

385100

OCTOBRE 1995

VOLUME THÉMATIQUE

17 OCT 1995

Numéro 19

TRANSPORTS QUÉBEC

L'implantation des systèmes de gestion des chaussées aux États-Unis et les conséquences de l'ISTEA

(Intermodal Surface Transportation Efficiency Act)

préparé pour
le ministère des Transports du Québec
à l'occasion de la journée des ateliers
traitant des systèmes de gestion des
chaussées (16 février 1995)

Ralph Haas, Ph. D. ing.
The Norman W. McLeod
Engineering Professor
Université de Waterloo

Michel Huot, M. Sc. A., ing.
Étudiant de 3^e cycle, génie civil
Université de Waterloo

Le Guide de gestion routière de l'Association québécoise du transport et des routes (1977) mentionne ceci: «Un système de gestion routière vise à obtenir un rendement optimal des fonds publics consacrés à la construction de routes et de rues. Ceci est possible par une comparaison des diverses options tant au niveau d'un réseau qu'à celui d'un projet particulier, par une coordination des activités de design, de construction, d'entretien et d'évaluation, et par une utilisation efficace des connaissances et des méthodes existantes».

Le concept présenté dans le Guide de gestion routière a constitué la base de bon nombre de systèmes de gestion des

chaussées (SGC) ayant été élaborés et implantés dans plusieurs États américains, provinces canadiennes et organismes locaux ou municipaux.

Dans certains cas, l'élaboration des détails spécifiques du SGC a été laissée sous la responsabilité des personnes engagées dans sa mise en place au sein de l'organisme. Cela a eu pour avantage, particulièrement pour les municipalités, de permettre l'adaptation du SGC aux conditions et aux ressources locales. Cependant, cela peut conduire à la création d'une multitude de systèmes et à la difficulté de comparer de façon équitable les projets en compétition pour l'allocation de fonds.

(suite à la page 3)

SOMMAIRE

- 2 L'ISTEA et son importance
- 4 La réponse des États et la comparaison avec la situation canadienne
- 6 Exemples d'États ayant un SGC complet
- 11 Les avantages et les désavantages de l'approche américaine

Ce bulletin est produit par le Service de la documentation et de l'information scientifique, Direction de la coordination de la recherche et de l'information en transport, Ministère des Transports du Québec 700, boul. René-Lévesque Est, 21^e étage Québec (Québec) G1R 5H1
Tél. : (418) 643-6039
Fax : (418) 646-2343

Recherche et coordination :

Richard Pagé

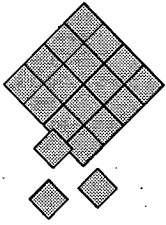
Conception et édition électronique :

Carole Robitaille

Dépôt légal -
Bibliothèque nationale
du Québec, 1995
ISSN 1198-1113

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
21^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1

CANQ
TR
248
V.19



L'ISTEA et son importance

Les éléments de base de la loi

La loi américaine, l'ISTEA, exige des États américains la mise au point et l'implantation des six systèmes de gestion suivants :

1. le système de gestion des chaussées (SGC);
2. le système de gestion des ponts (SGP);
3. le système de gestion de la sécurité (SGS);
4. le système de gestion de la congestion (SGG);
5. le système de gestion du transport public et de l'équipement (SGTP);
6. le système de gestion intermodal (SGI).

Le Congrès américain a inclus dans la loi ces systèmes de gestion pour différentes raisons. D'abord, le réseau routier américain et les systèmes de transport en commun sont vieillissants, et la nation fait face à des contraintes budgétaires importantes, en plus de manifester un souci croissant pour l'environnement. Il est donc nécessaire de s'orienter vers un usage plus efficace des systèmes de transport et de répondre aux attentes grandissantes du public en fait de performance.

Le 1^{er} décembre 1993, l'Administration fédérale des routes américaines (AFRA) et l'Administration fédérale des transports collectifs (AFTC) ont adopté un règlement provisoire pour les six systèmes de gestion. Le but était d'établir les exigences pour l'élaboration, l'implantation et

l'exploitation continue de ces systèmes. Dans le cas du SGC, cela inclut 1 474 500 kilomètres de routes fédérales et d'autoroutes (587 700 sont de compétence municipale et 886 800 sont de la compétence des États). De plus, chaque État devait soumettre un plan de travail pour le 1^{er} janvier 1995 indiquant comment il entendait respecter les exigences du règlement provisoire. Dans le cas du système d'autoroutes nationales (SAN: environ 249 500 kilomètres de route), qui fait partie de l'ensemble du réseau routier fédéral et du système d'autoroutes, chaque État doit aussi avoir un SGC pleinement opérationnel pour octobre 1995. Le reste du système doit être complètement opérationnel pour octobre 1997.

Les exigences particulières pour le SGC

Les exigences spécifiques du règlement provisoire du 1^{er} décembre 1993 relatives aux composantes du SGC constituent des exigences minimales. Ces exigences sont décrites ci-après.

■ Gestion et collecte des données:

- un inventaire des caractéristiques physiques des chaussées, incluant le nombre de voies, la largeur, la longueur, le type de

surface, la classification fonctionnelle et l'information relative à l'accotement;

- un historique des dates de projets et des types de construction, de reconstruction, de réfection et d'entretien préventif;
- les relevés des conditions, incluant la qualité de roulement, les défauts de surface, l'orniérage et la glissance;
- les données de trafic, incluant les volumes, la classification et la charge;
- une banque d'information reliant toutes les fiches de données relatives au SGC. La banque d'information doit être fournie à l'Administration fédérale des routes américaines (AFRA) et doit répondre aux exigences du manuel de chantier du HPMS (*Highway Performance Monitoring System - Manuel de chantier pour la banque d'information analytique et statistique, MT/AFRA, 30 août 1993*).

