

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
300, RUE DONCHESTER OUEST, 10
QUÉBEC, (QUÉBEC)
G1K 5Z1

AUTOMATISATION DE LA SAISIE DES DONNÉES

RELEVÉES À L'AIDE DES DYNAFLECT

86-11-11

CANQ
TR
GE
PR
172



Ministère des Transports
Direction de la planification routière
Service des relevés techniques

471 255

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
~~200, RUE DORCHESTER SUD, 7e~~
~~QUÉBEC, (QUÉBEC)~~
~~G1R 5Z1~~

Ministère des Transports
Centre de documentation
930, Chemin Ste-Foy
6e étage
Québec (Québec)
G1S 4X9

AUTOMATISATION DE LA SAISIE DES DONNÉES

RELEVÉES À L'AIDE DES DYNAFLECT

86-11-11

CANQ
TR
GE
PR
F72

Marc Robert ing.
Serge Plante ing.
Préparé par : Marc Robert, ing.
Serge Plante, ing.

SOMMAIRE

En 1983, le service des relevés techniques du Ministère des transports a acquis trois appareils Dynaflect dans le but d'augmenter l'efficacité des relevés structuraux. Ces appareils sont plus rapides, nécessitent moins d'opérateurs, et sont moins coûteux à opérer que l'ancienne méthode Benkelman.

Les relevés de Dynaflect sont effectués dans le cadre d'un inventaire à l'échelle provinciale. A leur début ceux-ci nécessitaient un travail laborieux de préparation et de manipulation de données. Ces tâches comportaient plusieurs étapes de transcription manuelle et de manipulation de cartes perforées.

Un nouveau système a donc été élaboré afin d'éliminer le plus possible l'intervention manuelle dans la préparation des relevés, la cueillette et le traitement des données.

L'automatisation a consisté à associer un micro-ordinateur au module de contrôle du Dynaflect. La préparation des relevés se fait au bureau et consiste à créer des disquettes à l'intention de l'opérateur. La saisie des données recueillies par Dynaflect est effectuée de manière interactive: le logiciel indique des choix et présente à l'écran un formulaire de relevé que l'opérateur peut facilement compléter.

L'automatisation permet une économie annuelle de 10,642\$ en main d'oeuvre et en matériel pour l'ensemble du processus de relevés.

Le coût des équipements a été amorti dès la première saison d'usage.

Les résultats des relevés sont disponibles plus rapidement et sont de meilleure qualité.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION
2. DESCRIPTION DU PROCESSUS TEL QU'IL ETAIT AU DEPART
3. DESCRIPTION DU PROCESSUS AUTOMATISE
4. EQUIPEMENT
 - 4.1 DESCRIPTION
 - 4.2 COUT
5. COUTS D'EXPLOITATIONS COMPARATIFS
6. PHASE II
7. CONCLUSION

1. INTRODUCTION

Dans le but d'améliorer les relevés structuraux, le Service des relevés techniques du Ministère des transports du Québec remplaça en 1983 les poutres Benkelman par des déflectomètres Dynaflect, ces appareils permettant de simplifier et d'accélérer les relevés.

Le système Dynaflect comporte un générateur de charge dynamique qui applique une force sur le sol à une fréquence de 8 Hz, ce qui permet de mesurer les déflexions qui en résultent sur une distance de 0 à 5 pieds, à intervalle d'un pied.

Le ministère planifia d'effectuer ce type de relevé de déflexion sur l'ensemble du réseau routier provincial sur une période de trois ans. Cela implique la gestion d'une quantité importante de données.

Depuis le début des relevés avec le Dynaflect, la manipulation des données était effectuée à l'aide d'un système informatique central à cartes perforées. Ce système exige plusieurs étapes d'inscriptions sur des formulaires, de perforations de cartes, d'impression de listes, de vérification de ces imprimés...etc.

Toutes les routes à relever étaient inscrites à la main sur des formulaires. Cette phase préparatoire était longue et fastidieuse. Les données relevées sur la route étaient inscrites à la main et devaient être transférées sur des cartes perforées pour enfin être acheminées à l'ordinateur central.

L'automatisation avait pour objectif de simplifier et de réduire les étapes comme suit:

- l'étape première, la préparation des feuilles de route, ne doit se faire qu'en une seule opération, c'est-à-dire ne comporter qu'une seule inscription de l'identification des routes.
- l'étape seconde, les relevés sur la route, doit comporter une saisie automatique par un micro-ordinateur. Cela a le double avantage de diminuer le travail lors des relevés sur route et d'éviter les transcriptions de résultats pour les entrer dans l'ordinateur central.

