

**XXIIIe CONGRÈS MONDIAL DE LA ROUTE
PARIS 2007**

MEXIQUE - RAPPORT NATIONAL

SÉANCE D'ORIENTATION STRATÉGIQUE TS4

**GESTION DES INFRASTRUCTURES : APPORTS
TECHNIQUES AU PROCESSUS DE DÉCISION**

R. SOLORIO, P. GARNICA, R. TELLEZ, R. AGUERREBERE, R. HERNANDEZ
Institute Mexicain des Transports, San Fandila, Querétaro, Mexique
rsolorio@imt.mx, pgarnica@imt.mx, rtellez@imt.mx, raguerreberere@imt.mx,
rihernan@imt.mx

RÉSUMÉ

Dans ce rapport on présente une description de la pratique actuelle au Mexique sur l'utilisation de l'information dans les systèmes de gestion routière. On présente d'abord les antécédentes des activités principales menés par les autorités, et d'autres acteurs, sur le sujet. Dans cette partie on fait mention des projets développés par le Ministère de Communications et des Transports (SCT) du pays pour l'entretien et la réhabilitation du réseau routier fédéral, ainsi que la participation importante de l'Institut Mexicain des Transports (IMT) pour l'établissement des méthodologies pour l'implémentation des systèmes de gestion et sa formation professionnelle correspondante. Ensuite les résultats d'une enquête lancée au près des agences routiers sont présentés, de manière à préciser les perceptions sur un certain nombre d'aspects tels que le type d'information acquis, sa relevance dans le processus de prise de décisions, les systèmes actuellement en fonctionnement, les approches utilisés pour la gestion et les adaptations institutionnels prise en compte pour l'implémentation de ces systèmes. Puis une discussion est présentée avec les résultats de l'enquête sur la pratique réelle dans tous les niveaux du gouvernement. Finalement, les conclusions et références sont présentées en fin du rapport.

GENERALITÉS

Le réseau routier au Mexique est composé de 350 000 km de longueur totale, dont 48 000 km (le 14 %) ce sont des routes principales pavées, gérées par le gouvernement fédéral à travers le Ministère des Communications et des Transports (SCT), 74 000 km (le 21 %) ce sont des routes secondaires, gérées para les administrations locales, 160 000 km (le 46 %) ce sont des routes rurales avec un faible niveau de transit et gérées principalement par le SCT, et finalement 67 000 km (le 19 %) de routes améliorées (Martínez, 2000) ; du réseau principal presque 7 000 km (le 14 %) ce sont des autoroutes à péage.

Dans les dernières 15 années, les autorités mexicaines, les opérateurs, les entreprises et les chercheurs ont porté un grand intérêt à la question de la gestion routière. En particulier, l'Institut Mexicain des Transports (IMT), un centre fédéral de recherche rattaché au SCT, a réalisé de nombreux études au sujet depuis sa création en 1987, avec des aspects de méthodologie et de développement des logiciels dans des produits divers tels que le Système Mexicain d'Administration de Chaussées (SIMAP) (Rico, 1990), des modules d'analyse économique (Solorio, 1993) et géographique (García, 1997) pour le SIMAP, un système d'évaluation simplifié pour les chaussées nommé SEP (Rico, 2002), un système pour la gestion des ponts (SIAP) (Barousse, 1997) et un système pour obtenir et gérer des données sur les accidents routiers (SAADA) (Uribe, 2000). Tous ces efforts ont permis aux responsables de la gestion routière d'avoir des outils qui leur permettent de décider sur les développements ultérieurs.

En plus des projets décrits ci-dessous, l'IMT a offert à travers les années, des cours de formation professionnelle sur un grand nombre de sujets liés à la gestion de routes, comprenant les aspects théoriques et les procédures pour la prise de données et l'utilisation des équipes de technologie avancée, ou bien la définition des conditions des chaussées, l'évaluation des projets, de la programmation et du planning. Les modèles HDM-III et HDM-4, et quelques outils développés par l'IMT, ont été aussi couverts dans ces cours.

Comme le Ministère des Communications et des Transports (SCT) a toujours été le responsable principal de la gestion routière au Mexique, c'est lui qui est à l'origine de l'expérience actuelle du pays dans la matière. En 1993, le système de gestion français nommé SISTER a été utilisé pour la première fois par le SCT pour faire le planning et la programmation des ressources pour l'entretien et la réhabilitation des routes. Ce modèle, qui a été développé par un consultant, permet la comparaison directe des politiques d'entretien sans avoir besoin d'une grande quantité d'information pour décrire les caractéristiques de la chaussée (Escalante, 2002). Les entrées pour le SISTER incluent des données telles que la géométrie, le drainage, la topographie, le niveau de transit, les zones climatiques et l'état de la chaussée ; le modèle analyse cette information avec les stratégies d'entretien définies par l'utilisateur et construit ainsi des scénarios différents qui dépendent du niveau de ressources associés à chacune des stratégies.