- Analyses à une fréquence établie par l'État et respectant les objectifs de son SGC:
 - une analyse de la condition des chaussées, incluant la qualité de roulement, les défauts de surface, l'orniérage et la glissance;
 - une analyse de la performance des chaussées, incluant un

estimé de la performance actuelle et future de types de chaussées spécifiques et un estimé de la durée de service utile de toutes les sections du réseau routier;

- une analyse de l'investissement, incluant :
 - une analyse au niveau réseau pour estimer les coûts totaux des conditions présentes et projetées pour l'ensemble du réseau;
 - une analyse au niveau projet pour déterminer les stratégies d'investissements, incluant une liste des projets candidats recommandés avec leurs traitements prioritaires selon l'analyse de leurs coûts de vie utile sur une période d'un an et sur une période comportant plusieurs années;
 - des horizons appropriés, déterminés par l'État, pour ces analyses d'investissements;

- une analyse technique des sections appropriées, incluant l'évaluation du design, de la construction, de la réfection, des matériaux, du design des mélanges et de l'entretien préventif reliés à la performance des chaussées.

- Mise à jour : le SGCC devra être évalué annuellement et mis à jour au besoin selon les politiques courantes de l'organisme, les critères d'ingénierie, la pratique et l'expérience.

L'importance de l'ISTEA

L'ISTEA est sans nul doute important aux États-Unis à cause de la nature du système fédéral de ce pays, où le Département des transports et l'Administration fédérale

des autoroutes ont un rôle direct à jouer relativement au réseau autoroutier. Par opposition, les routes canadiennes sont de la responsabilité des provinces, et le rôle du fédéral se limite à des initiatives nationales occasionnelles, telles que la route transcanadienne, la responsabilité des parcs et les routes utilisées par la défense.

Cependant, l'expérience américaine sera très intéressante pour les provinces canadiennes en fait de comparaison et d'enseignement. De plus, si une province décidait d'exiger des municipalités d'avoir un SGC de façon à les qualifier pour une aide provinciale, la nature et les composantes de la loi américaine seraient une excellente source d'information. ♦



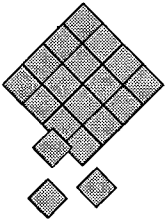
(suite de la page 1)

Il y a donc eu une tendance, dans les dernières années, à centraliser les mandats d'élaboration des politiques, directives ou règlements. Par exemple, dans un cas extrême, le ministère des Transports de la Nouvelle-Zélande a fait paraître, en juin 1993, un avis mentionnant que toutes les autorités devaient avoir un système de gestion d'entretien du bilan routier (SGEBR) en fonction

pour le 30 juin 1994. Le SGEBR était déjà utilisé par le ministère des Transports de la Nouvelle-Zélande sur le réseau routier national.

Un autre mandat, ayant une approche beaucoup plus flexible, existe dans la loi adoptée par le Congrès américain en 1991, soit l'*Intermodal Surface Transportation Efficiency Act* (ISTEA).

Les principaux éléments de l'ISTEA ainsi que son importance sont présentés dans ce numéro de *Recherches Transport*, en plus de la réponse obtenue des divers États américains et des répercussions. En outre, des exemples de quelques États ayant un SGC sont décrits. Enfin, les avantages et les désavantages selon le type d'approche réalisé par l'ISTEA sont discutés.



La réponse des États et la comparaison avec la situation canadienne

En ce qui concerne le SGC, trois catégories d'États existaient avant l'ISTEA :

1. les États ayant un SGC opérationnel ou qui commençaient à en implanter un;
2. les États planifiant d'implanter un SGC;
3. les États n'ayant aucun plan d'implantation.

Au total, 10 États américains faisaient partie de la première catégorie : l'Alaska, l'Arizona, le Kansas, l'Idaho, le Minnesota, la Pennsylvanie, l'Ohio, la Californie, le Maine, et l'État de Washington. Certains de ces États possédaient un SGC n'offrant pas toutes les composantes précisées précédemment. De plus, certains SGC n'existaient qu'au niveau projet alors que d'autres n'existaient qu'au niveau réseau.

La deuxième catégorie comprenait environ une dizaine d'autres États, y compris la Caroline du Sud, l'État de New York, le New Jersey, le New Hampshire, le Vermont et le Texas.

De façon générale, plus de la moitié des États ont répondu à l'ISTEA depuis son adoption et sont en ce moment à élaborer et à implanter un SGC. Cependant, même si tous les plans de travail des États, dus le 1^{er} janvier 1995, ont été évalués de façon générale, une analyse détaillée sera nécessaire pour décrire définitivement leurs réponses.

Il est important de noter qu'en plus de ces plans de travail l'Administra-

tion fédérale des routes américaines dresse en parallèle un inventaire des SGC des États et qu'il est prévu d'en utiliser les résultats pour établir une banque d'information nationale. Les résultats du questionnaire utilisés pour l'inventaire devaient être publiés pour le 17 janvier 1995.

De façon similaire, une étude sous forme d'un questionnaire détaillé sur la pratique de la gestion des chaussées au Canada a été faite en 1993 dans le cadre d'un contrat accordé par l'Association des transports du Canada pour la mise à jour du *Guide de gestion routière*.

