

4011

REPUBLIQUE RWANDAISE



MINISTRE DE TRAVAUX PUBLICS
ET DE L'ENERGIE

DIRECTION GENERALE DES PONTS ET CHAUSSEES

XVIII^e Congrès Mondial de la Route



RAPPORT DE MISSION

NIYOMUGABO Théodore
Ingénieur Civil

Novembre 1987

XVIIIème CONGRES MONDIAL DE LA ROUTE

TABLE DES MATIERES

	pages
QUESTION I et COM 12 : Terrassements, drainage , couche de forme	1
QUESTION II : Chaussées souples	3
COM. 8 : Comité des routes souples	
SEM. B : Recyclage des enrobés bitumineux	
SEM. C : Chaussées semi-rigides	
QUESTION III : Chaussées rigides	8
COM 7 : Comité des routes en béton	
QUESTION IV : Routes et autoroutes interurbaines	11
COM 4 : Comité des routes interurbaines	
QUESTION V : La route en milieu urbain	19
et COM 10	
QUESTION VI : Routes dans les régions en développement	23
COM 3 : Comité des routes dans les régions en développement	
SEM. E : Accessibilité et développement	
CD 1 : Sécurité et infrastructure	28
CD 2 : Le transfert et l'adaptabilité de l'information technique aux pays en développement	29
CD 3 : Systèmes de gestion des routes	30
COM. 1 : Caractéristiques de surface	31
SEM. D : Influence des caractéristiques de surface sur le coût d'usage des véhicules	
COM. 2 : Essais de matériaux routiers	34
COM. 5 : Comité des tunnels routiers	36
COM. 6 : Comité entretien et gestion	37
COM. 9 : Comité économique et financier	38
COM. 11 : Comité des ponts routiers	39
SEM. G : Méthodes d'aide à la décision pour le choix des investissements routiers	41
SEM. I : Privatiser les routes ?	42
RCT : La route et l'informatique	43
Annexe I : Discours de clôture	
Annexe II : Conclusions Générales	

QUESTION I - TERRASSEMENTS, DRAINAGE, COUCHE DE FORME
et COM 12

A. Conclusions administratives

1. Les marchés de terrassement peuvent poser des problèmes importants aux administrations routières à cause, tout spécialement, d'une reconnaissance géotechnique insuffisante et de la méconnaissance de l'influence des conditions atmosphériques sur la conception et l'exécution des travaux. Il appartient donc à ces administrations d'encourager les progrès dans ces deux domaines et de veiller à ce que, pendant l'établissement des projets, on mène à bien ces études.
2. Le drainage des terrassements et de la couche de forme est le principal aspect technique qui continue à poser des problèmes importants dans de nombreux pays. Pour éviter des désordres graves sur les routes, les administrations devraient encourager prioritairement les progrès dans ce domaine.
3. L'économie des projets et le respect de l'environnement conduisent souvent à l'emploi de matériaux non traditionnels en terrassement et couche de forme. Seuls des échanges réguliers d'informations entre les organismes intéressés des divers pays permettront le développement de ces techniques.
4. La coopération internationale est aussi souhaitable pour l'établissement de règles d'emploi des géotextiles.

B. Conclusions techniques

1. Il nous manque encore une méthodologie pour optimiser l'ampleur des campagnes de reconnaissance géotechnique. L'emploi éventuel de la géostatistique pour tenir compte des risques encourus peut permettre des progrès dans ce domaine. Les techniques géoprobabilistes peuvent aussi s'appliquer à d'autres aspects des terrassements : glissements de talus, chutes de pierres, dragages, exploitation des carrières, contrôle de qualité.
2. Afin de développer l'utilisation des matériaux non traditionnels dans les terrassements, on recommande d'en établir des classifications géotechniques, des méthodes d'essai appropriées ainsi que des règles d'emploi.
3. Les variations de teneur en eau dans le corps des remblais provoquent des désordres importants dans les régions soumises à des fortes variations climatiques. Les recherches en cours sur la rhéologie des sols compactés non saturés doivent être poursuivies pour aboutir à l'établissement de règles de conception et d'exécution des remblais.