Toutes les données nécessaires au SISTER sont obtenues, à travers les bureaux du SCT autour du pays, par des techniciens spécialisés chargés de l'auscultation annuelle d'endommagements. Cette organisation à niveau national pour la prise d'information est un des faits remarquables de la mise en marche du SISTER. Comme partie de cette obtention annuelle de données, la chaussée était qualifiée par deux notes de qualité : l'une reliée à la capacité structurelle et l'autre à la régularité en surface et donc au confort pour l'usager. Ces deux notes de qualité sont en fait les deux paramètres les plus importants dans l'analyse menée avec le SISTER, même si la procédure employée soit plutôt subjective. Ce sont aussi les représentations locales du SCT qui définissent les nécessités d'entretien utilisées lors de la définition de stratégies.

C'est pendant les dernières 13 années que le SISTER a été utilisé pour le planning et la programmation de ressources pour le réseau fédéral libre de péage, permettant d'améliorer progressivement la condition globale des routes. Selon des statistiques du SCT (DGCC, 2006), entre 1994 et 2005 le pourcentage des routes en bon état est passé de 43 au 79 %, en même temps que le pourcentage des routes en mauvais état est passé de 57 à 21 %.

Dès l'année 2001, le SCT a décidé de changer le modèle de gestion du SISTER par celui promu par la Banque Mondiale et nommé HDM-4. Plusieurs raisons ont justifié la décision : a) des restrictions de licences du SISTER pour une utilisation directe de la part des bureaux locaux du SCT ; b) la nécessité de profiter l'utilisation des équipes de haute technologie pour l'obtention de données sur les chaussées ; c) remplacer des mesures subjectives traditionnelles de la régularité en surface par l'Indice de Régularité International (IRI), l'orniérage et la mesure des déflexions. Une base de données pour la gestion de l'information a été aussi développée comme une partie du processus.

Plusieurs contrats ont été octroyés à des consultants privés pendant 2006 par le SCT, pour l'obtention de données de l'IRI et des déflexions dans tout le réseau fédéral libre de péage. Cette information, et celle des auscultations visuelles de la part des bureaux locaux du SCT, devront permettre l'établissement du premier planning des ressources basé sur le HDM-4 pour cette année et avoir ainsi une comparaison avec le SISTER.

Le SCT a fait aussi des efforts pour appliquer des outils de gestion à d'autres composantes de l'infrastructure du transport. En particulier, on peut citer un système de gestion pour les ponts (SIPUMEX) fondé sur le système danois DANBRO, qui a été utilisé depuis 1992 pour aider dans des tâches telles que l'inventaire des ponts, le contrôle des résultats des inspections de routine et de calculs de capacité structurelle ainsi que les projets de réhabilitation. Pour la gestion de l'information d'accidents routiers l'Institut

Mexicain des Transports (IMT) a développé un autre système (SAADA) qui s'applique couramment dans tout le pays.

Pour ce qui concerne les autoroutes à péage au Mexique, l'opération de la plupart du réseau, presque 7,000 km, est dirigée par un organisme fédéral nommé CAPUFE (de l'espagnol, Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos), et qui a appliqué, dès les années 90, les systèmes SIMAP et SIAP pour sa gestion des routes et des ponts respectivement. Même si tous ces outils ont fait l'objet de beaucoup de développements, ces systèmes ont finalement été délaissés faute de continuité dans l'obtention annuelle des données.

En 2004, CAPUFE a demandé à l'IMT le développement d'un nouveau système de gestion fondé sur les principes de la gestion du patrimoine. Une version initiale a été réalisée sur la base des systèmes d'information géographique, d'une segmentation dynamique et le modèle HDM-4. Au début, l'objectif était contraint aux routes, mais la conception du système permet l'inclusion des modules pour la gestion des ponts, du signalement, d'accidents et d'autres composantes d'infrastructure. Cette version du système a été testée sur une longueur de 400 km comprenant trois d'autoroutes principales arrivant à la ville de Mexico.

L'IMT a obtenu toute l'information nécessaire des sources documentaires et a préparé avec soin les spécifications techniques pour les contrats, avec des consultants, pour la prise de données sur le terrain. L'Institut a été chargé du contrôle pendant la réalisation des travaux et de la vérification de la calibration des équipes, ainsi que de l'implémentation de la base de données et du modèle HDM-4.

Les premiers résultats ont été obtenus en juin 2006, et le produit principal a été le programme des ressources pour les trois autoroutes considérées dans l'étude pilote. La cohérence et la précision des résultats sont en train d'être validées par CAPUFE en même temps qu'on négocie le financement de l'étape suivante.

