

Mise au point hydraulique pour améliorer l'intensité énergétique des abatteuses-façonneuses

Cameron Rittich, B.S.F.

Introduction

Puisque le coût du carburant est un facteur important dans l'exploitation des équipements hors route, il est à l'avantage de tout propriétaire de machine d'en obtenir le maximum pour son argent. Ce bref rapport présente les améliorations du fonctionnement et de l'intensité énergétique d'une abatteuse-groupeuses rendues possibles par une mise au point hydraulique. L'abatteuse-groupeuse est une pièce d'équipement complexe en forêt, avec ses nombreux circuits hydrauliques, son cycle de travail élevé et son intensité énergétique élevée, étant donné le nombre de litres de carburant consommés pour produire une tige prête au débardage et à la transformation. L'intensité énergétique est la norme à partir de laquelle on évalue les améliorations apportées à une machine et peut refléter une amélioration de la consommation de carburant ou de la productivité.

Méthodologie et conditions du terrain

Un outil de diagnostic permettant l'enregistrement des données provenant de l'ECM a été utilisé afin de déterminer la consommation de carburant pendant la période d'observation de référence. La productivité a été déterminée par un décompte des tiges récoltées et le cubage du bois. L'étude de référence, antérieure à la mise au point du système hydraulique, a été réalisée dans le sud-ouest de la C.-B., en octobre 2016, et le rendement à la suite de la mise au point hydraulique a été mesuré dans le cadre d'une étude de suivi en décembre 2016. L'étude de suivi a été menée dans des conditions d'essai plus froides de 20 °C par rapport aux conditions de référence. Toutefois, lors des deux essais, la machine utilisée était entièrement réchauffée, ce qui devrait éliminer une partie de l'influence de la température sur l'hydraulique et les autres lubrifiants. Deux facteurs opérationnels, dont les effets n'ont pas été mesurés, n'ont pas été pris en compte. Il s'agit des effets de la température froide de l'air ambiant sur l'efficacité du moteur, ainsi que de l'utilisation en décembre d'un mélange de diesel d'hiver. Le mélange de diesel d'hiver a un contenu énergétique moindre et peut réduire l'efficacité du moteur (environ 3 % selon Cummins¹).

Les essais ont été réalisés dans différents massifs forestiers constitués principalement de pins et d'épinettes d'âge similaire et sur des pentes moyennes de 25 %. L'essai de la machine après la mise au point hydraulique a été réalisé dans 20 cm de neige, mais la bonne mobilité de la machine sur les pentes modérées est un bon indicateur du fait que la neige n'a pas été un obstacle important à la productivité dans ce cas.

¹ https://cumminsengines.com/uploads/docs/cummins_secrets_of_better_fuel_economy.pdf



Figure 1. Abatteuse-groupeuse Tigercat 870C2 2011 coupant une grande épinette.

La machine à l'essai est une abatteuse-groupeuse Tigercat 870C2 de l'année 2011 équipée d'un moteur 224 kW Tier 3 comptant 10 163 heures de fonctionnement (Figure 1). La machine nécessitait plusieurs réparations, qui ont été effectuées en deux appels de service distincts par le mécanicien sur place.

Les éléments suivants ont été réglés selon les paramètres du fabricant lors de la mise au point hydraulique :

- Réglage du clapet de la vanne principale;
- Réglage de la pression de détection de charge sur la vanne principale;
- Réglage de la marge de pression de la commande de pompe;
- Vérification de la pression de la scie et du temps de cycle;
- Vérification de la pression de la pompe pour les accessoires (tête);
- Vérification des points de changement de vitesse de l'entraînement des chenilles (début de réglage) et réinitialisation de la pression des chenilles;
- Vérification des réglages de la soupape d'équilibrage du moteur d'orientation.

Les éléments remplacés lors des deux appels de service sur la machine sont les suivants :

- Un clapet de détection de charge;
- Turbocompresseur (faiblesse constatée 6 semaines après l'étude de référence; il n'a pas été jugé significatif dans la performance de l'essai de référence);
- Deux valves à tiroir cylindrique;
- Filtres à cartouche.

Le fluide hydraulique était encore utilisable, il n'a donc pas été remplacé. L'un des principaux outils servant à réaliser une mise au point hydraulique est un manomètre mécanique de haute qualité, comme celui illustré ci-dessous. De plus, il est essentiel de faire appel à un mécanicien expérimenté pour obtenir de bons résultats.



Figure 2. Manomètre hydraulique utilisé pour le réglage de la marge de pression et la vérification du fonctionnement des soupapes de décharge.

Résultats

Le coût total d'entretien s'élève à environ 10 000 \$, sans compter le coût du turbocompresseur ni le temps de déplacement aller-retour sur le lieu de travail du mécanicien. Compte tenu de l'augmentation de productivité et de l'intensité énergétique réduite, comme le montre le Tableau 1, l'investissement en entretien de la machine peut être rentabilisé en moins de 200 heures².

Tableau 1. Intensité énergétique améliorée suite à la mise au point hydraulique

Mise au point hydraulique	m ³ /tronc	litres/h	m ³ /h	litres/m ³
Avant mise au point	0,50	49,1	90,6	0,54
Après mise au point	0,48	42,5	99,3	0,43
Différence en pourcentage		-13 %	10 %	-20%

Comme le montrent les résultats, la productivité de l'abatteuse-groupeuse a augmenté, et la consommation de carburant a diminué. Lorsque ces deux facteurs sont conjugués, l'effet sur l'intensité énergétique est significatif. L'opérateur a mentionné que la machine accomplissait mieux son travail lorsque plusieurs circuits hydrauliques étaient sollicités (déplacement du bras articulé pendant un déplacement). Par ailleurs, la machine répondait mieux aux commandes et était moins frustrante à opérer.

Mise en œuvre

La décision de dépenser de l'argent sur un entretien en apparence facultatif lorsque la machine est toujours fonctionnelle peut être difficile à envisager. Cependant, le présent essai démontre que des équipements comme cette abatteuse-groupeuse peuvent subir un dérèglement de leurs paramètres de fonctionnement qui peut en influencer fortement le rendement. Pour certaines opérations, une machine qui compte 10 000 heures de fonctionnement doit être remplacée, tandis que pour d'autres, le remplacement n'est pas économiquement réalisable. Le cas échéant, la meilleure stratégie consiste à prolonger la durée de vie utile d'une vieille machine. La récupération de l'efficacité perdue d'une machine au moyen d'une mise au point hydraulique constitue une saine pratique opérationnelle et devrait être envisagée pour toutes les machines âgées qui sont encore appelées à fonctionner dans le cadre d'une utilisation intense.

Pour obtenir davantage de renseignements sur ce rapport, veuillez communiquer avec l'auteur par courriel, à cameron.rittich@fpinnovations.ca ou par téléphone, au 604-222-5740.

² En supposant un taux payé de 5 \$/m³ et un prix du carburant de 1,00 \$/litre.