

Note de recherche forestière n° 128

Étude intégrée des ouvriers sylvicoles débroussaillieurs au Québec

Denise DUBEAU¹, Luc G. LEBEL² et Daniel IMBEAU³

F.D.C. 302(047.3)(714)
L.C. SD 387.575

Résumé

Depuis 1980, le nombre d'ouvriers sylvicoles a augmenté considérablement au Québec, principalement en reboisement et en débroussaillage (dégagement et éclaircie précommerciale). Cependant, les métiers de la forêt sont peu reconnus et demeurent peu attrayants pour la relève. Plusieurs facteurs sont susceptibles de favoriser ce manque d'intérêt, dont, entre autres, les conditions matérielles et physiques difficiles reliées à ces métiers.

Dans le but de favoriser l'amélioration du traitement salarial et des conditions générales, une étude intégrant plusieurs aspects du travail de débroussaillieur en dégagement a été entreprise en 2000. Cette étude représente une première au Québec puisque, en plus des facteurs du site, elle cherche à intégrer les facteurs humains et la charge physique de travail dans l'évaluation des coûts du dégagement. Quatre volets ont été étudiés, avec la participation de 91 débroussaillieurs : la productivité des ouvriers en fonction des facteurs de site, le profil général du débroussaillieur, la charge physique de travail, ainsi que les aspects ergonomiques du travail de débroussaillage. Un modèle de prévision de la productivité des ouvriers sylvicoles débroussaillieurs a été élaboré selon les méthodes traditionnelles. Il sera enrichi par les autres volets de l'étude. Deux variables ont été retenues dans le modèle de prévision de la productivité : la proportion de la superficie qui est recouverte par de la végétation compétitrice (%) et la densité d'arbres et d'arbustes de hauteur supérieure ou égale à un mètre (tiges/hectare). Les autres volets de l'étude sont en cours d'analyse.

Mots clés : étude des temps, productivité, ouvriers sylvicoles, débroussaillieurs, dégagement, ergonomie, charge physique de travail, fréquence cardiaque, dépense énergétique.

Abstract

Since 1980, the number of silvicultural workers has increased considerably in Québec, mainly to carry out reforestation and brushcutting (tree release and precommercial thinning). However, forest trades are not well known, and are not attractive to young workers. Several factors likely contribute to the lack of interest, for example, the difficult material and physical conditions related to these trades, among others.

With the aim of improving salaries and general working conditions, a study integrating several aspects of brushsaw operator's work was begun in 2000. This study is a first in Québec since, in addition to site factors, it integrates human factors and the physical workload when evaluating tree release costs. The study, which had the participation of 91 brushsaw operators, included four facets: worker productivity and site factors, a common brushsaw operator profile, physical workload, and the ergonomic aspects of brushcutting. A brushsaw operator productivity prediction model was created using standard methods, and it will be strengthened by the other facets of the study. Two variables were used in the productivity prediction model: the proportion of the area covered by competitive vegetation (%) and the density of trees and shrubs one metre or more in height (stems/hectare). The other facets of the study are now being analyzed.

Keywords : Time study, productivity, silvicultural workers, brushsaw operators, tree release, ergonomics, physical workload, heart rate, energy expenditure.

¹ Direction de la recherche forestière, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP)

² Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval, Pavillon Abitibi-Price, bureau 3137, Québec (Québec) G1K 7P4

³ École polytechnique de Montréal, 2500, chemin de Polytechnique, C.P. 6079, succ. Centre-Ville, Montréal (Québec) H3T 1J4

Hormis le résumé, ce texte est la version intégrale du mémoire présenté par les auteurs au XII^e Congrès forestier mondial de septembre 2003 à Québec, Canada.

Ce mémoire a fait l'objet d'une présentation lors du Congrès forestier mondial.

