

CONTEXTE DE LA RECHERCHE

1. Problématique

Les changements climatiques sont généralement associés à un accroissement de l'épaisseur des cernes annuels d'arbres à la limite nordique de la distribution des forêts boréales (1). En effet, le réchauffement observé dans un grand nombre d'écosystèmes de la Terre favorise la croissance des arbres dans ces milieux, croissance qui est en général limitée par la chaleur disponible (2). Cela est probablement lié au fait que souvent les écosystèmes qui se réchauffent sont aussi ceux où les conséquences de l'augmentation de la concentration atmosphérique en CO₂ sont les plus évidentes. Toutefois, il existe des variables explicatives alternatives pouvant affecter la croissance des arbres en forêt boréale: la coupe forestière, la présence de pathogènes ou d'herbivores, les conditions du sol, la disponibilité d'hydrates de carbone ou de nutriments, etc. La coupe forestière a contribué de façon significative à changer la distribution de la végétation (3), via des changements dans la dynamique des peuplements (4). Malgré les incertitudes associées aux modèles climatiques, l'élaboration de stratégies d'adaptation de la gestion de la forêt est une nécessité à poursuivre par les intervenants forestiers.

2. Objectifs poursuivis

Une des recommandations du Rapport 2002 sur la Limite nordique a été celle d'étudier la croissance par type écologique afin de déterminer la productivité de milieux forestiers et leur capacité à soutenir l'aménagement de façon durable. Nos objectifs avancent dans cette direction en utilisant les modèles écophysologiques du projet ECOLEAP (Effort CONcerté pour Lier l'Écophysologie À la Productivité forestière) afin de prédire la Productivité primaire nette (PPN) dans la pessière noire à mousses entre les 51°00' et 52°30' de latitude Nord.

