

Contenu

Introduction	1
Lieu de l'essai ...	1
Plan de l'étude ..	2
Résultats	2
Mise en application	3
Conclusion	4
Remerciements ..	4
Références	4

Effet de l'entretien routier sur les vitesses de déplacement sur les routes de gravier

Résumé

Les membres de FERIC lui ont demandé de déterminer le point d'équilibre économique entre les coûts d'entretien des routes et les coûts de transport. Le présent rapport traite de l'effet du niveau d'entretien routier sur la vitesse de déplacement ou le temps requis par cycle, dans l'opération forestière étudiée. En général, la vitesse de déplacement demeurerait relativement constante jusqu'à ce qu'un seuil supérieur de rugosité de la route soit dépassé; ainsi tout nivelage additionnel ne fournit que peu de bénéfices en termes de vitesse. De futurs rapports examineront l'impact économique potentiel du pavage des routes forestières et l'effet de la rugosité de la route sur la consommation de carburant.

Mots clés :

Entretien routier, Opti-Grade, Rugosité, Vitesse de déplacement, Temps requis par cycle, Coût de transport.

Auteurs

Mark Brown
et
Steve Mercier
Division de l'Est

Introduction

Avec l'utilisation accrue d'*Opti-Grade* dans l'industrie forestière, les gestionnaires de routes commencent à remettre en question le niveau cible de rugosité auquel ils devraient maintenir leurs routes (Mercier et Brown, 2002). En général, deux stratégies différentes ont été adoptées. Certaines compagnies ont choisi d'utiliser *Opti-Grade* pour réduire leurs coûts d'entretien routier en éliminant le nivelage inutile sur les tronçons de route à surface unie. D'autres ont préféré conserver leur niveau courant d'entretien routier, mais espéraient réduire les coûts de transport en concentrant l'entretien sur les sections les plus rugueuses de façon à améliorer les conditions de la route. Dans les deux cas, les gestionnaires ont constaté des effets positifs, même s'ils n'étaient pas convaincus que l'une ou l'autre approche fournissait le bénéfice maximum possible. Les membres ont donc demandé à FERIC de déterminer le point d'équilibre économique

Opti-Grade : système de gestion du nivellement de la route, utilisant les données sur la rugosité du chemin recueillies par un appareil installé sur un véhicule.

entre les coûts d'entretien routier et les coûts de transport. Les coûts d'utilisation d'un véhicule sont influencés par une grande variété de facteurs, mais les trois qui semblent les plus reliés à l'entretien routier sont : la vitesse de déplacement ou le temps requis par cycle, la consommation de carburant, ainsi que les réparations et l'entretien du véhicule. Le présent rapport traite de l'influence des niveaux d'entretien routier sur la vitesse de déplacement ou le temps requis par cycle, dans l'opération forestière étudiée.

Lieu de l'essai

Alberta-Pacific Forest Industries Inc. (Alpac) est une des seules compagnies au Canada qui présentement utilise à la fois le système *Opti-Grade* et des ordinateurs de bord pour la surveillance de ses véhicules. Le réseau routier complet géré par la compagnie couvre approximativement 1500 km.

La circulation sur la section d'essai de la route représente approximativement 280

véhicules par jour, dont 180 sont des camions de transport. La flotte permanente d'Alpac est équipée de systèmes de contrôle de la pression des pneus (TPCS) et comprend des trains doubles de type B à huit essieux, ayant normalement une MTC de 63 tonnes, ainsi que des camions à sept essieux pour bois longs ayant une MTC de 56,5 tonnes.

Plan de l'étude

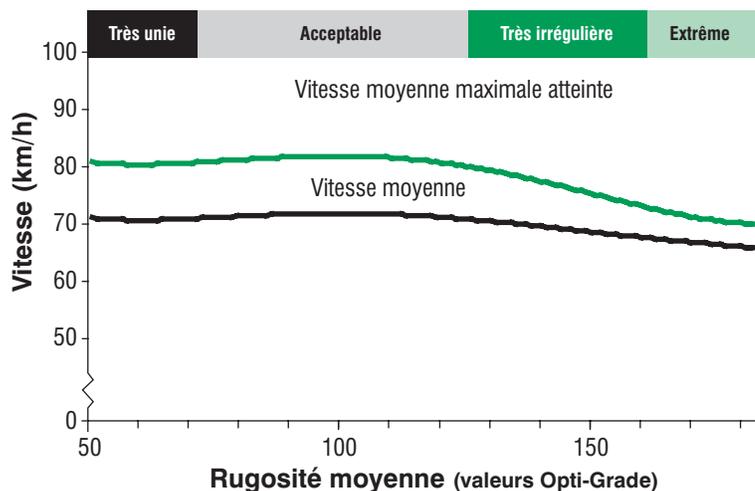
La collecte des données a été limitée aux 10 camions de la flotte d'Alpac qui étaient équipés du système *Opti-Grade*, de façon à assurer que les mesures de rugosité soient directement reliées aux autres renseignements concernant le véhicule, captés par les ordinateurs de bord. Les données ont été recueillies pendant deux ans et les opérations se sont déplacées durant cette période. Par conséquent, une section d'essai de 4 km de route, exposée à un volume constamment élevé de circulation et avec peu des restrictions de vitesse (p. ex. courbes, ponts, pentes), a été sélectionnée. La section d'essai