4. On doit prévoir des dispositifs d'inspection et d'entretien de tout système de drainage car on en connaît mal la durée de vie effective.
Pour les drains inaccessibles, il importe de développer des moyens simples de surveillance de leur fonctionnement.
5. Il faut concevoir la couche de forme comme une structure d'adaptation plus ou moins complexe entre les caractéristiques très dispersées et aléatoires des sols et la chaussée, rationnellement dimensionnée.
6. Des économies importantes sur le coût global terrassement + chaussée peuvent être réalisées si l'on recherche une optimisation de cette interface en fonction des caractéristiques de chaque projet.

Cette optimisation nécessite cependant que des méthodes fiables soient recherchées pour préciser le mode de prise en compte de cette interface dans le dimensionnement de la chaussée.

QUESTION II - CHAUSSEES SOUPLES
 SEM. B - RECYCLAGE DES ENROBES BITUMINEUX
 SEM. C - CHAUSSEES SEMI-RIGIDES
 COM. 8 - COMITE DES ROUTES SOUPLES

1. Dimensionnement pratique, vérification, comportement des chaussées

L'emploi des méthodes semi-théoriques de dimensionnement se généralise. Leur avantage sur les méthodes empiriques apparaît particulièrement pour le dimensionnement des chaussées comportant des matériaux nouveaux, ou devant supporter des trafics cumulés très élevés. Pour faciliter leur usage par les praticiens, leurs résultats sont présentés sous forme de Catalogues de Structures ou d'abaques de dimensionnement.

Le choix optimal d'une durée de vie de calcul reste un problème important, qui ne peut être résolu que par une prise en compte du coût total de construction et d'entretien sur une longue période.

Les méthodes de dimensionnement des renforcements doivent encore progresser, et les méthodes d'évaluation de la valeur structurelle des chaussées existantes être améliorées.

L'influence négative de l'augmentation du poids par essieu sur la durée de vie des chaussées existantes est reconnue. Malgré les efforts entrepris, le problème des surcharges reste très présent. L'harmonisation des poids des essieux dans la Communauté Economique Européenne pose un problème particulier dans les pays où le poids des essieux sera augmenté; pour en limiter les effets négatifs cette mesure sera accompagnée de la mise en vigueur d'exigences plus sévères sur la qualité des suspensions des véhicules lourds. Il est cependant rassurant de constater que souvent la durée de vie observée sur des chaussées normalement entretenues est supérieure à la durée de vie de calcul. Les pays où le poids par essieu est actuellement supérieur à la limite retenue doivent entreprendre une réflexion sur les conséquences à long terme de l'harmonisation.

L'acceptation des méthodes semi-théoriques par les praticiens, qui n'est pas encore généralisée, pourrait être améliorée si on disposait de plus nombreuses vérifications. Ces vérifications peuvent être obtenues par l'observation du comportement global du réseau routier, ou d'un nombre limité de sections et par des manèges ou autres installations d'essai accéléré. On peut regretter que des progrès insuffisants aient été réalisés depuis le dernier congrès, alors que les méthodes d'investigation existent désormais.

2. Liants hydrocarbonés

Il n'y a pas d'inquiétude sur la disponibilité des liants bitumineux dans un futur prévisible.

Les spécifications en vigueur sur les bitumes n'ont en général pas un lien suffisant avec leurs propriétés d'usage et le comportement des chaussées, aussi de nombreux pays ont-ils entrepris des recherches sur ce lien dans le but d'améliorer ou de compléter ces spécifications.

Le vieillissement du bitume pendant les opérations de construction, puis in situ est actuellement très mal maîtrisé.

Les bitumes modifiés par des polymères ou autres produits (fibres, asphaltes naturels, ...) connaissent un développement important, surtout pour des applications particulières.

3. Matériaux bitumineux pour l'entretien

Un intérêt croissant se manifeste pour les couches d'entretien de faible ou très faible épaisseur qui, bien que le coût de certaines d'entre elles soit élevé, présentent l'avantage de diminuer l'importance des travaux annexes. Cependant, il ne faut pas oublier que de telles couches d'entretien n'améliorent que les qualités fonctionnelles de la chaussée et qu'elles n'ont pas d'apport structurel dont on puisse tenir compte.

Pour ces couches très minces, la répartition entre les enrobés à chaud, les coulis bitumineux et les enduits superficiels est très différente selon les pays. L'équipement des entreprises est un facteur important de cette situation.

