

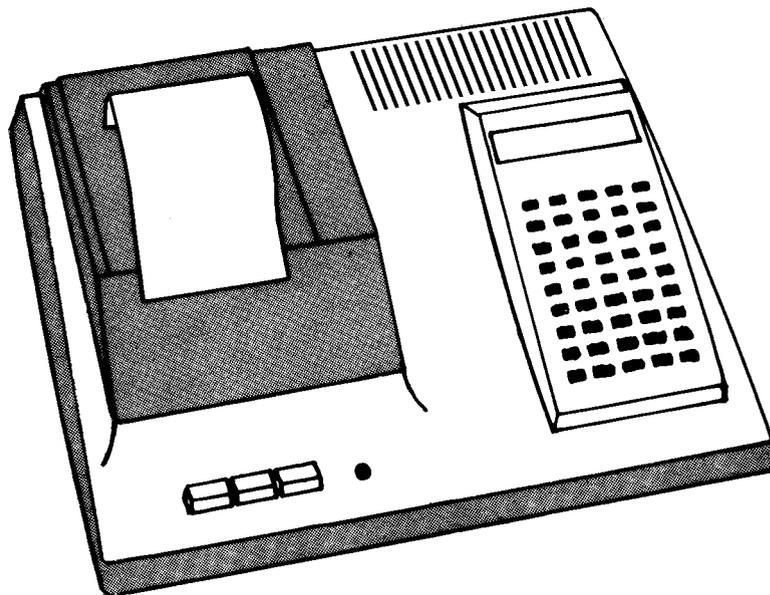
FERIC

**FOREST ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE OF CANADA
INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES EN GÉNIE FORESTIER**

Rapport Spécial N° RS-12
mars 1981

L'utilisation de calculatrices programmables en exploitation forestière

G.J. Garner



This Special Report is available in English

L'UTILISATION DE CALCULATRICES PROGRAMMABLES EN EXPLOITATION FORESTIÈRE

La productivité par jour-homme des bûcherons cols-bleus a doublée depuis 1960 surtout à cause de l'application de la technologie à l'exploitation forestière. Cependant, la productivité des bûcherons cols-blancs a peu changée. On se sert encore souvent des mêmes méthodes utilisées en 1960. Une calculatrice peut avoir remplacé une additionneuse et une règle à calcul; mais la productivité n'a pas augmentée considérablement. Le processus de calcul et le temps requis est sensiblement le même que l'on tire une manette, glisse un curseur ou que l'on pèse sur des boutons.

Le temps de travail d'un individu peut être divisé en 3 catégories: définition du problème, activités créatives et opérations répétitives. La définition du problème implique le rassemblement et l'évaluation de l'information nécessaire à sa résolution. Le temps créatif implique l'exploration d'alternatives, le développement de meilleures solutions, l'analyse des inter-relations et la prise de décisions. Les activités propres au temps répétitif sont: tenir un registre, remplir des formulaires et exécuter des calculs.

Toutes ces catégories de temps contribuent à résoudre un problème, mais le temps créatif est de plus rentable pour un organisme. Ainsi, le problème majeur est de modifier la répartition du temps de façon à ce qu'il en reste plus pour les activités créatives. Plus de temps créatif devrait mener à de meilleures décisions. Le but de ce projet est d'accroître le temps créatif en diminuant la partie "calcul".

Un des principaux objectifs lors du développement d'ordinateurs était de s'attaquer aux corvées "calcul" des cols-blancs. Mises à part les activités de comptabilité, les ordinateurs ont eu peu d'impact sur l'exploitation forestière au Canada. Il semble que peu de gens aient accès et/ou soient capables d'utiliser les possibilités offertes par les ordinateurs. Bien que l'on puisse ainsi alléger les "calculs", la majeure partie du personnel forestier n'en a pas profité.

- Plusieurs causes semblent responsables de cette situation:
- Un entraînement considérable est nécessaire pour utiliser pleinement le potentiel d'un ordinateur.
 - Il est difficile de justifier l'emploi par une compagnie d'un programmeur pour développer un programme ne devant servir qu'une fois ou occasionnellement.
 - Plusieurs calculs sont courts et relativement simples, convenant mieux à une règle à calcul puissante qu'à un ordinateur.
 - Les ordinateurs avec terminaux éloignés sont souvent centralisés, ce qui crée des temps-morts et autres inconvénients à leurs utilisateurs.