- la dernière étape, le transfert des résultats à l'ordinateur central, devrait se faire par mode RJE (remote job entry) c'est-à-dire obtenir un transfert des données directement d'un micro-ordinateur à l'ordinateur central.

2. DESCRIPTION DU PROCESSUS TEL QU'IL ETAIT AU DEPART

Les étapes étaient :

- 1- Inscription des routes à inventorier sur le formulaire de déflexion dynamique élaboré à cet effet (ex. annexe A). Ce formulaire était aussi appelé feuille de route.
- 2- Recherche, sur une liste provenant du système central informatique de la longueur de chacune des sous-sections. Transcription de cette donnée sur une formule générale de codification pour carte perforée et ajout de l'identification du lieu de relevé, soit: les numéros de routes, tronçons, sections, sous-sections et la longueur des sous-sections (ex. annexe B).
- 3- Perforation des cartes correspondants au formulaire complété à l'étape précédente et production d'une liste imprimée de ces données
- 4- Vérification de la liste contenant la longueur de chacune des sous-sections.
- 5- Exécution d'un programme pour trouver les distances d'échantillonnages aléatoires des relevés à faire à chaque sous-section et sortie d'une liste imprimée.
- 6- Transcription sur les feuilles de route (ex. Annexe A) les distances aléatoires d'échantillonnage obtenue par la liste imprimée de l'étape précédente.
- 7- Vérification de ces feuilles de route. Cette étape est souvent escamotée à cause des échéanciers.
- 8- Exécution des relevés sur route à l'aide du Dynaflect et inscription des résultats sur la feuille de route.
- 9- Vérification des feuilles de route pour voir si tous les champs ont été correctement remplis. Identification des données à entrer sur les cartes perforées.
- 10- Perforation des cartes et production d'une liste imprimée.

- 11- Vérification de la liste imprimée.
- 12- Exécution une première fois du programme calculant l'état de la route et faire sortie des résultats sur liste imprimée.
- 13- Vérification finale
- 14- Classement des cartes
- 15- Entrée officielle à la filière maîtresse par route ou par groupe de route.

3. DESCRIPTION DU PROCESSUS AUTOMATISE

Le processus réalisé comprend les étapes suivantes:

- 1: Entrée dans un micro-ordinateur des routes, tronçons, sections et sous-sections à relever.

Cette étape correspond aux étapes 1 à 4 incl. de l'ancienne méthode.

- 2: Exécution d'un programme créant la disquette de relevés sur route. Celle-ci est destinée à être remise à l'opérateur du Dynaflect.

Cette étape correspond aux étapes 5 à 7 de l'ancienne méthode.

- 3: Exécution des relevés sur route; les résultats sont entrés automatiquement sur la disquette de relevés produite à l'étape 2.

Cette étape correspond à l'étape 8 de l'ancienne méthode.

- 4: Transfert des données des disquettes de relevés à un micro-ordinateur IBM PC par lien série.

Cette étape est nécessaire parce que le micro-ordinateur servant aux relevés ne produit pas des disquettes ayant le même format que le IBM PC qui sert à transférer les données à l'ordinateur central. Cette étape correspond aux étapes 9 à 14 de l'ancienne méthode.

- 5: Transfert des données à l'ordinateur central en mode RJE (remote job entry).

Cette étape correspond à l'étape 15 de l'ancienne méthode.

4. EQUIPEMENT

4.1 DESCRIPTION

L'automatisation des relevés du Dynaflect a nécessité l'achat de 4 micro-ordinateurs APPLE IIe, avec lecteur de disques, écrans et imprimantes.

Trois de ces ordinateurs sont destinés aux relevés sur la route et sont associés au module de contrôle du Dynaflect, à bord du véhicule de relevé.

L'autre ordinateur est affecté au bureau et sert à préparer les disquettes nécessaires aux relevés sur la route.

Le choix de l'ordinateur Apple a été fait pour des raisons techniques. Cet appareil se prête bien à l'addition de cartes de fabrication domestiques et au contrôle numérique.