Un examen des résultats donne non seulement une bonne idée de l'état de la pratique de la gestion des chaussées au Canada, mais il fournit aussi des données importantes sur les orientations, le contenu et les points forts à inclure dans le prochain *Guide de gestion routière*. L'interprétation des principaux points peut se résumer ainsi :

■ En général, les investissements sur les chaussées canadiennes sont principalement faits en matière de réfection et d'entretien, à cause des sommes importantes investies dans le passé dans un système de routes rendu présentement à maturité. De plus, l'implantation des systèmes de gestion des chaussées au sein du réseau a eu lieu pour la plupart des organismes au cours des dix dernières années. Les horizons de planification sont variables, allant de un à dix ans.

■ Les bases de données d'information sur les chaussées ont une

tendance croissante à faire partie des systèmes d'intégration graphique (SIG), plus particulièrement dans les organismes municipaux. Les mesures périodiques de chantier sont encore très largement la déflexion, la rugosité et les principaux défauts de surface. La fréquence de collecte, quant à elle, varie de un à cinq ans, selon la classe fonctionnelle de la route, les ressources de l'organisme, la nature du réseau, etc. Les principaux outils de mesure de la déflexion sont la poutre Benkelman, le Dynaflect et le FWD. Pour mesurer la rugosité, le roulemètre est le plus utilisé, tandis que les défauts de surface sont mesurés manuellement et visuellement. Cependant, la technique s'est rapidement développée facilitant la collecte des données, qui est devenue plus automatisée dans tous les domaines. Les indices les plus couramment employés sont l'indice de roulement (IRI), l'indice structural (IQS), l'indice des défauts de surface, l'indice de qualité de chaussée (IQC, une mesure composée) et l'indice de condition de la chaussée (PCI). Les modèles courants de prédiction de la performance servent pour le IRI, IQC ou PCI, par rapport à l'âge. Ils sont principalement mis au point en utilisant des méthodes de régression. La plupart des organismes estiment les charges axiales équivalentes simples et appliquent un contrôle sur les charges.

■ Les besoins courants au sein du réseau sont établis par la majorité

des organismes sur la base de seuils minimaux et de jugements d'experts. La plupart ont des modèles de prédiction de performance pour déterminer les besoins futurs. Les traitements de réfection les plus courants pour ces besoins sont le resurfaçage ou le meulage, le recyclage et le resurfaçage. Environ la moitié des organismes sélectionnent leurs traitements sur la base de l'évaluation économique de la durée de vie, et certains y ajoutent aussi le coût pour les usagers. En général, la période de programmation varie de un à cinq ans, et les méthodes de hiérarchisation sont réparties également entre la méthode du rang, le jugement et le coût rentabilité marginal.

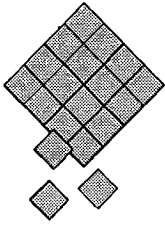
- En ce qui a trait aux matériaux et au drainage des chaussées, presque tous les organismes utilisent le système de classification unifiée des sols, et ils ont chacun leur propre terminologie pour décrire les matériaux de fondation et de sous-fondation. Environ la moitié des organismes ont une liste officielle des sources de matériaux granulaires. Tous les organismes emploient des enrobés bitumineux à chaud, et plus de la moitié utilisent le nettoyage et le scellement de fissures. Les manuels de drainage sont très utilisés, au même titre que les géosynthétiques. Seulement quelques organismes ont utilisé les couches de pavage à granulométrie ouverte.
- Les méthodes de dimensionnement des chaussées généralement utilisées sont également réparties entre le guide de l'ATC de 1977, l'usage de sections standards et le manuel de l'organisme. Certains organismes utilisent aussi les méthodes de l'*Asphalt Institute*, de l'AASHTO et du PCA. La conception des réfections est basée principalement sur les déflexions et sur l'expérience.

Quelques plans d'organismes ont adopté le concept de fiabilité dans leur méthode de dimensionnement.

- La majorité des organismes ont une banque d'information «telle que construite», qu'ils modifient pour prendre en considération les matériaux meulés durant les travaux de réfection. Les renseignements prédominants incluent les épaisseurs de couches, la densité des couches et leur teneur en eau (fondation et sous-fondation), la teneur en vide et en bitume, ainsi que les courbes granulométriques des couches de matériaux. La plupart des organismes utilisent encore la méthode des spécifications, mais un nombre significatif emploient maintenant la méthode des spécifications du produit fini. Environ la moitié des organismes prévoient changer leurs spécifications d'ici les cinq prochaines années.
- Une large proportion des organismes ont des systèmes de gestion d'entretien. Près de la moitié sélectionnent leurs traitements d'entretien des chaussées par expérience ou jugement, bien qu'un nombre significatif d'organismes utilisent l'analyse coût rentabilité combinée au jugement. Les traitements d'entretien préventif les plus employés sont l'évidage et le scellement de fissures, le nettoyage et le scellement des fissures, les couches d'enrobés minces, les micro-couches d'enrobés et le drainage latéral. Les traitements correctifs les plus employés sont le rapiéçage avec mélanges à chaud et à froid, le meulage, les corrections de la sous-fondation et les corrections partielles ou complètes de la chaussée.
- Une majorité d'organismes ont utilisé les orientations d'implantation du guide de l'ATC de 1977.

Quelques organismes exploitent leur SGC au sein du réseau seulement, d'autres au niveau projet seulement, et environ la moitié utilisent les deux niveaux. De plus, près de la moitié des organismes prévoient des changements à leur SGC.