Quelques bureaux locaux de CAPUFE, indépendamment des développements décrits ci-dessous, veulent aussi justifier ses avant-projets des ressources vis-à-vis du HDM-4, ce qui reflète l'intérêt qu'existe sur des procédures plus objectives pour l'entretien et l'amélioration des réseaux routiers.

Par ailleurs, en ce qui concerne les administrations routières des régions et des municipalités, ce sont toujours les limitations des budgets, et parfois les limitations techniques malgré l'intérêt à adopter les systèmes de gestion. Bien entendu, il y a des cas particuliers remarquables, comme celui de la région de Guanajuato, qui avec l'aide de l'Université locale, a réussi à intégrer un système avec le HDM-4 ; au moment d'écrire ce rapport, il se trouve au 60 % de son développement.

Une conséquence de la nécessité des auscultations automatiques des routes, de la part des autorités, est celle de créer nouvelles entreprises offrant des équipes de haute technologie telle que les profilographes laser, des déflectomètres d'impact, des auscultations par vidéo digitale des endommagements superficiels, des radars de pénétration, etc., mais cette offre reste encore limitée par l'économie du pays.

ENQUÊTE AUPRÈS DES DÉCIDEURS

De manière à avoir une idée des perceptions actuelles des preneurs de décision sur les systèmes de gestion pour les routes, un questionnaire a été préparé et envoyé à plusieurs administrations routières fédérales et locales. Les questions étaient reliées au type d'information nécessaire pour la gestion et l'importance donnée à ces systèmes durant tout les processus de prise de décisions.

Des 45 questionnaires, 4 ont été envoyés aux bureaux centraux du SCT, 31 aux bureaux régionaux du SCT, 2 à l'opérateur des autoroutes à péage (CAPUFE) et 8 aux gouvernements municipaux et régionaux. On a reçu 28 réponses, dont 3 des bureaux centrales, 21 des bureaux régionaux et 4 des administrations municipales et des régions.

En ce qui concerne les bureaux centrales du SCT, on a eu la participation de la Direction Nationale d'Entretien des Routes (DGCC), qui était chargée de l'opération du SISTER et actuellement, de l'implémentation du HDM-4 au réseau fédéral ; de la nouvelle Direction pour le Développement Routier (DGDC), qui surveille les opérateurs des autoroutes à péage, parmi d'autres fonctions ; de la Direction Nationale des Services Techniques (DGST), qui est responsable de tous les services d'ingénierie nécessaires aux projets routiers du gouvernement fédéral. Il faut mentionner que la DGCC et la DGST ont des bureaux dans chaque région du pays.

Dans la suite on présente une analyse des réponses aux questionnaires, mais il faut préciser que l'information obtenue est un reflet de la pratique actuelle surtout au niveau du réseau routier libre de péage, à charge du SCT.

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR L'INFORMATION TECHNIQUE A COLLECTER

L'enquête réalisée avait entre ses objectifs d'identifier les composantes de l'infrastructure routière considérée dans le programme de prise de données sur le terrain, de connaître les indicateurs utilisés pour la condition de la chaussée et de connaître la perception des décideurs sur l'information technique importante dans les systèmes de gestion. Les figures 1 à 3 résument les réponses reçues.

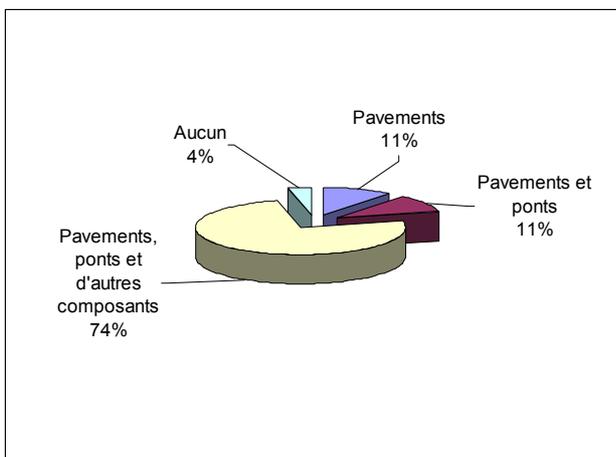


Figure 1 - Composantes de l'infrastructure considérées pour l'obtention de données