Les versions française et anglaise du mémoire original sont aussi disponibles en format PDF à l'adresse suivante :

Original text in english is also available in PDF form on web site :

<http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/alias/cfm2003.html>

Les ouvriers sylvicoles

Au Canada comme dans plusieurs pays du monde, une partie des travaux d'aménagement des forêts est réalisé en recourant, dans une large part, au travail manuel. Les ouvriers sylvicoles affectés à ces travaux sont généralement payés au rendement (hectare traité, plant mis en terre). Des efforts de mécanisation ont été fournis au cours des années pour pallier au problème de manque de main-d'œuvre et de difficulté de la tâche (RYANS et CORMIER 1994). Les outils et méthodes développés ne se sont cependant pas encore montrés entièrement applicables, ce qui maintient l'obligation de recourir au travail manuel pour le traitement de l'ensemble des superficies. En 1999 seulement, 122 488 hectares en débroussaillage et 68 813 hectares de reboisement ont été réalisés par des ouvriers dans les forêts publiques du Québec (PARENT 2002). Un des freins à la mécanisation est la difficulté de la machinerie à respecter les critères de qualité exigés pour ces traitements sylvicoles.

Les conditions de site varient beaucoup entre les régions de la province. En effet, le territoire québécois compte dix domaines bioclimatiques, où les forêts mélangées et feuillues côtoient des forêts exclusivement composées de résineux. Ces forêts occupent des sites plus ou moins riches et dont le relief et les propriétés des sols varient. Ces caractéristiques créent de multiples combinaisons de conditions de terrain sur l'ensemble du territoire québécois. Dans l'exercice de leur métier, les ouvriers sylvicoles doivent donc s'adapter à des conditions de site changeantes.

Par ailleurs, divers facteurs concourent à une pénurie de main-d'œuvre sylvicole. Cette pénurie s'installe graduellement et s'accroît d'ici quelques années. Les principaux facteurs en cause sont : le vieillissement de la population - l'âge moyen des travailleurs forestiers est de 40 ans - la dévalorisation des métiers manuels, l'exigence physique élevée, le traitement salarial qui, de l'avis des travailleurs, serait plus ou moins adapté aux exigences du travail, la faible qualité de vie au travail, l'éloignement, et, enfin, l'aspect saisonnier du travail (ANONYME 2001). En matière de santé et de sécurité, le nombre d'incidents et d'accidents est élevé en forêt. De plus, les travailleurs ressentent souvent des douleurs reliées à la nature et aux exigences physiques de leur travail. Parce qu'ils sont payés au rendement et qu'ils travaillent seulement cinq à six mois par an, ils cherchent à obtenir le maximum de salaire hebdomadaire (HÉBERT *et al.* 2000). Dans ces conditions, ils ont parfois tendance à adopter un rythme de travail qui semble se situer au-dessus de la normale attendue pour ce type de travail. L'ensemble de ces facteurs fait que le recrutement et la rétention en emploi sont difficiles en sylviculture.

Diverses initiatives ont été adoptées par le gouvernement du Québec pour augmenter l'attrait de la profession et la rétention en emploi des ouvriers sylvicoles, dans le but ultime de contrer la pénurie de main-d'œuvre (ANONYME 2001). Entre autres, le Comité sectoriel de main-d'œuvre en aménagement forestier (CSMOAF) a été créé en 1996

par Emploi Québec avec pour mission le développement et la mise en valeur de la main-d'œuvre en aménagement forestier. Le CSMOAF chapeaute plusieurs programmes, dont la formation et la certification des ouvriers sylvicoles ainsi que le réseau de compagnonnage établi dans les entreprises québécoises d'aménagement forestier. Chaque compagnon reçoit annuellement une formation qui lui permet d'assister une dizaine d'ouvriers sylvicoles dans le développement de leurs compétences en débroussaillage. Ce système permet, entre autres, d'augmenter la productivité des débroussaillieurs et de diminuer les risques d'accidents. Le gouvernement espère ainsi favoriser la rétention en emploi, qui s'avère difficile surtout au cours des premières années dans le métier de débroussaillieur.

Parallèlement, le ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec (MRNFP)¹ effectue des recherches sur les facteurs qui influencent la productivité des travailleurs sylvicoles. Ces recherches visent à élaborer des modèles de prévision de la productivité des travailleurs en fonction des principaux facteurs qui l'influencent. Les modèles élaborés servent à ajuster les taux unitaires accordés par l'État pour l'aménagement forestier public. Trois traitements sylvicoles qui recourent au travail manuel ont été étudiés au Québec : l'éclaircie précommerciale, la plantation et le dégagement de la régénération. Le dégagement consiste à couper la végétation qui entrave le développement des arbres d'une plantation ou d'un site qui se régénère naturellement à la suite d'une perturbation (récolte des bois matures, feu, châblis).

