanc. Ses attaques répétées, bien que rarement fatales, réduisent considérablement la qualité et la valeur du bois de sciage. Des chercheurs avaient constaté que le pin blanc croissant sous ombre partielle était moins attaqué par le charançon, mais personne n'avait encore quantifié les effets potentiels de la protection offerte par le couvert forestier sur la productivité.

Alex Mosseler et John Major, deux chercheurs scientifiques du CFA, se sont penchés sur cette question. Ils ont planté des pins blancs en plein soleil et sous couvert de pins rouges (*Pinus resinosa* Ait.) de 38 ans qui avaient été éclaircis de manière à procurer deux intensités d'éclaircissement : une ombre intermédiaire (espacement des pins rouges de 3,6 m × 3,6 m) et une ombre forte (espacement de 1,8 m × 3,6 m). Après huit ans, la moyenne de l'éclaircissement dans les TS était respectivement de 100, 42,0 et 20,4 % de la transmittance avec le plein soleil, l'ombre intermédiaire et l'ombre forte. Dans ces trois traitements, la fréquence générale d'attaque par le charançon était respectivement de 42,1, 23,4 et 13,7 %. L'impact du charançon sur la hauteur totale, le diamètre basal et le volume était constant d'un niveau d'éclaircissement à l'autre, étant en moyenne de -13,2, -4,0 et -11,8 %, respectivement.

L'accroissement général en hauteur était respectivement de 4,10, 3,25 et 1,70 m avec le plein soleil, l'ombre intermédiaire et l'ombre forte, tandis que le diamètre basal était respectivement de 7,30, 4,60 et 2,18 cm. Ces effets de l'ombre sur la productivité doivent être mis en contexte : avec le temps, pratiquement tous les arbres des plantations de pins blancs en croissance libre peuvent et devraient être affectés par le charançon et exposés à des attaques répétées. Par conséquent, les gains de croissance des arbres établis en plein soleil devraient être de plus en plus neutralisés par les pertes dues aux dégâts causés par le charançon. De plus, les déformations des tiges attaquées réduisent considérablement la valeur du bois de sciage produit par ces arbres — ce qui est en fin de compte l'impact le plus grave du charançon. Enfin, après l'abattage des pins rouges servant de culture-abri, les pins blancs pourront profiter du plein soleil et maximiser leur potentiel de croissance à un âge et à une hauteur les exposant moins aux attaques du charançon.

Pour mieux comprendre et expliquer ces effets sur la croissance, Major et Mosseler ont effectué des analyses physiologiques plus détaillées. Ils ont découvert que le pin blanc ajustait sa teneur en chlorophylle et sa capacité photosynthétique pour compenser l'ombre intermédiaire, mais n'arrivait pas à faire plus sous une ombre plus forte. Cette constatation est caractéristique d'une essence en début ou milieu de succession et explique pourquoi le traitement d'ombre forte a des effets négatifs sur la productivité.

Même s'il faut évaluer plus en détail des arbres plus près d'atteindre des dimensions marchandes, ces résultats semblent indiquer que le traitement d'ombre intermédiaire permet d'arriver à un compromis raisonnable entre protection contre le charançon et productivité; la réduction de croissance sous ombre forte est toutefois trop importante. Des forestiers professionnels se sont déjà dits intéressés par ces constatations, qui fournissent certaines des premières données sur les compromis à faire entre productivité et dégâts. La culture du pin blanc sous culture-abri à des fins de lutte contre le charançon peut permettre d'atteindre des objectifs multiples, y compris accroître la diversité spécifique et la qualité du bois.

**Major, J.E., Mosseler, A., Barsi, D.C., Corriveau-Dupuis, B., et Campbell, M. 2009.** *Impact of three silvicultural treatments on growth, light-energy processing and related needle-level adaptive traits of Pinus strobus from two regions.* Forest Ecology and Management 257:168–181.

**Major, J.E., Mosseler, A., Barsi, D.C., Cloutier, A., et Campbell, M. 2009.** *Impact of three silvicultural treatments on weevil incidence, growth, phenology, and branch-level dynamics of Pinus strobus from large and small populations.* Canadian Journal of Forest Research 39:12–25.



**Pour de plus amples renseignements,  
veuillez communiquer avec :**

**John Major**

Généticien spécialisé en écophysiologie  
Diversité génétique, adaptation et changement climatique  
Ressources naturelles Canada  
Service canadien des forêts – Centre de foresterie de l'Atlantique  
C.P. 4000  
Fredericton (N.-B.) E3B 5P7  
Tél. : 506-452-3262  
John.Major@RNCan-NRCan.gc.ca



[www.scf.rnccan.gc.ca](http://www.scf.rnccan.gc.ca)

© Sa majesté la Reine du Chef du Canada 2012

Canada