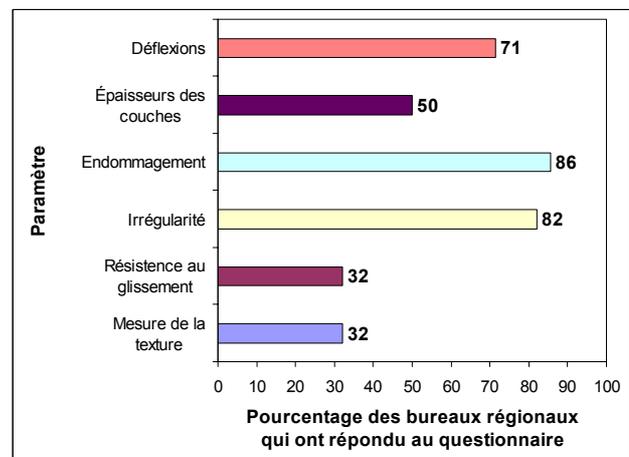


Figure 2 - Indicateurs mesurés pour la condition de la chaussée

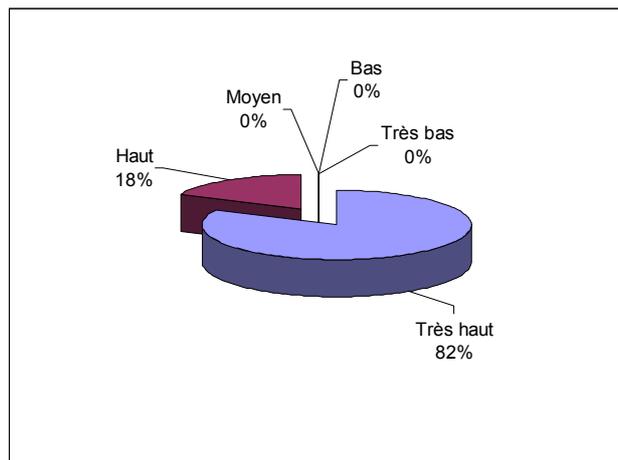


Figure 3 - Niveau d'importance de l'information pour la prise de décisions

Dès la figure 1, il en résulte que le 74 % des réponses considèrent l'obtention de données sur les chaussées, les ponts et d'autres composantes de l'infrastructure. Ce pourcentage inclut les réponses des 2 bureaux centraux, DGCC et DGST, celles des 18 bureaux régionaux du SCT et 1 d'une municipalité. Les autres réponses ont montré que 3 bureaux du SCT prennent uniquement des données isolées sur les chaussées et les ponts, la DGDC et 2 municipalités collectent uniquement de l'information sur les chaussées ; une des réponses d'une municipalité a admis de ne prendre aucune information.

Quant à la Figure 2, en rapport aux réponses relatives aux indicateurs de la condition de la chaussée, on peut en déduire les conclusions suivantes :

- a) 82 % des administrations ont des mesurages d'IRI et 86 % fait de même pour les endommagements en surface. Quatre bureaux régionaux du SCT, et une municipalité ne font pas d'auscultations fréquentes de régularité, tandis que la DGDC et la DGST et un autre bureau régional, ne prennent pas les endommagements.
- b) 71 % obtiennent des données sur les déflexions, comme la DGCC, la DGDC, la DGST, 16 bureaux régionaux du SCT et une administration locale.
- c) 12 centres SCT et 2 gouvernements locaux (le 50 % des réponses) prennent les épaisseurs des couches de chaussées.
- d) 32 % mesurent la texture de la chaussée et la résistance au glissement.

Finalement, sur la Figure 3 on montre l'évaluation de la perception de l'importance de l'information technique pour la prise de décisions dans la gestion des routes, 82 % des décideurs la considérant vraiment essentielle.

Pour résumer, les réponses aux questions montrent que la couverture des travaux d'auscultation est adéquate pour appuyer le planning et la programmation des ressources pour l'entretien des routes faisant part du réseau fédéral libre de péage. En ce qui concerne les régions, la couverture n'est pas encore suffisante, même si cette information est considérée vitale.

PERCEPTION SUR L'IMPLEMENTATION DES SYSTEMES DE GESTION DU PATRIMOINE ROUTIER

À part les questions liées à l'information technique, on a étudié aussi des aspects liés à la gestion du patrimoine. On a demandé aux décisionnaires quelles sont les composantes de l'infrastructure et de l'opération du transport considérées dans les systèmes de gestion et comment elles sont hiérarchisées au moment de l'implémentation. Les réponses reçues sont montrées sur les Figures 4 et 5.

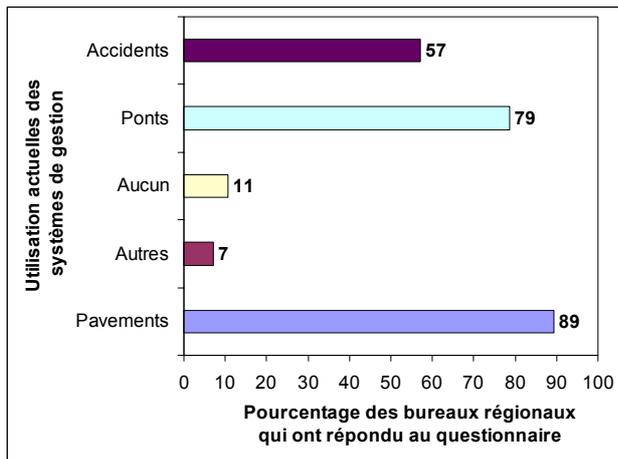


Figure 4 - Systèmes en opération pour chaque composante d'infrastructure ou d'opération routière