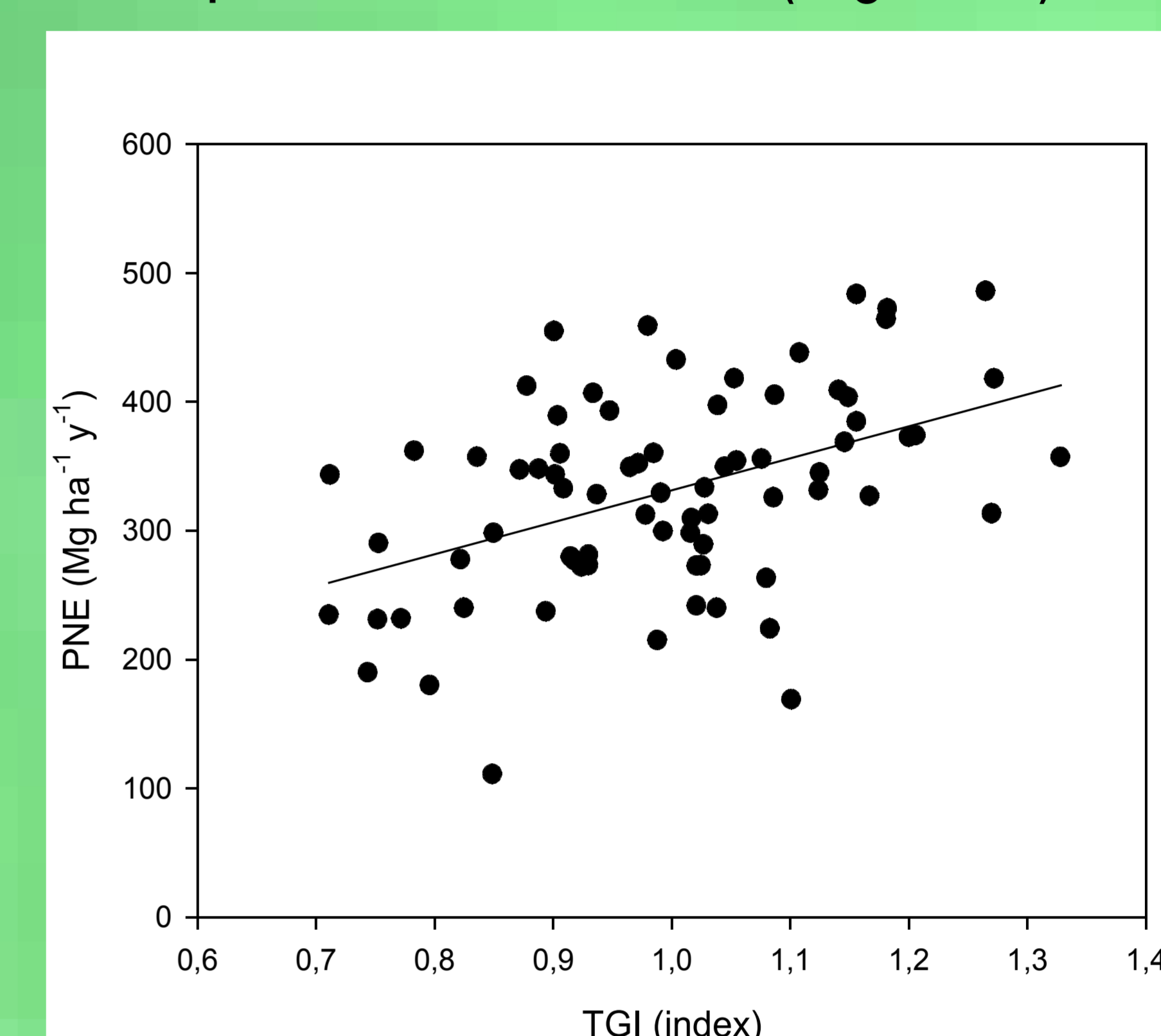
MÉTHODOLOGIE

Sur la base des analyses dendrologiques et dendrométriques de 114 rondelles de bois provenant d'individus matures d'épinettes noires récoltées dans le cadre de la campagne d'échantillonnage 2006, des séries longues d'accroissement radial ont été construites au Centre de foresterie des Laurentides (CFL), Service canadien des forêts (SCF), Québec. Ensuite, les données ont été soumises à une manipulation (detrending) pour préserver une certaine proportion des tendances à long terme dans les séries de mesures de largeur des anneaux de croissance (5). Cela a été réalisé selon un «lissage» (spline) sur des intervalles de mesure correspondants à 50% la longueur des séries. De cette façon, les changements de fréquence au courant des dernières décennies de croissance ont été conservés dans la chronologie finale (Tree growth index, TGI). Finalement, un modèle décrivant la photosynthèse au niveau de la feuille a été utilisé pour simuler les propriétés des cimes par espèce et leur interaction avec la variabilité du rayonnement, la température et le déficit de pression de vapeur. La productivité au niveau du paysage a été simulée pour la période 1930-2005, en utilisant un modèle bioclimatique pour l'estimation de la productivité forestière (StandLEAP (4)), lequel a capturé la variabilité du couvert à l'intérieur des peuplements.

ANALYSE DES RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Les résultats ont montré que la productivité nette des écosystèmes (PNE), calculée comme la différence entre la productivité primaire brute annuelle et la respiration de l'écosystème au cours de l'année précédente, explique environ 21 % de la variance dans la série dendrochronologique sur la période 1930-2005 (Figure 1).

Figure 1 — Représentation de la force de la relation entre les séries dendrochronologiques indexées (TGI) et la Productivité nette des écosystèmes (PNE) pour *Picea mariana*.



La comparaison entre le modèle et les données réelles (Figure 2) ne tient pas en compte le « bruit » causé par les insectes herbivores. Ceux-ci pourraient avoir modifié les signaux climatiques enregistrés dans les cernes. Pour cette région particulière, ni l'indice de croissance des arbres ni les simulations de PNE ne présentent d'évidences significatives ($P > 0,05$) d'augmentation de la croissance des arbres à la fin du 20^e siècle.