Les nombreux avantages des enrobés ouverts drainants sont maintenant reconnus, et leur emploi est à développer. Leurs propriétés acoustiques permettant de diminuer le coût des mesures contre le bruit sont un motif de plus en plus fréquent du choix de ce type de couche de roulement, ce qui impose, pour que cet avantage soit réel, qu'on sache maintenir durablement une forte teneur en vides. C'est un domaine d'emploi privilégié des liants modifiés. Les revêtements drainants nécessitent une surveillance particulière de la part des services chargés de l'entretien hivernal.

4. Enduits superficiels

On constate aussi à l'échelle mondiale un intérêt croissant pour les enduits superficiels, qui sont utilisés jusqu'à de forts trafics dans certains pays alors que d'autres en ignorent pratiquement l'usage. La réussite de cette technique nécessite l'emploi de granulats de très bonne qualité, et une mise en oeuvre par des équipes bien formées, disposant de bons matériels, notamment pour le répandage des liants. Pour les forts trafics, c'est aussi un domaine d'emploi privilégié des liants modifiés.

5. Assises de chaussée non liées

Les assises de chaussée non liées, recouvertes de couches bitumineuses relativement peu épaisses, donnent satisfaction pour les trafics faibles. Pour les trafics intenses, elles doivent être recouvertes de couches épaisses d'enrobés; pour de tels trafics des échecs ont été rencontrés avec des couches bitumineuses insuffisamment épaisses, ou perméables, et avec des chaussées mal drainées. On manque d'une méthode pratique de caractérisation des propriétés mécaniques et de la perméabilité des matériaux granulaires non liés.

6. Matériaux non traditionnels et produits de récupération

L'emploi de granulats non traditionnels, d'origine naturelle, ou de déchets, ou de sous-produits industriels, se justifie par l'appauvrissement des ressources en granulats traditionnels et par des objectifs de préservation de l'environnement. Cependant, l'emploi des granulats non traditionnels ne doit pas se faire au détriment de la qualité des ouvrages, ce qui peut faire apparaître des limitations d'origine économique, l'emploi de granulats non traditionnels pouvant être plus coûteux.

7. Matériels d'exécution des chantiers

La qualité des matériels d'exécution des chantiers a une grande influence sur la qualité des travaux; ceci donne tout leur intérêt aux recherches sur le fonctionnement et sur les performances des matériels. On continue à progresser dans la mise au point de matériels destinés à résoudre des problèmes particuliers : réalisation de couches très minces, remplissage d'ornières, réparations localisées, recyclage. Des matériels de retraitement en place des corps de chaussées permettent désormais de travailler en très forte épaisseur.

8. Techniques pour régions à climat sévère

Dans les régions où les pneus à crampons sont autorisés, l'augmentation de la résistance à l'usure des revêtements est recherchée par l'emploi de granulats durs, de grande dimension, et par l'emploi de compositions comportant un mastic de grande résistance, tel que celui du gussasphalt (béton bitumineux coulé).

9. Géotextiles

Les techniques de renforcement de diverses couches de chaussées par des géotextiles ou autres armatures méritent considération.

10. Systèmes de gestion des chaussées

Les systèmes de gestion sont très séduisants par leurs objectifs. Les difficultés auxquelles se heurte leur introduction dans la pratique sont : pour les simples systèmes d'établissement des priorités d'entretien, le manque de crédibilité des indicateurs de qualité globaux, combinant de façon trop arbitraire des informations de nature totalement différente, et la fixation des seuils; pour les systèmes prédictifs d'optimisation des programmes d'entretien à long terme, l'absence de lois suffisamment fiables d'évolution des chaussées. Le développement de ces systèmes doit se poursuivre en vue de vaincre ces problèmes.

11. Chaussées semi-rigides

Les chaussées semi-rigides constituent une catégorie très importante et très utilisée des chaussées à revêtement bitumineux; la présence d'une couche traitée aux liants hydrauliques, par sa rigidité, augmente considérablement la valeur structurelle d'une chaussée.

Dans ce domaine cependant, on constate une très grande diversité des conceptions, concernant les granulats employés : (granulats marginaux ou granulats de qualité), les liants : (ciment ou sous-produits industriels), l'objectif assigné à la couche traitée : (couche dimensionnée en fatigue ou couche microfissurée), l'attitude devant la fissuration de retrait (apparition des fissures en surface acceptée ou non). Si l'on souhaite dimensionner en fatigue une couche traitée aux liants hydrauliques, son épaisseur doit être très importante.