Les facteurs du site représentent une partie importante de l'environnement de travail des ouvriers sylvicoles, mais d'autres facteurs entrent en jeu. Les modèles élaborés par le passé contiennent uniquement des facteurs de site, ceux qui ont la plus grande influence sur la productivité des ouvriers. En éclaircie précommerciale, par exemple, c'est la densité des tiges à couper (BERGLUND 1987, ELLINGSEN 1987, NEEDHAM et HART 1991, SEYMOUR et GADZIK 1985), parfois associée à leur hauteur (SVENSSON 1971, ANONYME 1992) qui ont un effet significatif sur la productivité des débroussaillieurs. Certains facteurs qui devraient logiquement avoir une influence significative sur la productivité des travailleurs ne se manifestent pas de façon significative dans les modèles de prévision, notamment la pente du terrain et les obstacles qui jonchent le sol et entravent les déplacements des ouvriers (résidus de coupe, souches, pierres, rugosité du terrain). Dans un contexte de rémunération au rendement, une des hypothèses avancées pour expliquer ce phénomène est que, lorsque le site présente un niveau de difficulté élevé, les ouvriers compensent par un effort physique accru dans le but de maintenir un rendement stable (APUD et VALDES 1994). Dans un tel cas, le risque d'accidents augmente en raison de l'accumulation de fatigue puisque les ouvriers ne s'accordent pas toujours les périodes de repos nécessaires en cours de journée, ce qui a pour effet de diminuer leur capacité de concentration (ROBERTS 2000).

¹ Depuis le 29 avril 2003, le ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN) est désigné sous la nouvelle appellation de ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec (MRNFP).

L'étude en cours a pour but de construire un modèle de prévision de la productivité des débroussailleurs qui prend en compte le coût physiologique du travail selon le niveau de difficulté relatif au terrain pour les travaux de dégagement de la régénération naturelle ou artificielle. De cette façon, il sera possible de tenir compte des difficultés réelles et contribuer à l'amélioration des conditions offertes aux ouvriers. Les objectifs spécifiques sont : 1) évaluer le coût physiologique associé au travail des débroussailleurs en fonction des caractéristiques des sites et des types d'activités réalisées durant le travail 2) mettre en relation les données sur le coût physiologique, les caractéristiques des sites et les données sur la productivité dans un modèle intégré 3) évaluer l'impact économique des variations des taux admissibles en paiement des droits de coupe.

Le projet

Le projet comporte quatre volets : 1) l'estimation de la productivité des débroussailleurs par les méthodes traditionnelles de modélisation 2) l'élaboration d'un profil du débroussailleur 3) l'étude de la charge physique de travail 4) l'analyse ergonomique de l'activité. En reliant aux facteurs du site les résultats tirés de ces quatre volets, un modèle intégré sera élaboré pour prédire la productivité des débroussailleurs. Enfin, le modèle de rémunération sera étudié à la lumière du modèle de productivité intégré.

Pour la réalisation du premier volet, 91 débroussailleurs ont été observés au cours de trois étés consécutifs. Ils étaient âgés en moyenne de 40,2 ans (19 à 62 ans). Leur expérience variait entre 1 et 18 ans, avec une moyenne de 5,7 ans. Puisque l'étude vise à acquérir une connaissance des relations entre les facteurs du site et la productivité, la méthode de chronométrage continu a été retenue pour la construction d'un modèle de prévision de la productivité des débroussailleurs (BERGSTRAND 1991). Ce modèle est destiné à estimer les coûts des travaux de dégagement dans l'ensemble des conditions de site au Québec. Pour les besoins de la relation entre les facteurs de site et la productivité, une zone de 1 200 m² a été délimitée pour chaque débroussailleur. Dans cette zone, douze placettes d'échantillonnage de 4 m², réparties uniformément, ont fait l'objet d'un échantillonnage de la végétation. Les variables mesurées comprenaient la proportion (%) de la surface de la placette d'échantillonnage couverte par chaque espèce végétale qui faisait compétition aux résineux sélectionnés ainsi que leur hauteur moyenne (cm). Tous les arbres et arbustes ont été dénombrés par espèce dans chaque placette, et leur hauteur a été mesurée selon quatre classes : 0,15 à 1 m, 1 à 2 m, 2 à 3 m et plus de 3 m. Un effort particulier a été déployé pour raffiner le mesurage de la pente du terrain et des obstacles. Par exemple, le mesurage des obstacles a été réalisé durant l'étude du temps nécessaire à l'exécution des tâches reliées au dégagement afin d'identifier uniquement les obstacles susceptibles d'influencer le travail du débroussailleur et de noter sa façon de s'y adapter. En 2002, le nombre d'obstacles par hectare identifiés comme potentiellement nuisibles pour le travail des débroussailleurs représentaient une proportion moyenne de 7,3 % du nombre total d'obstacles par hectare présents sur les sites observés.