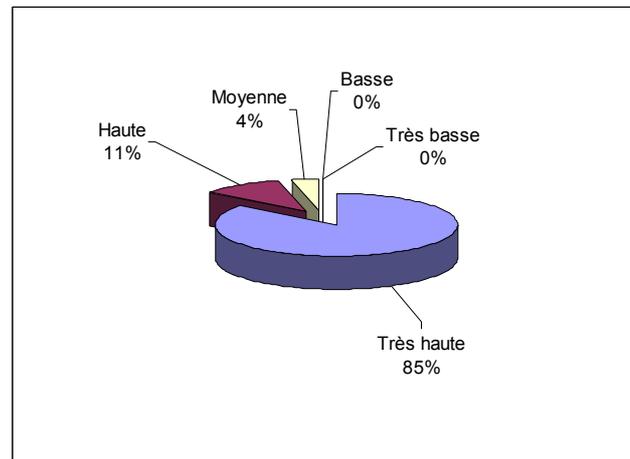


Figure 5 - Priorité assignée à l'implémentation des systèmes

La Figure 4 reflète l'utilisation actuelle des systèmes de gestion par le Ministère des Communications et des Transports au Mexique, tels qu'ils ont été décrits dans la deuxième partie par rapport aux systèmes SISTER, HDM-4, SIPUMEX et SAADA. Les réponses où on a marqué la catégorie « autres » se réfèrent à quelques systèmes de la DGST pour l'obtention des données du trafic véhiculaire, sa composition, ses dimensions et les poids. La Figure 5 montre la grande valeur qu'on confère à l'implémentation des systèmes par le 85 % des agences ; une seule réponse provenant d'une municipalité, a indiqué une priorité moyenne.

D'autres questions de l'enquête ont tenté d'obtenir de l'information sur quelques conceptions sur la gestion du patrimoine, surtout sur l'endroit le plus approprié pour l'application des systèmes et les changements dans l'organisation pour faire face aux nécessités d'une implémentation réelle.

Dans cette partie du questionnaire, on a demandé de choisir la meilleure définition d'un système de gestion, on en a proposé les suivantes : a) un logiciel pour faciliter l'évaluation des alternatives techniques et économiques d'un projet d'entretien routier ; b) un ensemble d'outils et de procédures institutionnelles pour le planning et la programmation de l'entretien des routes. La Figure 6 résume les résultats qui indiquent une différence minimale en faveur de l'option b) avec un 54 % mais encore on a un 46 % des opinions qui partagent la définition la plus traditionnelle d'un système de gestion vu comme un outil informatique.

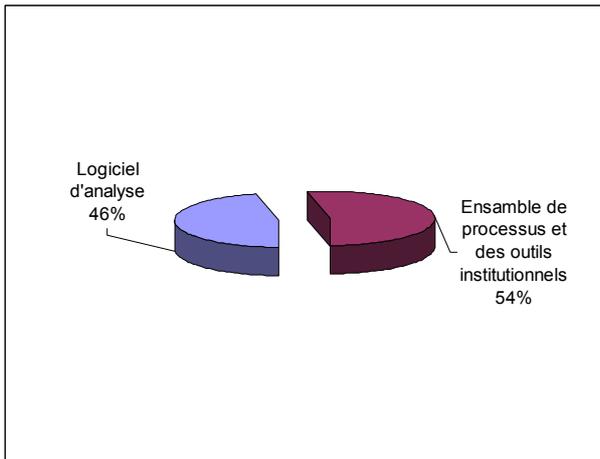


Figure 6 - Définition d'un système de gestion routière

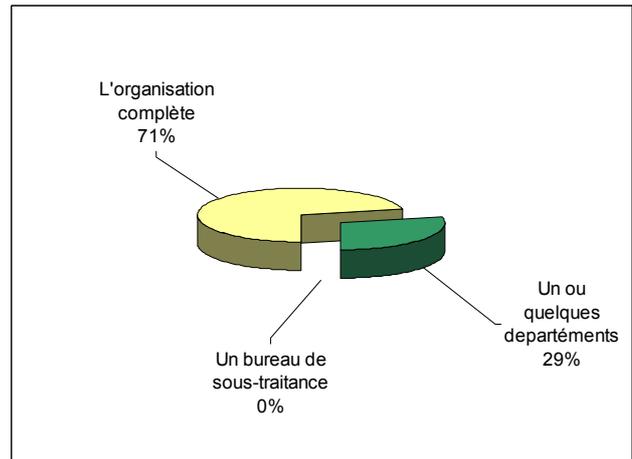


Figure 7 - Endroit pour l'application des systèmes de gestion du patrimoine

Par rapport à l'endroit le plus approprié pour appliquer les systèmes de gestion, on a proposé les alternatives suivantes : a) toute l'organisation ; b) un ou plusieurs départements spécialisés de l'organisation ; c) le bureau d'un entrepreneur. L'analyse des réponses est présentée sur la Figure 7, où il s'avère que le 71 % des enquêtés considèrent que l'utilisation des systèmes de gestion est une question de toute l'organisation, ce qui correspond à un point de vue conservateur vis-à-vis du potentiel de ces systèmes.