- Les points spéciaux jugés les plus importants sont les suivants :
 - a) détérioration des pavages du réseau;
 - b) augmentation future des limites de charge;
 - c) usage des produits de rebut et du recyclage futur;
 - d) adoption de lois strictes sur l'environnement et la santé;
 - e) diminution des émanations des opérations de pavage;
 - f) augmentation de la disponibilité du personnel qualifié;
 - g) implantation des produits SHRP et C-SHRP.
- Les avantages jugés essentiels sont les suivants :
 - a) accroissement de la durabilité des pavages en plus du maintien d'une position ferme sur la qualité de l'environnement;
 - b) conservation des matériaux;
 - c) élaboration de spécifications basées sur la performance à long terme;
 - d) financement continu de la recherche. ♦



Exemples d'États ayant un SGC complet

Les premiers SGC, et peut-être aussi les plus complets aux États-Unis, ont été implantés en Arizona, en Idaho et au Minnesota. Ils ont été introduits au début des années 1980, bien avant l'ISTEA, démontrant ainsi de la part de ces États un esprit de leadership. Ces SGC se sont avérés conformes aux exigences que nous avons mentionnées et sont même allés au-delà dans le cas de plusieurs éléments. Par exemple, le Minnesota peut calculer, au besoin, le coût d'attente des usagers causé par les interventions d'entretien et de réfection.

Depuis son élaboration et son implantation, le SGC du Minnesota a servi à plusieurs reprises de guide pratique, outre qu'il a été décrit dans nombre de publications¹. Il constitue ainsi un excellent exemple de base.

L'exemple du Minnesota

Il y a quelques années, des ingénieurs et des administrateurs du ministère des Transports du Minnesota (MTM) ont exprimé le besoin d'élaborer un système de gestion des chaussées spécialement conçu pour les exigences, les ressources et les conditions du réseau routier de l'État. Le premier résultat a été l'établissement de la Section de gestion des chaussées au sein même du Bureau de développement et de la recherche. Une partie des responsa-

bilités initiales de cette nouvelle section était de vérifier l'information disponible sur la gestion des chaussées et sur l'expérience d'implantation dans d'autres États ou provinces. Ce travail de vérification a notamment inclus un voyage en Alberta, dont la conclusion a été que le SGC de cette province constituait le système existant qui répondait le mieux aux besoins du Minnesota. Le prochain volume thématique (n° 20) de *Recherches Transport* rendra compte de l'expérience de l'Alberta

Il a aussi été reconnu que l'acceptation d'un SGC et sa capacité à desservir les besoins des différents usagers supposent le soutien, la coopération et les conseils de nombreux ministères et responsables. Conséquemment, un comité de direction a été formé avec divers représentants de districts, de régions et des différentes divisions techniques localisées au bureau central. Le ministère des Transports du Minnesota avait déjà prévu plusieurs éléments importants relativement à un SGC, notamment une procédure liant toutes les fiches de données pour former le système d'information en transport (SIT). L'intention était de prendre pleinement avantage de ces méthodes et procédures existantes.

En septembre 1984, le Comité de direction a rédigé un *Plan de travail en gestion des chaussées* qu'il a ensuite mis à jour en décembre 1984. La mise à jour a consisté à reconnaître les exigences du SGC du MTM et, en outre, à préciser un certain nombre d'éléments visant à augmenter la capacité d'analyse du SGC.

Le Comité de direction était bien conscient que l'élaboration complète et l'implantation d'un SGC demandent une planification adéquate, entre autres une approche par étapes bien définie, et qu'il y avait avantage à prendre en considération la procédure interne du ministère des Transports du Minnesota en plus de l'expertise et de l'assistance extérieure au Ministère. En conséquence, il a été décidé, au début de l'année 1985, de retenir les services d'un consultant extérieur ayant les responsabilités suivantes :

- la révision de la procédure de programmation des projets de chaussées du ministère des Transports du Minnesota, des banques de données existantes, des ressources, des plans pour de futurs développements, etc.;
- la détermination à savoir si la définition usuelle des termes «réseau» et «projet», présents dans les systèmes de gestion des chaussées, était aussi applicable aux exigences et conditions du Minnesota;
- la définition des différents groupes d'utilisateurs du SGC du ministère des Transports du Minnesota et de leurs attentes générales envers le SGC;
- la définition d'une série de modules nécessaires pour l'implantation d'un SGC au ministère des Transports du Minnesota, la comparaison avec les méthodes et la procédure courante de même que de futurs plans de développement correspondant à ces modules et la mise

en évidence des points forts et potentiels;