La fissuration de retrait est le problème principal des chaussées semi-rigides. Pour empêcher son apparition en surface, il faut de très fortes épaisseurs d'enrobés, ou d'autres procédés dont un grand nombre sont expérimentés, consistant soit à modifier le schéma de fissuration des couches traitées, soit à opposer un obstacle à la propagation des fissures. Certains sont passés dans la pratique (découpage de joints, "détente" par cassure, interposition d'une couche de matériaux granulaires non liés, etc).

Pour les forts trafics, le bilan de comportement des chaussées semi-rigides à forte épaisseur d'enrobés est excellent, celui des chaussées à faible épaisseur d'enrobés peut être bon si l'on maîtrise parfaitement les conditions d'exécution de cette technique très délicate. Le facteur climatique a une importance considérable dans le comportement des chaussées semi-rigides à faible épaisseur d'enrobés.

On manque encore d'une méthode efficace et pratique pour la détermination de la valeur structurelle d'une chaussée semi-rigide. La remise en état d'une chaussée semi-rigide gravement dégradée est souvent coûteuse et demande la mise en oeuvre de techniques spécifiques.

12. Recyclage des enrobés bitumineux

On constate une évolution continue dans les procédés de recyclage, qui sont désormais très divers, avec notamment de nombreux types de matériels travaillant directement sur la chaussée. Les déchets d'enrobés provenant de la démolition de chaussées sont employés en recyclage à faible taux dans de nombreux pays. Mais le développement de l'emploi du recyclage comme technique de remise en état d'une chaussée est très différent selon les pays, en fonction des conceptions en matière de stratégie à long terme d'entretien des chaussées, de la disponibilité des matériels spécifiques, et surtout des conditions économiques.

On pourrait concevoir les chaussées en fonction d'un recyclage futur; ces chaussées devraient comporter des couches profondes de forte portance, le recyclage pouvant alors ne concerner que les couches superficielles. Des améliorations ont été apportées aux matériels de recyclage, dans le but de réduire les nuisances pour l'environnement. Pour le recyclage en place, une amélioration de l'homogénéité peut être obtenue par un asservissement du fonctionnement des machines à leur vitesse d'avancement. Une évaluation exacte de l'intérêt économique de recyclage, par comparaison aux techniques traditionnelles, pour les stratégies à long terme, reste encore difficile à cause du manque de données sur la durée de vie des chaussées traitées par recyclage.

QUESTION III - CHAUSSEES RIGIDES
COM 7 - COMITE DES ROUTES EN BETON

1. Dans la conception des chaussées à trafic élevé ou moyen, on s'oriente généralement vers l'augmentation des capacités structurelles et vers la prise en compte d'une durée de service plus importante en appliquant certaines des méthodes qui suivent :
 - a. drainage de l'interface dalle-fondation
 - b. amélioration des caractéristiques mécaniques de la fondation, notamment de sa résistance à l'érosion;
 - c. augmentation de l'épaisseur des dalles;
 - d. élargissement de la dalle extérieure ou utilisation d'accotements en béton ancrés.
2. Pour les revêtements en béton non armé cette tendance s'accompagne :
 - a. du goujonnage des joints transversaux des voies lourdement chargées,
 - b. du raccourcissement des dalles.
3. Le béton armé continu donne satisfaction du point de vue comportement, mais son utilisation est limitée par son coût du premier établissement.
4. Le béton compacté est un matériau bien défini dont l'utilisation se développe dans de nombreux pays en raison :
 - de son coût de construction moins élevé;
 - de l'utilisation de matériel de mise en oeuvre non spécialisé;
 - de la possibilité de circulation immédiate.
5. L'utilisation de pavés en béton augmente rapidement pour le revêtement de voiries urbaines et industrielles.
6. Le béton avec fibres d'acier est considéré comme une technique opérationnelle, mais dans le domaine routier, son utilisation reste limitée à des emplois particuliers.
7. On remarque de nouveaux types de bétons utilisés en couche de roulement comme le béton à haute résistance à l'usure par pneus à clous et le béton poreux pour améliorer l'adhérence et le confort acoustique.