Ensuite on a demandé aux décideurs de choisir l'approche préférée pour aborder la gestion routière, à savoir : a) analyse séparée des nécessités de chaque composante d'infrastructure ; b) analyse intégrale considérant toutes les composantes de l'infrastructure ; c) comme le précédent mais ajoutant les problèmes d'opération. La Figure 8 montre que la dernière option a été préférée dans le 89 % des réponses, ce qui s'oppose aux réponses les plus conservatrices des questions précédentes.

On a voulu aussi savoir sur le compromis institutionnel pour l'implémentation des systèmes de gestion, et pour cela on a demandé de choisir des éléments d'une liste de propositions contenant les points suivants : a) embauche de nouveau personnel ; b) achat des éléments informatiques ; c) achat des logiciels ; d) sous-traitance des auscultations ; e) sous-traitance des services techniques ; f) formation professionnelle ; g) réingénierie de l'organisation. La Figure 9 indique que les réponses préférées ont été la formation professionnelle (96 %), la sous-traitance des auscultations (82 %), l'achat des logiciels (71 %), l'achat des ordinateurs (61 %). L'option d'une réingénierie de l'organisation, bien qu'essentielle dans la conception moderne de l'implémentation d'une gestion d'actifs, a été peu choisie, ce qui montre une pratique plus traditionnelle de la gestion des chaussées.

Finalement, une question a été posée sur la connaissance du paradigme de la gestion du patrimoine. La Figure 10 montre qu'en général, le niveau de connaissance de ces principes est inadéquat.

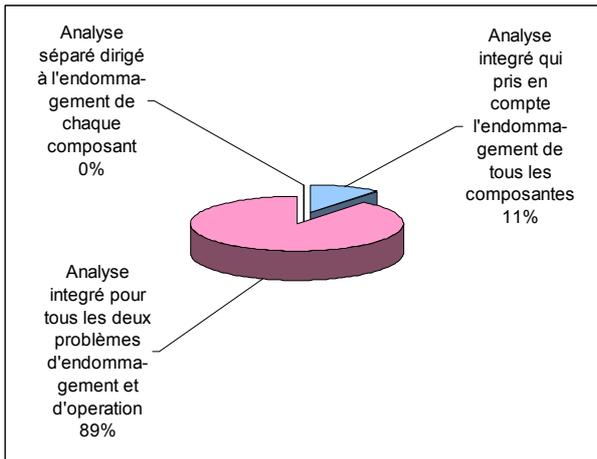


Figure 8 - Approche préférée pour aborder la gestion routière

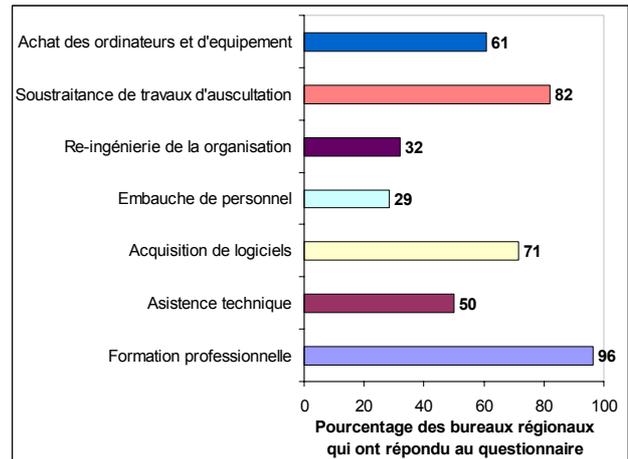


Figure 9 - Provisions institutionnelles pour l'implémentation des systèmes de gestion