L'étude de la productivité était réalisée pendant que le débroussailleur traitait la zone étudiée. Il s'agissait de mesurer le temps requis pour le traitement de la superficie, en notant la durée de chaque élément du travail de débroussailleur. Comme l'étude ne visait pas l'amélioration des méthodes, un découpage grossier des éléments du travail était utilisé en se basant sur les divisions des éléments qui sont généralement acceptées (KANAWATY 1981, SAMSET 1990). L'observateur notait les éléments suivants : temps effectif (débroussaillage), délais personnels (pause, repas), délais opérationnels (limage, plein d'essence, visite du contremaître), délais mécaniques (réparation de la débroussailleuse, ajustements), délais climatiques (orages, pluies abondantes). L'étude des éléments de travail mesurés, combinée à l'inventaire de la végétation et des caractéristiques du terrain, a servi de base à un modèle de prévision de la productivité, construit selon les méthodes traditionnelles (SAMSET 1990).

Parmi les 91 débroussailleurs étudiés, 44 ont fait l'objet d'une observation plus complète, durant toute une journée, afin de recueillir les données utiles au deuxième volet de l'étude. Des questionnaires ont été complétés avec chaque travailleur participant pour établir un portrait du métier, connaître les perceptions des ouvriers sur le niveau de difficulté que représentent les facteurs du site et pour recueillir des données sur les douleurs qu'ils avaient ressenties au cours des douze derniers mois. Ces questionnaires visaient à élaborer un profil du débroussailleur qui permettrait une comparaison avec les résultats de l'enquête du Ministère de la santé du Québec. Cette enquête visait à connaître l'état général de santé de l'ensemble de la population du Québec qui est âgée de 15 ans et plus.

La capacité cardio-respiratoire individuelle des 44 débroussailleurs a été évaluée le matin au moyen d'un test sous-maximal (MEYER et FLENGHI 1995). Par la suite, la fréquence cardiaque du travailleur était enregistrée à toutes les cinq secondes, durant toute la période passée sur le site le jour de l'étude. L'analyse de ces données a permis d'évaluer le niveau d'effort consenti par le travailleur à l'aide de différents indices, comme le coût cardiaque relatif (CCR). Le CCR représente le pourcentage de la fréquence cardiaque maximale du travailleur (TRITES *et al.* 1993), calculé pour chaque fréquence cardiaque enregistrée durant l'exécution de ses tâches habituelles. Cet indice permet de mesurer la charge physique de travail, d'identifier les tâches les plus ardues et d'évaluer l'effort requis en conditions de terrain plus difficiles (obstacles au déplacement du travailleur et pente du terrain), afin d'intégrer ces considérations dans les modèles de prévision de la productivité.

Le dernier volet concernait l'analyse ergonomique de l'activité de débroussaillage. Il s'agissait de décortiquer les séquences filmées afin d'identifier les meilleures méthodes de travail ainsi que les mouvements, incidents et postures qui peuvent causer des douleurs. Les données issues de l'analyse des bandes vidéo seront reliées à l'analyse du questionnaire sur les douleurs les plus souvent ressenties par les ouvriers. La combinaison des deux sources d'information pourrait permettre de déterminer quelles douleurs sont reliées à certains

mouvements identifiés comme potentiellement dangereux. Des recommandations pourront éventuellement être faites sur la modification de l'équipement ou des méthodes de travail.