Plusieurs développements récents en télécommunications, mini-ordinateurs et systèmes de bases de données tentent de réduire ces problèmes. Cependant, un sondage récent indique que peu de chantiers forestiers bénéficieront de l'informatique partagée dans les cinq années à venir.

Les calculatrices programmables de poche offrent la possibilité de sortir de l'impasse. Elles ont une puissance de calcul et une vitesse suffisant à la plupart des calculs en exploitation forestière et l'on peut apprendre rapidement et facilement à les utiliser. De telles calculatrices sont aussi relativement peu dispendieuses (\$600 à \$1000 incluant l'imprimante) et elles sont hautement portatives.

LE CHOIX D'UNE CALCULATRICE PROGRAMMABLE

Il existe présentement sur le marché deux types principaux de calculatrices programmables de poche. On peut différencier ces types d'après le "langage" utilisé pour programmer la calculatrice.

Les calculatrices qui ont le signe "=" utilisent un système algébrique (SA) comme langage de programmation. Toute équation incluant des parenthèses est programmée comme on l'écrirait sur papier. Étant donné qu'on utilise les règles normales pour écrire et résoudre des équations, il est plus facile d'apprendre à faire fonctionner les calculatrices utilisant le système algébrique. La compagnie Texas Instruments est le principal fabricant de ce type de calculatrices programmables.

Les calculatrices ayant une touche "ENTRÉE" utilisent la notation polonaise inverse (RPN). Le langage RPN requiert moins d'opérations sur le clavier lorsqu'on entre une équation, permettant ainsi une plus grande efficacité de calcul. Cependant les parenthèses n'existent pas dans le langage RPN; on doit alors souvent réordonner les équations. Certains trouvent que c'est un inconvénient. Hewlett-Packard est le plus gros fabricant de ce type de calculatrices programmables.

Chacun des deux langages possède des particularités auxquelles l'utilisateur doit s'adapter. Cependant, il n'y a pas de différence significative, quant à leur puissance, entre les diverses calculatrices programmables sur le marché. Les deux meilleurs modèles de ces marques: la Texas Instruments TI-59 ou la Hewlett Packard HP-41C sont également capables de répondre aux besoins du personnel forestier.

PROGRAMMES DÉVELOPPÉS PAR FERIC

Afin d'illustrer comment les calculatrices programmables de poche peuvent être utilisées en exploitation forestière, on a développé une série de programmes couvrant un grand nombre d'applications possibles. Certains programmes simplifient les calculs souvent effectués. D'autres réduisent la frustration causée par de longues corvées de bureau. D'autres enfin concernent des calculs qui ne sont pas effectués, souvent purement à cause de contraintes de temps.

Les programmes ont été écrits spécifiquement pour une calculatrice programmable Texas Instruments TI-59. On a utilisé cette calculatrice car elle est plus facile à faire fonctionner pour de nouveaux usagers. Elle est aussi plus économique que le modèle semblable Hewlett-Packard HP-41C. Toutefois, si on le désire, les programmes peuvent être facilement traduits pour les calculatrices Hewlett-Packard.

Les descriptions qui suivent résument une série de programmes conçus pour des calculatrices programmables de poche.

ÉCONOMIE

Analyse du coût réel de remplacement d'une machine

En gestion forestière, le moment propice pour remplacer une vieille machine par une neuve constitue une décision critique. Si la machine est remplacée trop tôt, des coûts d'immobilisations élevés sont encourus. Cependant, conserver la machine trop longtemps entraîne des coûts d'opérations excessifs.

On détermine le temps propice au remplacement d'une machine grâce à des données provenant d'un registre sur le coût d'équipement que la plupart des compagnies conservent. L'avantage de l'approche "coût réel", est que l'inflation est considérée implicitement en utilisant les coûts d'opérations courants et les coûts de remplacement de la machine.