8. Quant aux matériaux qui entrent dans la composition des fondations, nous constatons l'utilisation accrue de cendres volantes et de béton concassé des anciens revêtements. Certains pays ont obtenu de bons résultats en utilisant pour les revêtements des ciments avec ajout de cendres volantes.
9. A signaler également certains nouveaux produits de cure qui non seulement protègent le béton frais contre l'évaporation, mais également contre la pluie.
10. L'utilisation de machines à coffrages glissants se généralise. Les goujons peuvent être mis en place par vibration sans arrêt de la machine.
11. La surface du revêtement est aujourd'hui normalement texturée afin d'obtenir des propriétés antidérapantes durables adaptées aux conditions de la route : type de trafic, tracé, climat, granulats du béton, etc. On dispose de techniques mises au point pour répondre aux besoins de sécurité et de confort des usagers.
12. Des méthodes de contrôle en continu simplifié et rapide de la fabrication et du répandage sont développées, permettant d'améliorer la qualité du béton et ses caractéristiques de surface.
13. La nécessité de définir des seuils d'intervention applicables à l'entretien des chaussées en béton et de mettre en place des stratégies d'entretien est reconnue.
Des techniques d'entretien opérationnelles des chaussées en béton et des guides pratiques sont disponibles.
L'auscultation des chaussées en béton et la mise en place de banques de données intégrées sur leur état deviennent donc des objectifs primordiaux.
14. Des recommandations sur le drainage des chaussées en béton neuves ou en service viennent d'être publiées.
Référence : Lutte contre le pompage des chaussées en béton, AIPCR 1987.
15. En ce qui concerne les recouvrements en béton, nous avons deux conclusions :
 - a. les recouvrements épais ne posent aucun problème pour autant que l'on respecte les recommandations élémentaires. Les échecs enregistrés dans les applications de recouvrements épais sont en très grande partie dus à un sous-dimensionnement;
 - b. les recouvrements adhérents sont encore considérés comme une technique de pointe et restent dans de nombreux pays à l'état de réalisations expérimentales demandant de nombreuses précautions.

Les échecs rencontrés dans les applications des recouvrements adhérents sont pour la plupart dus à la difficulté d'obtenir une adhérence durable.

16. "La route en béton de ciment - guide pratique pour le transfert de technologie", publié par l'AIPCR en 1987 - fait un bilan sur l'état des connaissances actuelles et donne des recommandations utiles tant pour les pays en développement que pour les pays industrialisés sans expérience suffisante ou récente pour ce type de chaussée.

QUESTION IV - ROUTES ET AUTOROUTES INTERURBAINES COM 4 - COMITE DES ROUTES INTERURBAINES

A. Conclusions administratives

1. Pour mieux adapter les grandes routes et autoroutes à l'aménagement du territoire et à une intégration satisfaisante à leur environnement, il reste nécessaire d'approfondir nos connaissances sur leurs impacts sur les économies nationales et régionales ainsi que sur leur environnement. Des méthodes d'évaluation existent, mais elles posent encore des problèmes importants : définition des critères d'études, modalités de quantification lorsque celles-ci sont possibles, procédures de pondération de critères multiples. Il apparaît nécessaire de poursuivre les études en ce domaine particulièrement par un nombre suffisant d'observations concrètes dont on soit assuré de la fiabilité des résultats.

2. L'amélioration de la sécurité routière est une tâche prioritaire. Tout en accentuant l'effort entrepris dans les domaines où des actions efficaces sont actuellement en cours (conception des infrastructures, équipements, signalisation, exploitation, régulation de trafic, meilleure prise en compte du comportement et des motivations des usagers, etc...), des actions complémentaires semblent devoir être renforcées dans les domaines suivants :
 - l'éducation et l'information des usagers, en mettant l'accent sur les responsabilités de chaque conducteur. Cette éducation doit commencer dès l'âge scolaire;

- l'approfondissement des problèmes de réglementation et de prises rapides de sanctions en cas de non respect de cette réglementation. De tels problèmes mériteraient des études aussi importantes que celles menées dans les autres domaines;
 - la poursuite active des études et recherches pour développer les systèmes d'informations interactifs des usagers de la route. De tels systèmes ne peuvent être que bénéfiques à la sécurité et à la fluidité de la circulation. Ils nécessitent une bonne coordination entre les administrations et les entreprises.
3. Les modalités de participation du public à l'élaboration des projets routiers ne font pas encore l'objet de procédures codifiées dans l'ensemble des pays. Des réflexions complémentaires et des expérimentations plus nombreuses sembleraient devoir être conseillées.
 4. Les problèmes d'aménagement et d'entretien des routes existantes prennent une importance croissante. Il serait nécessaire de mieux définir les caractéristiques spécifiques de ces aménagements et de mieux prendre en compte les problèmes d'entretien.