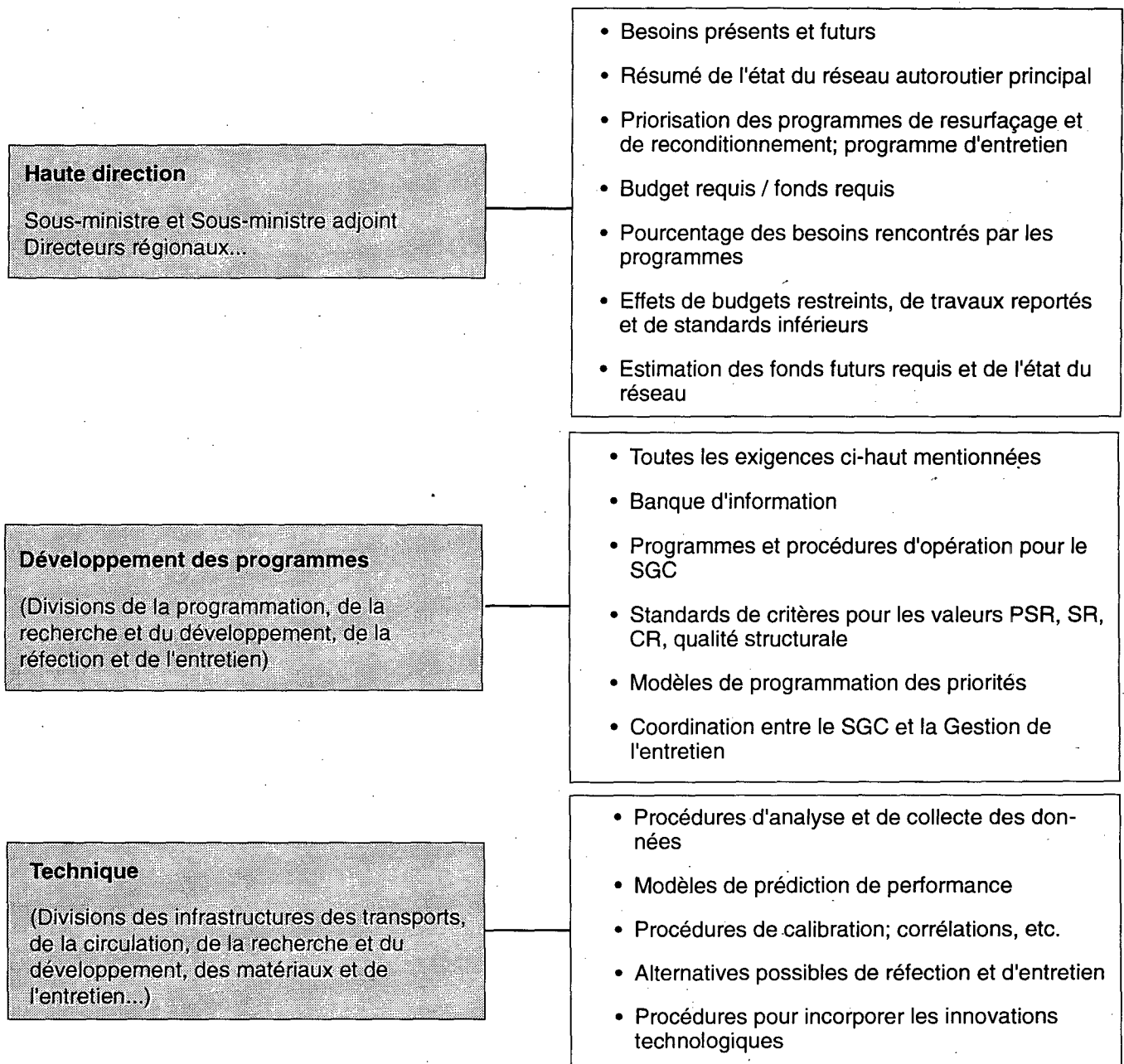
- la recommandation du plan d'étapes d'implantation, incluant la suggestion d'un horaire de travail et du rôle d'un consultant extérieur au ministère des Transports du Minnesota (MTM).

Les attentes des différents groupes d'utilisateurs au MTM

Les attentes des différents groupes d'utilisateurs du SGC au ministère des Transports du Minnesota (MTM) ont été définies dans l'étude menée en 1985 par Ralph Haas, qui sert de

référence dans la détermination des modules et des principaux éléments de l'actuel SGC. La figure suivante montre les trois principaux groupes d'utilisateurs au MTM et quelques attentes quant au SGC.

Figure 1
Exigences d'utilisateurs de différents niveaux du SGC du Minnesota



Les modules composant le SGC

Les modules de base composant le niveau «réseau» du SGC du MTM sont montrés sur la figure suivante. Ils représentent la progression logique des activités nécessaires pour passer de la banque d'information à la programmation finale et au budget. Tous ces modules et leurs fiches de données correspondantes sont reliés par une base de référence commune appelée le système d'information en transport (SIT).

Le raffinement des modules de base en des groupes de composantes plus détaillées, de même qu'en des extraits spécifiques de chacune des composantes, a constitué une base de design pour le SGC du Minnesota.

Les étapes d'implantation du SGC

Un plan d'étapes d'implantation, montré à la figure 3, a été élaboré

pour le SGC du ministère des Transports du Minnesota. Dans ce plan, il est important que chacune des étapes d'implantation ait des extrants distincts et utilisables, tel que cela est indiqué sur la figure et détaillé subséquemment.

La première étape, la préimplantation, a inclus tout le travail effectué au début des années 1980. À noter que l'étape de préimplantation a fait partie du plan de travail que les États américains devaient produire pour le 1^{er} janvier 1995 dans le cadre de l'ISTEA.