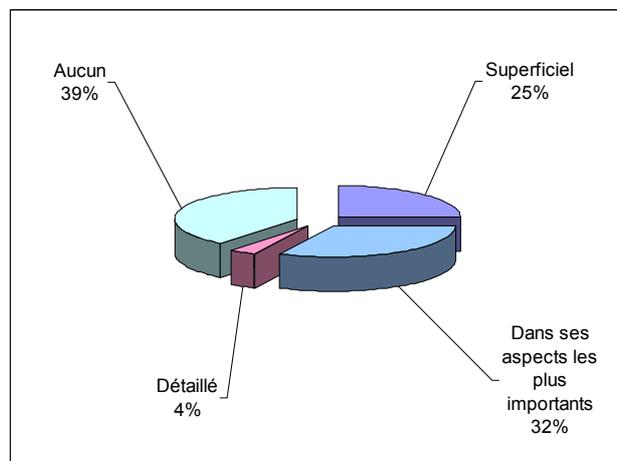


Figure 10 - Niveau de connaissance du paradigme de gestion du patrimoine

INTÉGRATION DE L'INFORMATION TECHNIQUE AU PROCESSUS DE DÉCISION

La documentation disponible au Mexique (Escalante, 2002) sur l'implémentation des systèmes de gestion et l'information des travaux de recherche et de l'expertise de l'Institut Mexicain du Transport, permettent de préciser l'importance qu'on donne dans le pays à l'information technique nécessaire au processus de décision de la gestion du réseau fédéral libre de péage. Dans le cas des autres composantes du réseau l'évidence n'est pas suffisante.

Comme il a été mentionné avant au point 2, durant les dernières 13 années le SCT a utilisé le système nommé SISTER pour présenter et justifier ses besoins de ressources pour l'entretien et réhabilitation des routes fédérales. Pour les ponts, le système SIPUMEX est actuellement employé et un système pour la gestion d'accidentés est en cours d'implémentation pour le même réseau. Pour ce dernier cas, il faut encore réaliser une définition standard des rapports pour les accidents et la disponibilité efficace de l'information.

Pour le réseau à péage, des auscultations annuelles d'IRI se font par le Département de Développement Routier du SCT, avec l'objectif de suivre la performance des entreprises chargées de l'opération de ces routes, bien qu'elles soient publiques, comme CAPUFE, ou privées quand la route est en concession. En ce qui concerne CAPUFE, le système

intégral de gestion développé de manière conjointe avec l'IMT est appelée à être la source principale d'information dans l'avenir.

Il faut cependant noter que, bien qu'il y ait des efforts importants pour renforcer la prise des décisions sur la base de l'information technique adéquate, quelques facteurs adverses existants peuvent éviter la consolidation d'un système moderne de gestion du patrimoine.

D'un côté, comme est indiqué sur la Figure 6, les 46 % des décideurs considèrent les systèmes de gestion comme des outils informatiques, ce qui peut limiter considérablement l'impact des projets résultants du processus de gestion. De l'autre côté (Figure 7), un tiers des réponses indique que la mise en place des systèmes de gestion doit se faire dans des départements spécialisés de l'organisation, sans avoir la nécessité d'une implémentation globale dans l'institution. Cette perception est soutenue par le fait qu'une réingénierie de l'organisation n'est pas considérée comme prioritaire, selon la Figure 9.

En plus, il y a un risque de faute de précision des données techniques collectées car il n'existe pas de procédures définies pour la vérification des équipements utilisés pour les mesurages. Pour palier ce problème, un accord a été signé par le SCT pour que l'IMT fasse cette vérification dans ses installations au début de chaque contrat octroyé par le gouvernement y comprenant des agences comme CAPUFE.

Il est important aussi de souligner que l'implémentation des systèmes de gestion, selon les descriptions présentées avant, prend en compte une approche des sous-systèmes, c'est-à-dire que chaque composante de l'infrastructure est gérée par un système indépendant qui n'a pas d'interaction avec les autres systèmes (De Solminihac, 2001). Ceci signifie que le planning et la programmation des ressources correspondant à chaque composante est aussi indépendant des autres. Comme il est accepté actuellement dans la pratique internationale, une gestion intégrale est nécessaire pour assurer la performance de tout un réseau routier.

Sans doute, l'information technique est de plus en plus employée par les organisations routières au Mexique pour appuyer les priorités pour l'assignation des ressources. Mais cette information n'a pas encore réussi à être valorisée par les hautes autorités du SCT ni par les responsables de l'assignation et de la distribution de ressources dans d'autres entités du gouvernement. Ceci s'explique par la perception erronée d'un système de gestion comme un logiciel, qui nécessite apparemment des ressources excessives pour l'obtention de l'information et sa gestion, ainsi qu'une réingénierie de l'organisation.

Finalement, il faut remarquer que la connaissance des principes de la gestion du patrimoine est encore insuffisante de la part de décideurs pour la gestion routière (Figure 10). Il est donc conseillé de mener une campagne d'actualisation de ces concepts.