choisie était une route de catégorie 1, avec une surface en matériaux concassés de bonne qualité. Comme les besoins d'entretien routier diffèrent entre l'hiver (routes gelées présentant peu de problèmes de rugosité, mais nécessitant un nivelage pour enlever la neige et la glace afin de préserver la sécurité de conduite) et l'été (nivelage servant principalement à réduire la rugosité), l'analyse a été effectuée séparément pour ces deux périodes.

Résultats

La figure 1 montre la vitesse moyenne et la vitesse moyenne maximale atteinte en fonction de la rugosité de la route durant toute la période d'étude de deux ans. La courbe de vitesse moyenne est une régression de la vitesse moyenne et de la rugosité par kilomètre par voyage, alors que la courbe supérieure est une régression de la vitesse moyenne maximale atteinte par kilomètre, pour toute rugosité moyenne donnée. Aucun effet significatif sur la vitesse moyenne n'a été observé jusqu'à ce que la route atteigne

Figure 1. Vitesses de déplacement en fonction de la rugosité de la route.



Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC)

Division de l'Est et Siège social
580, boul. St-Jean
Pointe-Claire, QC, H9R 3J9

☎ (514) 694-1140
📠 (514) 694-4351
✉ admin@mtl.feric.ca

Division de l'Ouest
2601 East Mall
Vancouver, BC, V6T 1Z4

☎ (604) 228-1555
📠 (604) 228-0999
✉ admin@vcr.feric.ca

Mise en garde

Ce rapport est publié uniquement à titre d'information à l'intention des membres de FERIC. Il ne doit pas être considéré comme une approbation par FERIC d'un produit ou d'un service à l'exclusion d'autres qui pourraient être adéquats.

This publication is also available in English.



des niveaux très élevés de rugosité, bien au-delà des conditions normalement acceptées (telles que représentées par la zone de rugosité « acceptable »). Même la vitesse moyenne maximale atteinte n'est affectée que quand la rugosité s'approche de la zone « très irrégulière ». Ceci semble indiquer que, si le temps requis par cycle est la seule considération, le nivelage ne devrait être déclenché qu'à une rugosité moyenne de 140 quand on tient compte de la vitesse moyenne, ou de 125 quand le facteur considéré est la vitesse moyenne maximale.

Bien que l'étude n'ait pas porté sur les effets saisonniers, les données recueillies pendant les deux années indiquent des différences notables dans la vitesse moyenne de déplacement entre les opérations d'hiver et celles d'été, ce qui est en accord avec les résultats de Bulley (2004). Pour la section d'essai, la vitesse moyenne de déplacement était constamment de 6 à 7 km/h plus rapide (9 % à 11 %) en hiver, alors que la rugosité moyenne durant l'hiver (rugosité : 77) était environ 9 % plus faible que durant l'été (rugosité : 85). Cependant, la figure 1 montre que la rugosité n'a pratiquement aucun effet sur la vitesse de déplacement à ces niveaux de rugosité (70 à 90), de sorte qu'une très faible portion, si aucune, de la différence de vitesse peut être attribuée à la rugosité de la route alors que d'autres facteurs – tels que la perception du conducteur, l'interaction des autres véhicules, la visibilité et la charge de travail – sont vraisemblablement des influences ayant un effet sur la différence saisonnière.

Finalement, dans la figure 2, l'effet des besoins d'entretien routier ou du coût de nivelage est évalué en rapport avec les seuils qui déclenchent le nivelage. Pendant les deux années de l'étude, les valeurs seuils déclenchant le nivelage chez Alpac variaient entre 80 et 100 durant l'été, une plus grande partie du temps étant passé à 100. En hiver, le nivelage n'était pas programmé d'après la rugosité. En utilisant ce niveau de seuil de nivelage, la route était maintenue à une rugosité moyenne d'environ 85 pendant la saison d'été. Ce résultat est conforme avec l'expérience *Opti-Grade*