Le programme est conçu pour aider à déterminer le moment où une machine doit être remplacée, et si des réparations majeures sont justifiées. Le programme indique également quel équipement est susceptible d'avoir besoin d'être remplacé prochainement, et ainsi, répond à un besoin de planification.

Modèle A.C.P.P.P. d'établissement des prix de revient de la machinerie

La détermination des coûts de la machinerie est primordiale pour comparer la performance de l'équipement, l'analyse des systèmes, la planification et la comptabilité. Le modèle A.C.P.P.P. d'établissement des prix de revient de la machinerie est une approche courante utilisée par plusieurs compagnies. Le programme simplifie l'établissement des prix de revient de la machinerie en faisant de ces calculs une simple question d'entrée de données.

L'établissement des taux pour les machines lors de contrats et des taux imputés aux travaux effectués par la compagnie et l'évaluation des dépenses d'immobilisations constituent des applications possibles du programme.

Analyse des dépenses

L'évaluation des dépenses d'immobilisations nécessaires pour continuer et améliorer les opérations est l'une des principales responsabilités de la gestion des opérations forestières. Le programme effectue ces calculs selon la plupart des méthodes utilisées pour analyser les dépenses d'immobilisations dans l'industrie canadienne des produits forestiers. Les méthodes disponibles sont la période de récupération en valeur actualisée ou non, le taux interne de rendement, la valeur actualisée, l'équivalence annuelle, l'indice de rentabilité et le facteur d'actualisation. On peut faire les calculs soit avant ou après impôt.

Ce programme permet de sauver énormément de temps lorsqu'il répond à des questions telles que: en combien de temps recouvre-t-on l'argent investi et quel rendement résulte de l'investissement?

PLANIFICATION DES OPÉRATIONS

Superficie de l'aire de coupe et distance moyenne du transport primaire

La superficie et la distance moyenne du transport primaire (débusquage, débardage ou téléphérage) d'une aire de coupe, sont deux données clés nécessaires lors de la planification des opérations forestières. Le programme calcule ces valeurs pour toute forme d'aire de coupe. En considérant la pente et en utilisant les formules précises, on évite les erreurs introduites par d'autres méthodes acceptées pour ces calculs.

Le programme aide à identifier le volume contenu dans une aire de coupe et le temps requis pour la coupe de cette aire. Il peut aussi s'appliquer à déterminer des bonis basés sur la distance moyenne de débusquage.

MESURAGE

Mesurage du bois au Québec

Quatre programmes visant à aider les mesureurs ont été développés en coopération avec J.-F. Villeneuve, le surintendant du mesurage de Consolidated Bathurst Inc. Les programmes sont conçus pour être utilisés avec les formulaires du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, mais sont basés sur des procédures de mesurage acceptées. Des versions de ces programmes pour les procédures en usage dans d'autres provinces ou compagnies peuvent être développées sur demande. Le programme actuel facilite les calculs de mesurage des bois non tronçonnés, de mesurage de vérification, de cubage de pièces individuelles et de mesurage du bois devant servir à des produits multiples.

Ces programmes sont déjà utilisés et l'expérience a démontré qu'ils rendent le mesurage beaucoup plus facile et rapide.

TRANSPORT

Longueur critique d'une pente

La quantité de mouvement peut permettre à un camion de gravir une pente qu'il ne pourrait pas monter indéfiniment. Avec une vitesse d'approche plus élevée, le camion parcourt une plus longue distance avant de s'immobiliser. D'autre part, sur des pentes plus escarpées le camion s'immobilise sur de plus courtes distances. La longueur critique d'une pente est la distance à laquelle un camion peut voyager sur une côte tout en continuant à répondre aux normes de performance.

Le programme identifie: les longueurs de pentes que peuvent gravir les camions en usage ou éventuels, le degré maximum auquel une pente peut être montée et l'effet des pentes sur l'opération. Les coûts de camionnage et de routes peuvent être réduits par une sélection appropriée des spécifications de routes et camions.

Angle critique d'une pente

L'angle critique d'une pente qu'un camion en mouvement peut monter influence directement le camionnage. Fréquemment, quelques côtes seulement peuvent être des obstacles si importants qu'elles contrôlent effectivement le système de transport.