Figure 2
Modules de base au niveau réseau du SGC du Minnesota

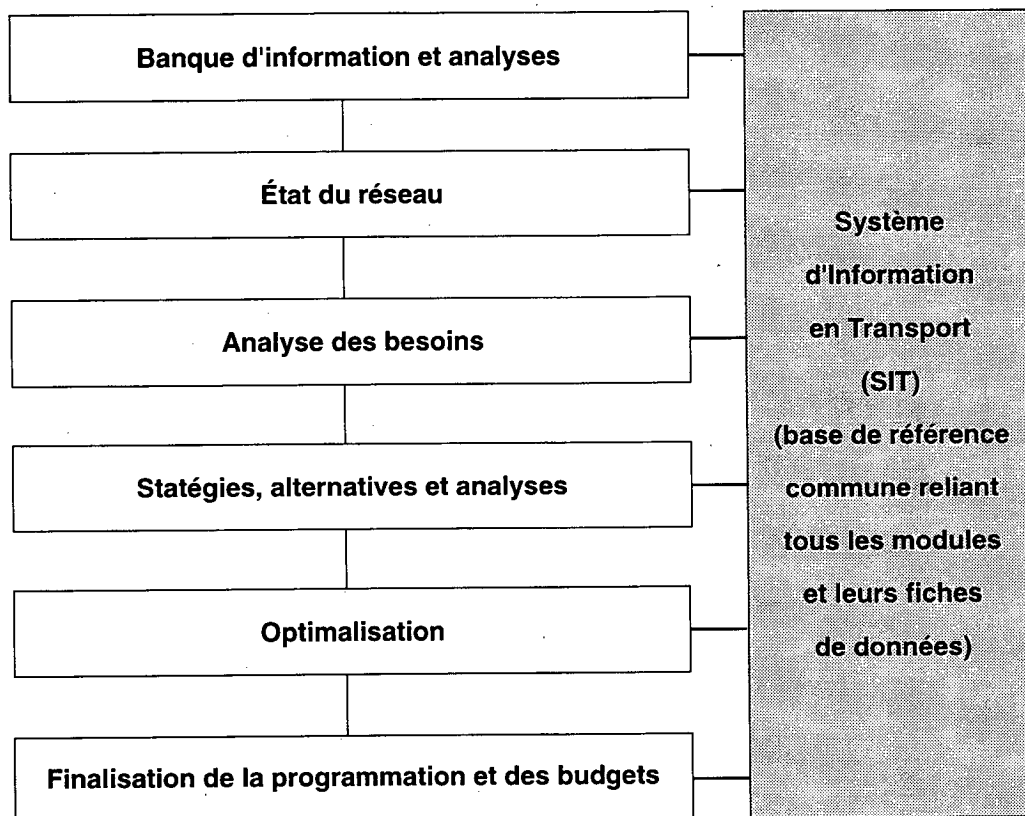
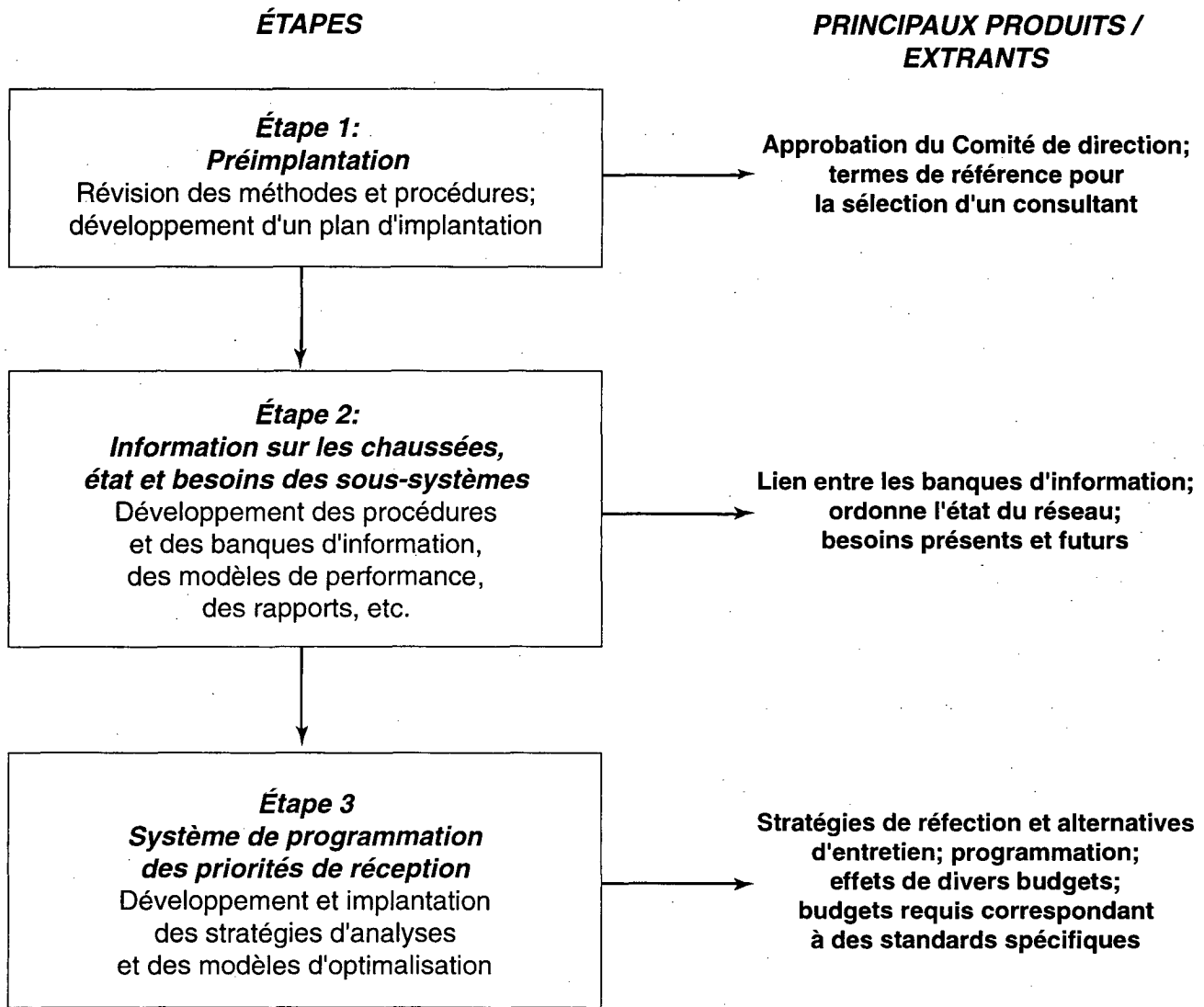


Figure 3
Étapes principales dans le développement et l'implantation du SGC du Minnesota