Premiers résultats

Le modèle traditionnel est complété, alors que les trois autres volets sont en cours d'analyse. Le modèle de productivité élaboré pour le dégagement sur la base de 91 études comprend deux variables : la proportion du territoire recouvert par de la végétation compétitrice (%) et la densité d'arbres et arbustes de hauteur supérieure ou égale à un mètre. Pour l'ensemble des sites étudiés, la végétation compétitrice recouvrait en moyenne 34 % de la surface du territoire (\bar{s} = 17 %) et s'élevait à 46 cm de hauteur en moyenne (\bar{s} = 17 cm). La densité d'arbres et arbustes de hauteur supérieure à un mètre était en moyenne de 26 034 tiges/hectare (\bar{s} = 19 820). Soixante-quinze débroussailliers traitaient des plantations et 16 dégageaient une régénération naturelle. La pente moyenne du terrain était de 12 % (\bar{s} = 6,8 %). Le nombre moyen d'obstacles qui avaient une influence potentielle sur la productivité était de 212 (\bar{s} = 85). Les débroussailliers traitaient un hectare en 14,8 heures effectives (\bar{s} = 6,81), auxquelles était ajouté 14 % du temps (\bar{s} = 10) passé en délais de toute nature.

L'effort particulier déployé pour mesurer les facteurs du site de façon à mieux représenter les difficultés inhérentes au travail de débroussaillage a porté fruit. En plus de la végétation compétitrice, certains obstacles ont un impact significatif sur la productivité des débroussailliers. Cependant, cette variable sera difficilement mesurable sur le terrain puisqu'elle est difficile à évaluer objectivement. Il s'agit uniquement des obstacles qui sont susceptibles d'influencer le travail du débroussaillier. Par contre, l'effet des obstacles pourrait influencer la charge de travail et se voir refléter dans les résultats finaux de l'étude.

Tel qu'il a été mentionné ci-dessus, lorsque l'analyse des données sera terminée, les postures observées sur images vidéo serviront à quantifier les mouvements les plus à risques et pourraient servir à l'amélioration de l'équipement et des méthodes de travail. Les solutions ergonomiques identifiées, une fois intégrées aux programmes de formation, pourraient contribuer à diminuer le nombre d'accidents de travail tout en augmentant la productivité des ouvriers sylvicoles débroussailliers.

Conclusion

Le développement du potentiel humain en aménagement forestier passe par la stabilisation de la main-d'œuvre sylvicole. Pour y parvenir, il faut examiner toutes les facettes de chaque métier concerné. Dans le contexte actuel de pénurie de la main-d'œuvre sylvicole, les modèles traditionnels ne suffisent plus à traduire les difficultés réelles vécues par les travailleurs. De nos jours, les métiers manuels de la forêt sont de moins en moins estimés et, pour assurer un bassin de travailleurs compétents et motivés, il faut réunir certaines conditions qui n'étaient pas considérées au début du siècle. Il est donc

impératif d'améliorer l'ensemble des conditions pour que le métier présente plus d'attrait et qu'il réponde aux objectifs de certification des pratiques forestières. Des mesures telles que l'information des travailleurs au sujet du régime d'alternance travail/repos le mieux adapté à l'exigence physique du travail, l'amélioration des conditions de travail ainsi que la formation et la reconnaissance des métiers de la forêt pourraient contribuer à offrir des pistes de solutions susceptibles de répondre en partie aux attentes des travailleurs. Seule une connaissance approfondie du travail sylvicole pourra garantir que des actions pertinentes seront posées afin d'améliorer le sort des travailleurs.

Les études actuelles représentent une première au Québec. Il semble y avoir peu d'exemples similaires ailleurs dans le monde. Elles pourraient ouvrir la voie à une série d'études qui permettraient d'augmenter la connaissance globale du travail sylvicole en vue d'améliorer les conditions réservées aux travailleurs durant les prochaines années. Les recherches en cours auront sans doute des retombées concrètes au Québec. Toutefois, il est tout à fait envisageable qu'elles puissent trouver écho partout où des travaux forestiers nécessitent une dépense énergétique élevée de la part des travailleurs.