CONCLUSIONS

Les conclusions principales du rapport présenté sur la pratique mexicaine des systèmes de gestion routière sont les suivantes :

- a) dans les dernières décennies, les systèmes de gestion de routes ont intéressé les autorités mexicaines, les opérateurs, les entreprises consultantes et les chercheurs, comme il est prouvé par les grand nombre de projets de recherche, des effort de formation professionnelle et des développements des systèmes par les organisations routières du pays ;
- b) des entités du gouvernement, comme le Ministère de Communications et des Transports (SCT) et l'agence chargée de l'opération d'autoroutes à péage (CAPUFE) sont des promoteurs de l'application des systèmes de gestion d'infrastructure. En fait, c'est avec la technologie du PMS que le SCT a géré jusqu'à présent les ressources nécessaires pour mener à bien la politique d'amélioration graduelle du réseau routier au Mexique, et a pu justifier ses demandes vis-à-vis des politiciens. C'est ici qu'on perçoit l'utilisation réelle de l'information technique dans le processus de prise de décisions ;
- c) pour les organisations routiers des régions et des municipalités, et bien que ils ont manifesté leur intérêt pour ces systèmes de gestion, il y a peu d'évidence des implémentations existantes ;
- d) le besoin, chaque fois plus fréquent des auscultations automatiques des données à l'aide des équipes d'haute technologie, a conduit a l'augmentation de l'offre de services par des nouvelles entreprises ; cependant, la disponibilité d'équipes est encore limité par rapport à la longueur du réseau routier mexicain ;
- e) de manière générale, les preneurs de décisions considèrent l'information technique comme essentielle pour le processus de gestion. Ils sont au jour sur la priorité d'implémentation d'une gestion du patrimoine ;
- f) selon les réponses obtenues dans l'enquête réalisée, quelques perceptions traditionnelles existent encore sur les systèmes de gestion, on peu citer les suivantes :
 - i) l'idée d'un système de gestion comme un outil informatique ;
 - ii) le fait de situer l'opération du système de gestion dans un département technique de l'organisation ;
 - iii) Ne pas visualiser l'importance de la réingénierie de la organisation dans l'implémentation d'un système de gestion. Ces limitations peuvent limiter la portée des projets à réaliser ;
- g) l'implémentation des systèmes de gestion au Mexique a suivi une approche de sous-systèmes, et donc le planning et la programmation se fait de manière indépendant pour chaque composante d'infrastructure ;
- h) il est encore nécessaire que l'information technique, déjà utilisée par les preneurs de décisions dans les organisations chargées de la gestion routière, puissent atteindre les hauts niveaux des autorités gouvernementales ;
- i) il faut que les autorités responsables prennent des mesures pour assurer la vérification adéquate des équipes d'hautes technologies employées pour la prise de données sur les routes ;
- j) la gestion routière au Mexique peut se bénéficier d'une campagne de divulgation des concepts modernes de la gestion du patrimoine, enrichies des expériences internationales sur le sujet.

REFERENCES

AASHTO (2002). Transportation Asset Management Guide. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). Washington, États-Unis d'Amérique.

Barousse, M. ; A. Galindo (1994). Sistema de Administración de Puentes (SIAP). Publicación Técnica 49, Instituto Mexicano del Transporte. San Fandila, Mexique.

De Solminihaç, H. (2001). Gestión de infraestructura vial. 2ème édition, Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chili.

DGCC (2006). Dirección General de Conservación de Carreteras : Diagnóstico. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Conservación de Carreteras (DGCC). Internet : <http://dgcc.sct.gob.mx/index.php?id=573>. Consulté par la dernière fois le 22/10/2006.

García, G. ; M.A. Backhoff (1997). El Módulo Geográfico del Sistema Mexicano para la Administración de Pavimentos. Publicación Técnica 92, Instituto Mexicano del Transporte. San Fandila, Mexique.

Escalante, C.I. (2002). La conservación de carreteras en México : La experiencia reciente. 1ère édition, Asociación Mexicana de Vías Terrestres. Ville de Mexico, Mexique.

Martínez, J.J. ; J.A. Balbuena, M.C. Morales et al. (2000). Manual estadístico del sector transporte 2005 (datos 1993-2004). Instituto Mexicano del Transporte. San Fandila, Mexique.

Téllez, R. ; A. Rico ; J.M. Orozco et al. (1990). Sistema Mexicano para la Administración de los Pavimentos, primera fase. Documento Técnico 3, Instituto Mexicano del Transporte. Querétaro, Mexique.

Téllez, R. ; A. Rico ; J.M. Orozco et al. (2002). Sistema de Evaluación de Pavimentos, versión 1.0. Publicación Técnica 208, Instituto Mexicano del Transporte. San Fandila, Mexique.

Solorio, R. ; M. Benavides ; R. Aguerrebere (1993). Módulo económico del SIMAP : Manual del usuario. Documento Técnico 9, Instituto Mexicano del Transporte. San Fandila, Mexique.

Uribe, A. ; F.L. Quintero ; A. Mendoza et al. (2000). Sistema para la administración de la información de accidentes en carreteras federales (SAIACF). Publicación Técnica 138, Instituto Mexicano del Transporte. San Fandila, Mexique.