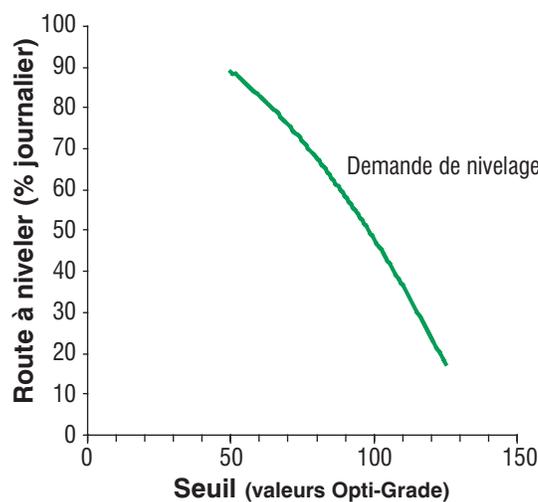


Figure 2. Effet de changements dans les seuils de nivelage sur l'effort de nivelage requis.

passée selon laquelle la rugosité moyenne d'une route sera normalement jusqu'à 20 % sous les seuils de nivelage. La figure 2 examine une gamme de seuils de nivelage tels que normalement utilisés par une majorité des utilisateurs d'*Opti-Grade*. Pour le réseau routier d'Alpac, le fait de descendre le seuil de nivelage de 100 à 70 aurait pour résultat d'abaisser la rugosité moyenne de la route de 85 (bas à milieu de gamme acceptable) à aussi bas que 55 (très unie). L'effort additionnel requis coûterait à Alpac 20 % de plus en nivelage, sans aucun gain dans la vitesse de déplacement.

Mise en application

- Établir la base des seuils courants de nivelage (sont-ils fixés dans l'intention de maintenir la structure de la route, la satisfaction des utilisateurs, le temps requis par cycle, ou pour d'autres raisons ?).
- Si l'objectif est présentement de maintenir la durée du cycle, ou pour explorer cette méthode, utilisez les données passées d'*Opti-Grade* pour établir la vitesse et la rugosité moyennes journalières par kilomètre sur une section de route raisonnablement droite, sans pentes importantes et sans structures. Ces valeurs devraient être calculées pour une section de route (3 km ou plus) et une période de temps

(6 mois ou plus) aussi longues que possible. Reportez simplement sur un graphique les points qui en résultent et ajustez une courbe appropriée aux données. Vous pourriez aussi faire de même avec la vitesse moyenne maximale atteinte pour toute rugosité moyenne donnée.

- D'après la courbe obtenue, déterminez la rugosité maximale admissible qui n'aura pas un effet significativement négatif sur la vitesse de déplacement.
- Si cette rugosité est acceptable, compte tenu des autres facteurs de coût, établissez un seuil de nivelage qui est jusqu'à 20 % (basé sur l'expérience *Opti-Grade* passée) plus élevé que la rugosité moyenne identifiée.
- Pour assistance dans la mise en application, vous pouvez communiquer avec FERIC.

Conclusion

Pourvu que le réseau routier soit maintenu à une rugosité normalement acceptée sur les routes forestières canadiennes, toute augmentation dans l'effort de nivelage n'entraînera vraisemblablement pas d'amélioration dans la vitesse de déplacement ou le temps requis par cycle. Cependant, il ne faut pas oublier que ces résultats ne tiennent compte en aucune manière des autres conséquences potentielles de coût provenant des

différentes conditions de rugosité de la route, incluant mais ne se limitant pas nécessairement à une détérioration accélérée de la route due à une charge dynamique accrue, à la perte de matériaux de la surface de roulement, à l'utilisation accrue de carburant à cause d'une plus grande résistance au roulement, ou à une augmentation de l'entretien du véhicule. L'effet de la rugosité de la route sur la sécurité est une autre question qui peut influencer la décision.

Se basant sur les résultats de cette étude et sur d'autres tendances observées dans les données recueillies, FERIC projette d'examiner l'effet que le revêtement de surface ou le pavage de routes de gravier peut avoir sur les coûts du transport ainsi que ceux des routes. De plus, FERIC travaille présentement avec Alpac et son fournisseur d'ordinateurs de bord dans le but d'accéder aux données relatives au carburant captées durant la période de l'étude, à l'aide d'une nouvelle fonction du logiciel, pour permettre d'analyser l'effet de la rugosité de la route sur la consommation de carburant.

Remerciements

Les auteurs désirent remercier pour sa collaboration le personnel d'Alberta-Pacific Forest Industries Inc. (Alpac) impliqué dans ce projet.

Références

- Mercier, S.; Brown, M. 2002. Le système de gestion de nivelage Opti-Grade®. Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC), Pointe-Claire, QC. *Avantage* 3(17). 4 p.
- Bulley, B.; 2004. Haul truck travel speeds on forest roads: a comparison of summer and winter. Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC), Pointe-Claire, QC. *Avantage* 5 (17). 8 p.