Remerciements

Les auteurs tiennent à souligner la participation des 91 travailleurs qui ont accepté d'être observés, ainsi que des 26 entreprises sylvicoles, coopératives et groupements forestiers qui ont accueilli l'équipe de recherche en forêt. Ils remercient aussi Luc Bouthillier (*Ph.D.*, Université Laval), Julie Langlois, Simon Huard, Marie-Ève Chiasson et Dominic Toupin (étudiants gradués), Bruno Farbos, Sophie Lecler, Iuliana Nastasia (professionnels de recherche), Stéphane Lavallée, Steve Lemay (techniciens forestiers). Enfin, ils remercient le CSMOAF, qui a apporté une participation financière au projet.

Bibliographie

- ANONYME, 2001. *Développement de la main-d'œuvre en aménagement forestier : rapport du comité interministériel*. Comité interministériel sur le développement de la main-d'œuvre en aménagement forestier : 75 p.
- ANONYME, 1992. *Worker productivity in precommercial thinnings*. Truro, N.S., N.S. Department of Natural Resources, Forestry Branch, Forest Research Section : 10 p.
- APUD, E. et S. VALDES, 1994. *Proceedings of Intl. Seminar on Forest Operations Under Mountainous Conditions*, Harbin, FAO.
- BERGLUND, E., 1987. *Precommercial thinning in Sweden*. Precommercial Thinning Workshop. Fredericton, N.B., Canadian Forestry Service - Maritimes.
- BERGSTRAND, K.-G., 1991. *Planning and analysis of forestry operation studies*. Kista, Sweden, Forskningsstiftelsen Skogsarbeten (The Forest Operations Institute of Sweden) : 64 p.

- ELLINGSEN, J., 1987. *Productivity and cost variables in precommercial thinning*. Precommercial Thinning Workshop, Fredericton, N.B., Canadian Forestry Service - Maritimes.
- HÉBERT, F., E. CLOUTIER, M. GERVAIS, D. GRANGER, M. LEVY et P. MASSICOTE, 2000. *Les accidents de travail en forêt : analyse de scénarios d'accidents survenus entre le 1^{er} juin 1997 et le 31 mai 1998*. Montréal, QC, IRSST : 160 p.
- KANAWATY, G., Éd., 1981. *Introduction à l'étude du travail*. Genève, Suisse, Bureau international du Travail, 468 p.
- MEYER, J.P. et D. FLENGHI, 1995. *Détermination de la dépense énergétique de travail et des capacités cardio-respiratoires maximales à l'aide d'un exercice sous-maximal sur step-test*. Document n^o. 64, 4^e trimestre, Paris : INRS.
- NEEDHAM, T. et D. HART, 1991. *Forest stand factors affecting precommercial thinning productivity*. University of New Brunswick, Department of Forest Engineering : 22 p.
- PARENT, B., 2002. *Ressource et industrie forestières : portrait statistique : édition 2002*. Ministère des Ressources naturelles, Direction des communications, Charlesbourg, QC.
- ROBERTS, D., 2000. *A pilot project : physiological programs for the reduction of occupational injury and illness, and productivity enhancement in tree-planters*. Castlegar, B.C., Selkirk College, Department of Biology : 20 p.
- RYANS, M. et D. CORMIER, 1994. *Revue de l'équipement de débroussaillage mécanisé pour la foresterie*. Pointe-Claire, QC, FERIC : 36 p.
- SAMSET, I., 1990. *Some observations on time and performance studies in forestry*. Norwegian Forest Research Institute. 43 : 80 p.
- SEYMOUR, R.S. et C.J. GADZIK, 1985. *A Nomogram for predicting precommercial thinning costs in overstocked spruce-fir stands*. Northern Journal of Applied Forestry 2 (Juin 1985) : 2-15.
- SVENSSON, S.A., 1971. *Time functions for cleaning in young stands with brush saw*. Stockholm, Sweden, Forskningsstiftelsen (Logging Research Foundation) : 4 p.
- TRITES, D.G., D.G. ROBINSON et E.W. BANISTER, 1993. *Cardiovascular and muscular strain during a tree planting season among British Columbia silviculture workers*. Ergonomics 36(8) : 935-949.