Les généralités du SGC du Minnesota

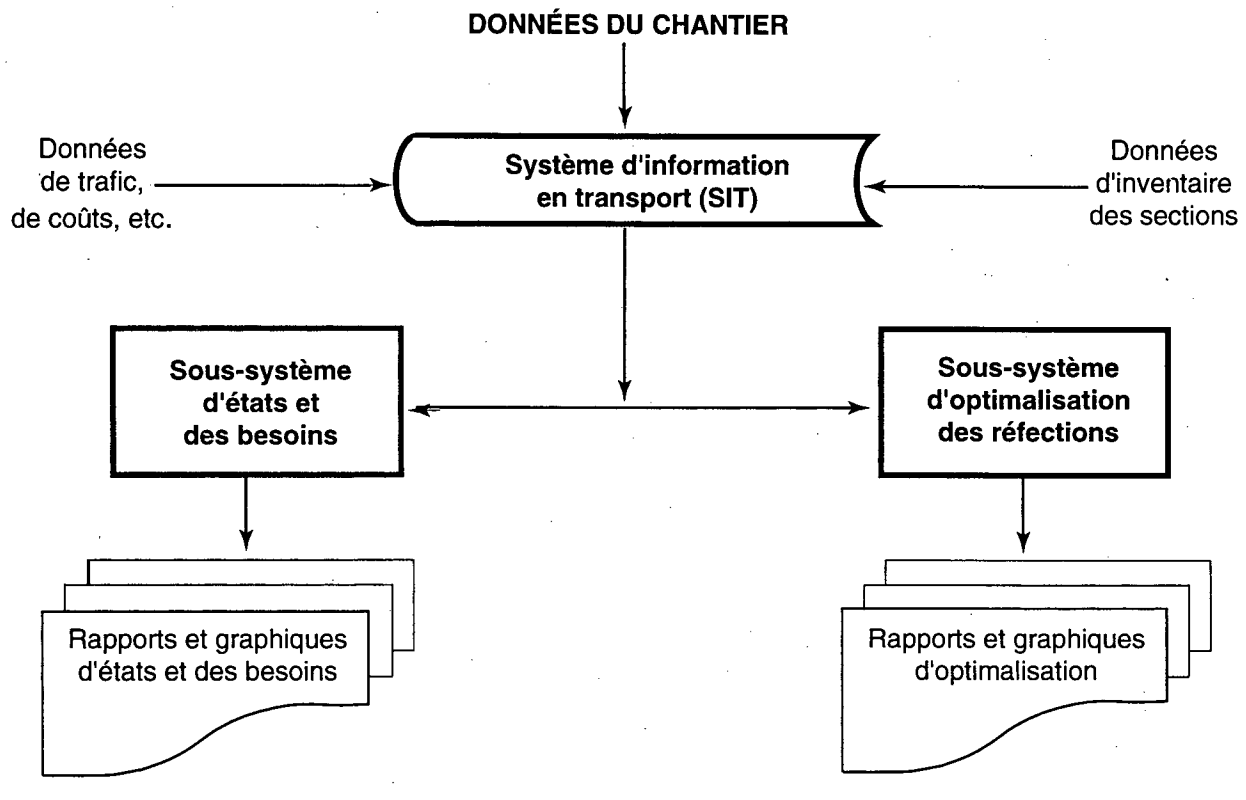
Le SGC du Minnesota est composé de deux sous-systèmes principaux : le sous-système de l'état et des besoins et le sous-système de l'optimisation des stratégies de réfection. Au total, 14 programmes informatiques sont nécessaires à l'utilisation du logiciel principal du SGC, y compris les programmes de

manipulation des données. Le système peut être utilisé sur un micro-ordinateur avec les fiches de données provenant du système d'information en transport situé sur l'ordinateur central. La figure 4 montre une vue générale du système. Les détails sont présentés dans les ouvrages mentionnés en références.

L'exploitation du SGC du Minnesota se fait par la réalisation, sur une base annuelle, des étapes suivantes :

1. Travail de chantier pour la mise à jour de la rugosité, de la déflexion, des défauts de surface et autres données rassemblées section par section, suivi par l'enregistrement de ces données dans le système d'information en transport (SIT) situé sur l'ordinateur central.
2. Transfert des données du SIT localisé sur l'ordinateur central au micro-ordinateur.

Figure 4
Vue générale du système de gestion des chaussées du Minnesota



3. Exécution du logiciel de calcul de la performance des chaussées servant à la création des fiches de données principales.
4. Création de sous-groupes de données nécessaires au logiciel d'élaboration des rapports sur l'état et les besoins, par l'application de PC/FOCUS.
5. Production des rapports sur l'état et les besoins en utilisant le menu RAPPORTS D'ÉTATS ET DES BESOINS (RAPPORTS STANDARDS).
6. Mise à jour des fiches d'autres solutions pour la réfection.
7. Analyse des solutions de rechange pour la réfection en utilisant le menu OPTIMISER RÉFECTION (ex.: calcul du coût, des bénéfices, etc.).

8. Analyse d'optimisation en utilisant le menu OPTIMISER RÉFECTION.
9. Création de sous-groupes de données, par l'application de PC/FOCUS, nécessaires au logiciel d'élaboration des rapports d'optimisation appelés par le menu RAPPORTS OPTIMISER.
10. Création des rapports d'optimisation en utilisant le menu RAPPORTS OPTIMISER.

Dans l'exécution du logiciel, les analyses des solutions de rechange pour la réfection et les analyses d'optimisation sont couramment faites plusieurs fois selon les besoins des usagers qui désirent vérifier différents scénarios et questions du type «si tel cas».