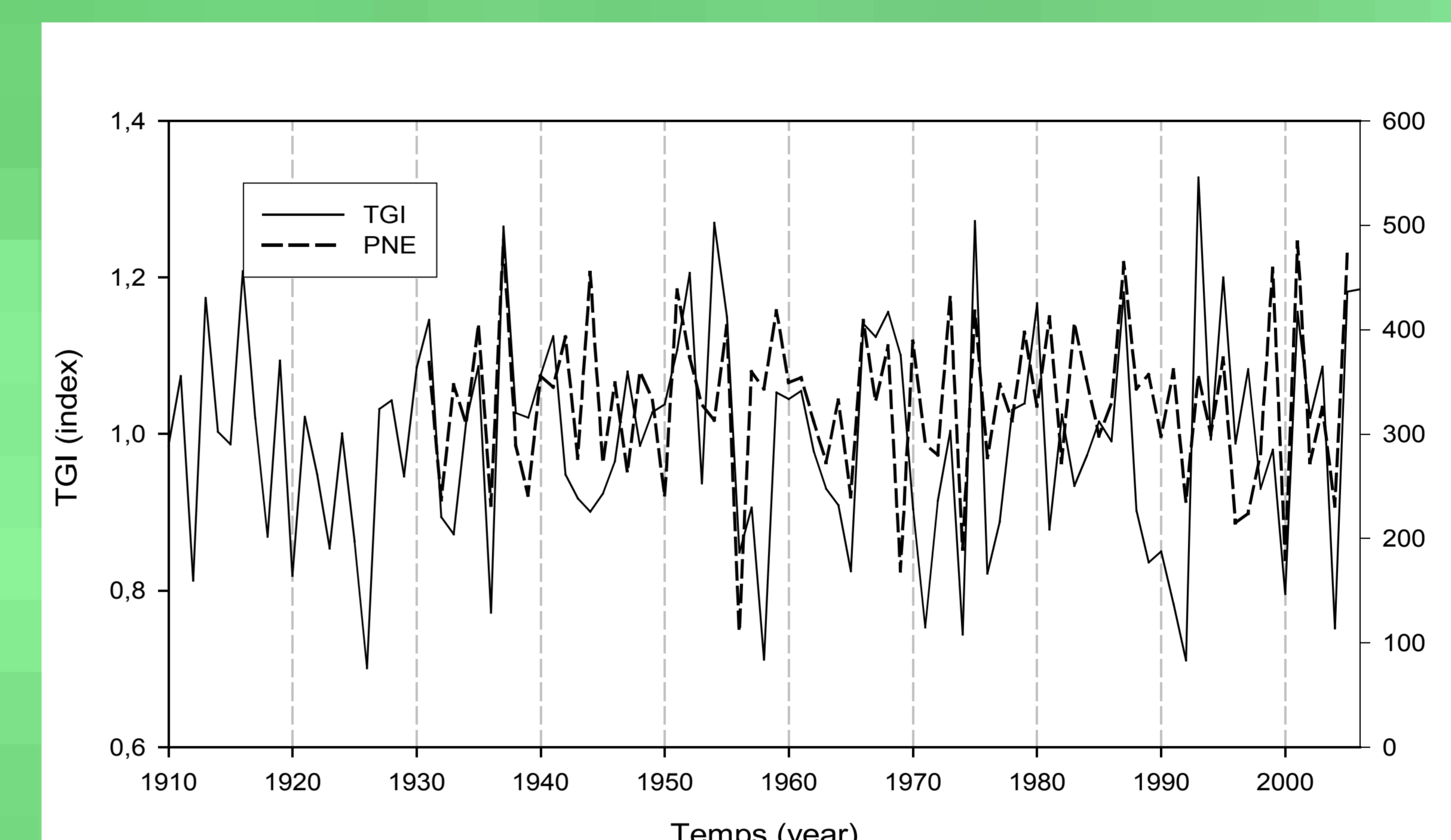


Figure 2 — Séries dendrochronologiques observées (TGI: trait continu) et prévues (PNE: trait discontinu). La variance du TGI expliquée par le PNE est environ du 21%.

CONSIDÉRATIONS FINALES, RETOMBÉES ET IMPLICATIONS

L'estimation de la productivité primaire nette est la plate-forme sur laquelle s'appuie l'estimation de la productivité commerciale du peuplement. Pourtant, les connaissances acquises par ces modèles permettront d'identifier les stations où les travaux sylvicoles auront les meilleures chances de succès et les meilleurs résultats. La région à l'étude n'a peut-être pas encore répondu au changement climatique en cours. Toutefois, l'intérêt de l'industrie forestière pour cette région pousse les différents intervenants forestiers à planifier des nouvelles stratégies de gestion durable des forêts.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le MRNFQ pour nous avoir mis à disposition les échantillons et les données sur les inventaires forestiers, ainsi que Christine Simard et Marie-Noëlle Caron pour l'effectuation des analyses dendrochronologiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. R. D'Arrigo et al., Global and Planetary Change 65, 71 (2009).
2. J. G. Huang, Y. Bergeron, B. Denneler, F. Berninger, J. Tardif, Critical Reviews in Plant Sciences 26, 265 (2007).
3. F. Girard, S. Payette, R. Gagnon, Journal of Biogeography 35, 529 (2008).
4. M. P. Girardin, F. Raulier, P. Y. Bernier, J. C. Tardif, Ecological Modelling 213, 209 (2008).
5. E. R. Cook & R. L. Holmes, USERS MANUAL for Program ARSTAN, Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA (1999) 81 pp.