La pente maximum qu'un camion peut monter dépend du ratio de la transmission. L'angle critique d'une pente représente la plus forte pente qui puisse être montée dans des conditions de traction limitée. L'angle critique d'une pente produisant un glissement des roues doit être supérieur au degré maximum de pente rencontré afin d'éviter des dommages au système d'entraînement lorsque les pneus glissent. Ce programme contient des éléments concernant la compatibilité de la transmission et du système d'entraînement d'un camion avec ses conditions d'opération. En utilisant ce programme, on peut réduire les coûts de réparations du camion.

Puissance requise pour un camion

La dimension du moteur est un facteur important à considérer dans le choix d'un nouveau camion. Un camion de puissance trop faible est une source perpétuelle de problèmes. Par contre, un moteur trop puissant signifie des coûts d'immobilisations trop élevés par rapport à la performance attendue. En testant une série de "pires conditions", on peut déterminer la puissance maximum nécessaire et ainsi la dimension de moteur requise.

Le programme répond à la question suivante: quelle est la dimension de moteur requise pour transporter une charge de 40 000 kg plutôt que de 35 000 kg et quel effet une route à norme inférieure a sur les charges utiles qui peuvent être transportées.

DISPONIBILITÉ DES PROGRAMMES DE FERIC

On peut obtenir de FERIC, des copies des programmes et de la documentation concernant leur usage. Les programmes sont disponibles sans frais pour les compagnies-membres. Les non-membres devront payer des frais de \$15 par programme.

ATELIERS DE FERIC SUR LES CALCULATRICES PROGRAMMABLES

Afin d'aider les compagnies-membres à faire connaître les calculatrices programmables à leurs employés, FERIC travaille à l'organisation de petits ateliers régionaux. Ces ateliers ont pour but de fournir aux gens de l'expérience directe dans l'utilisation de calculatrices programmables. Ils servent de forum pour identifier d'autres programmes qui pourraient être des compléments utiles à la série existante.

NOM _____
TITRE _____
COMPAGNIE _____
ADRESSE _____

Veillez indiquer le(s) programme(s) désiré(s):

- | | |
|---|---|
| . Remplacement de machine _____ | . Mesurage du bois au Québec _____ |
| . Coût de machinerie de _____
1'A.C.P.P. _____ | . Longueur critique d'une _____
pente _____ |
| . Analyse des dépenses _____ | . Angle critique d'une pente _____ |
| . Aire de coupe et distance _____
moyenne du transport _____ | . Puissance requise pour _____
un camion . _____ |
| . secondaire _____ | |

NOM _____
TITRE _____
COMPAGNIE _____
ADRESSE _____

Veillez indiquer le(s) programme(s) désiré(s):

- | | |
|---|---|
| . Remplacement de machine _____ | . Mesurage du bois au Québec _____ |
| . Coût de machinerie de _____
1'A.C.P.P. _____ | . Longueur critique d'une _____
pente _____ |
| . Analyse des dépenses _____ | . Angle critique d'une pente _____ |
| . Aire de coupe et distance _____
moyenne du transport _____ | . Puissance requise pour _____
un camion _____ |
| . secondaire _____ | |

NOM _____
TITRE _____
COMPAGNIE _____
ADRESSE _____

Veillez indiquer le(s) programme(s) désiré(s):

- | | |
|---|---|
| . Remplacement de machine _____ | . Mesurage du bois au Québec _____ |
| . Coût de machinerie de _____
1'A.C.P.P. _____ | . Longueur critique d'une _____
pente _____ |
| . Analyse des dépenses _____ | . Angle critique d'une pente _____ |
| . Aire de coupe et distance _____
moyenne du transport _____ | . Puissance requise pour _____
un camion _____ |
| . secondaire _____ | |

INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES EN GÉNIE FORESTIER

143 Place Frontenac

Pointe Claire, (Qué.)

H9R 4Z7

INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES EN GÉNIE FORESTIER

143 Place Frontenac

Pointe Claire, (Qué.)

H9R 4Z7

INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES EN GÉNIE FORESTIER

143 Place Frontenac

Pointe Claire, (Qué.)

H9R 4Z7