Les rapports usuels créés par le SGC du Minnesota

Le SGC du Minnesota a la capacité de produire différents types de rapports détaillés ou de synthèses. Cependant, les plus couramment produits pour les usagers sont les suivants :

1. Tableaux détaillant section par section, par district, par région, etc., l'état actuel de l'information suivante :
 - a) inventaire des données (début et fin, nombre de voies, type de pavage, etc.);
 - b) données de trafic (débit journalier moyen annuel, pourcentage de véhicules lourds, taux de croissance);
 - c) rugosité, défauts de surface, indice de qualité structurale, indice composé de qualité de la chaussée (IQC).

2. Histogramme de distribution des indices mentionnés au point 1 c).
3. Tableaux détaillant, pour chaque section, l'année où une intervention est nécessaire, par rapport à une valeur minimale fixée pour les indices décrits au point 1 c) et en utilisant les valeurs de performance prédites.
4. Graphiques de prédiction de la performance pour toutes sections utilisées au point 3.
5. Histogramme de distribution des années déterminées au point 3 et pour lesquelles une intervention est nécessaire, et ce, pour une période de dix ans de programmation.
6. Tableaux détaillant les autres solutions de réfection possibles créées à l'aide d'un arbre de décision appliqué aux sections où une intervention a été reconnue nécessaire dans les tableaux mentionnés au point 3.
7. Tableaux détaillant la solution de rechange et l'année de réfection optimale pour chacune des sections où une intervention a été reconnue nécessaire, selon le budget prévu pour chacune des années de la période de programmation.

mation. Il est à noter que l'optimisation implique une compétition entre les sections, ce qui a pour conséquence possible la correction d'une section dans une année ultérieure à celle où le besoin a été reconnu. Cela s'explique par le degré de priorité accordé à cette section. Il peut être plus faible comparé à l'ensemble des autres sections. L'optimisation suppose donc la détermination du coût minimal pour l'ensemble des sections du réseau.

8. Graphiques de synthèse montrant l'évolution de la condition moyenne du réseau, en termes d'indices décrits plus haut (tel que IQC), sur une période de programmation de dix ans pour différents niveaux budgétaires. Les graphiques de synthèse montrent aussi comment le pourcentage du nombre total de kilomètres déficients du réseau change selon les différents niveaux budgétaires.

À noter que ces rapports sont très comparables au contenu des rapports produits par le SGC de l'Alberta détaillés dans le prochain numéro du bulletin d'information scientifique *Recherches Transports* (volume thématique no 20), quoique certains

changements aient dû être apportés pour les adapter aux besoins du Minnesota. ♦

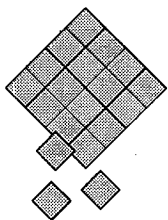
NOTE :

1. Fred V. MAURER et Eugene E. OFSTEAD. *Minnesota's Pavement Management System: How it Came About and the Steps Taken*. Proceedings of the Second North American Conference on Managing Pavements. Toronto, vol. 3. November 1987, pp. 3.83 - 3.93.

Ralph HAAS. *Minnesota's Pavement Management System: Implementation Recommendations*. Rapport préparé pour le Minnesota's Department of Transportation. 6 juin 1985.

PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEMS LIMITED. *Minnesota's Department of Transportation Pavement Management System : System Documentation*. Rapport préparé pour Mn/DOT. Juin 1989.

Loren HILL et Ralph HAAS. *Module E : Multi-Year Prioritization*. Préparé pour le FHWA Advanced Course on Pavement Management Systems. 30 juin 1990.



Les avantages et les désavantages de l'approche américaine

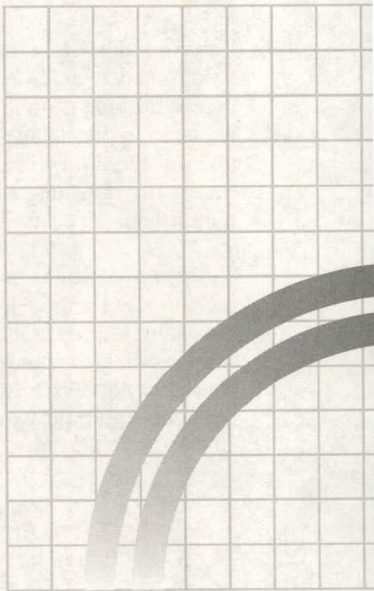
Deux principaux avantages de l'approche américaine (ISTEA) ont été reconnus. Le premier est la flexibilité donnée aux États et aux autorités locales pour adapter le SGC à leurs besoins, dans la mesure où ils incorporent le nombre minimal d'éléments mentionnés précédemment et où ils ont la capacité de fournir des données (avec HPMS) compatibles permettant de comparer l'ensemble des autorités les unes aux autres. Le second avantage pour les États ayant déjà un SGC, tels le

Minnesota, l'Arizona, l'Idaho et autres, est qu'il est conforme aux exigences de l'ISTEA et qu'aucune modification importante n'est nécessaire.

Le principal désavantage de l'approche américaine est qu'elle oblige le SGC à se conformer à une structure restreignant ainsi l'innovation en plus de toute évolution future de la gestion des chaussées. Aucun processus, y compris la gestion des

chaussées, ne devrait être considéré comme ayant atteint son plein potentiel, car cela conduit à conclure qu'aucun travail additionnel n'est alors nécessaire.

Enfin, il est à espérer que l'esprit de créativité des gens et des organismes va leur permettre de travailler au sein de la structure de l'ISTEA tout en maintenant leur désir de mettre au point de nouvelles techniques et de les améliorer sans cesse. ♦



MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR, A 075 239



Transports
Québec