4.2 COUT

Equipement nécessaire par véhicule

1- Ordinateur APPLEIIe_____	\$1050
2-Imprimante EPSON Spectrum LX-80_____	\$ 440
3-Un lecteur de disquette 3.5 po._____	\$ 575
4-Un contrôleur de disquette 3.5 po._____	\$ 150
5-Une carte de communication série_____	\$ 200
6-Un moniteur vidéo monochrome (anti-reflets)_____	\$ 190
7-Un contrôleur d'imprimante _____	\$ 100
TOTAL _____	\$2705

Equipement pour la préparation des disquettes de travail au bureau

1- Un ordinateur APPLEIIe _____	\$1050
2- Une imprimante EPSON Spectrum LX-80 _____	\$ 440
3-Deux lecteurs de disquette 3.5 po. _____	\$1150
4-Un contrôleur de lecteur 3.5 po. _____	\$ 150
5-Un moniteur vidéo (anti-reflets) _____	\$ 190
6-Un contrôleur d'imprimante pour APPLE _____	\$ 100
Coût total _____	\$3080

Les coûts pré-cités sont une évaluation budgétaire. Le coût global négocié par le s.g.a. a été de 10382.00 \$.

5. COÛTS D'EXPLOITATIONS COMPARATIFS

	Ancienne méthode \$	Nouvelle méthode \$
1- Temps additionnel requis par l'ancienne méthode (107 jrs X 96 \$/jrs)	10300	
2- Coût des cartes à perforer (5.93 \$/mille X 56700)	342	
3- Coût d'achat de l'équipement d'automatisation		10382
4- Coût d'achat des disquettes		350
	<u>10642</u>	<u>10732</u>

Nous voyons que le coût d'achat de l'équipement nécessaire à l'automatisation des relevés de Dynaflect s'amortit dès la première année.

6. PHASE II

Une deuxième phase à ce projet a été prévue et consiste à remplacer le module de contrôle existant du Dynaflect en ajoutant des accessoires au micro-ordinateur Apple actuellement utilisé pour recevoir les données. Le micro-ordinateur Apple contrôlerait automatiquement toutes les fonctions du Dynaflect.

L'opérateur sur la route n'aura qu'à démarrer les mesures par une touche sur l'ordinateur. Cela aura comme avantage d'éviter les erreurs de manipulation et de jugement qui peuvent survenir avec l'ancien module de contrôle.

Un tel système aura les particularités suivantes :

- Coût des accessoires à ajouter de 1000 \$,
(Coût du module de contrôle actuellement en opération: 20000 \$)
- Augmentation de la fiabilité. Le module de contrôle est d'une conception désuète et nécessite des réparations fréquentes.
- Les modules de contrôle pourraient servir de système de rechange.
- Diminution des opérations à effectuer par l'opérateur.
- Uniformité dans la façon de faire les relevés. Le temps de stabilisation des lectures sera déterminé par l'ordinateur avant de procéder à l'enregistrement.
- Elimination du module de contrôle actuellement en opération, celui-ci est encombrant et cause des problèmes d'entretien.

Le coût d'un prototype serait évalué à \$ 1100 et 17 semaines de main d'oeuvre.

7. CONCLUSION

Après une saison complète d'utilisation, il s'est avéré que le système a bien rempli ses fonctions et qu'il a permis les économies de temps et d'argent escomptées.

L'étape de préparation des relevés au bureau a permis d'économiser 3 mois/h. Cela est dû au fait que plusieurs étapes de transcriptions longues, fastidieuses et causes d'erreurs ont été éliminées. Aussi, avec cette nouvelle méthode, un avantage non négligeable est apparu; maintenant, le travail de préparation est totalement fait par le groupe des relevés de surface, ce qui leur permet de mieux contrôler leurs échéanciers. Auparavant l'attente pour la perforation des cartes était d'environ 3 semaines.

L'étape des relevés sur la route a été faite en treize semaines alors que l'an passé il en avait fallu quinze. Ce gain de temps est du en partie au fait que les véhicules ont été équipés d'alternateurs plus puissants, ce qui a permis d'augmenter la vitesse de montée des roues rigides du Dynaflect. L'entrée automatique des données lors des relevés ne sauve pas nécessairement beaucoup de temps, mais son principal avantage est qu'il augmente la fiabilité des résultats en éliminant les erreurs de transcription.

Le transfert automatique des données a permis de sauver 3 mois/h. par rapport à l'an passé. Les avantages sont les mêmes que ceux énumérés pour la préparation des données.

Les problèmes techniques ont été à toutes fins pratiques inexistantes, il en a résulté que les données sont de meilleure qualité et plus rapidement disponibles aux utilisateurs.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 102 215