B. CONCLUSIONS TECHNIQUES

1. Les banques de données routières (BDR)

L'introduction d'une BDR par étapes est en définitive préférable. La structure de la BDR devrait être basée sur un principe modulaire.

La mise à jour d'une BDR est un problème réel. La collecte et la mise à jour des données est onéreuse et prend du temps. Certaines informations de base ne peuvent être collectées par des méthodes automatiques.

"Les banques de données routières (BDR) doivent contenir autant de données que possible" est une erreur. Elles ne doivent pas contenir autant de données que possible, mais autant que nécessaire.

2. La pollution accidentelle des eaux

En ce qui concerne la pollution chronique, les études des dernières années ont démontré que ce type de pollution est moins élevé que les prévisions antérieures et que le rendement épuratoire des dispositifs de traitement est nettement inférieur aux prévisions.

Dans les cas où des dispositifs de traitement sont nécessaires, des aménagements simples de type lagunage sont préférables.

En matière de pollution accidentelle des eaux, la doctrine a peu évolué .

Compte tenu des principales causes des accidents correspondants, il semble bien que deux types d'actions seraient à l'heure actuelle essentiels.

Ils concernent :

- d'une part, la "filière transport" : conditionnement, conception des véhicules, information et formation des transporteurs et conducteurs, réglementation du travail, organisation de l'alerte;
- d'autre part, l'infrastructure. Parce qu'une protection efficace de toutes les ressources sensibles apparaît irréaliste, il ne semble pas possible de raisonner autrement qu'en termes d'enjeu.

Mais il reste de toute façon nécessaire de mettre en place des dispositifs d'alerte et d'interventions de secours.

3. Prise en compte des problèmes techniques routiers et des considérations d'environnement

L'évaluation des niveaux de service ne fait pas encore l'objet de méthodes générales admises internationalement. L'influence de l'environnement et des conditions climatiques sur les niveaux de service ne semble pas encore prise en compte de manière satisfaisante.

4. Sécurité routière

La rapide augmentation prévue des volumes du trafic dans les pays développés et en voie de développement demande des actions dynamiques, continues et coordonnées afin de réduire non seulement le taux d'accidents, mais aussi le nombre annuel de morts et de blessés sur les routes.

Afin de fournir un cadre convenable à ces actions, il est nécessaire d'avoir des programmes cohérents de gestion de la sécurité routière qui sont fondés à la fois sur les résultats des recherches et sur l'analyse des données observées relatives aux accidents.

Il est nécessaire d'utiliser de manière imaginative les systèmes électroniques intégrés et "on line" afin de maintenir et d'améliorer les conditions de sécurité sur route lorsque le trafic est dense et/ou congestionné.

Les études et recherches concernant la sécurité routière doivent prendre en compte la motivation qui détermine le comportement des usagers de la route. En cas contraire, la solution technique la plus élaborée perdrait toute sa valeur.

L'information que le chauffeur reçoit de la route et son état d'esprit sont des facteurs importants en matière de sécurité.

5. Les normes géométriques pour l'aménagement des routes existantes

L'aménagement des routes interurbaines existantes constitue bien entendu une partie de plus en plus importante des projets de construction de routes dans de nombreux pays.

On a constaté de réels progrès dans la méthodologie. Cependant, il apparaît que les méthodes de conception et les normes géométriques utilisées varient considérablement.

En conclusion, il est de plus en plus nécessaire de développer des normes géométriques souples pour les projets d'aménagement. Il convient en effet de prendre en considération que les aménagements suivant des normes spécifiques aux nouvelles constructions ont un impact particulier sur les régions avoisinantes (industries, agriculture, etc...), les communautés voisines et l'environnement naturel.

6. L'information individuelle des usagers de la route
(Système embarqué)

"Le domaine routier actuel et futur doit être utilisé plus intelligemment" au moyen de nouvelles techniques d'information. Mais il est important que l'information donnée à l'automobiliste ne soit pas contradictoire, quel qu'en soit le mode de transmission.

Pour permettre l'automatisation des messages concernant le trafic, ceux-ci doivent être transmis simplement au moyen de codes digitaux donnant les situations locales significatives grâce aux données radio .

Il est fondamental de créer des interfaces uniformes qui peuvent assurer la compatibilité des systèmes au-delà des frontières nationales.

7. Glissières et barrières de sécurité

Les données comparatives entre glissières en acier et barrières en béton ne sont pas suffisamment nombreuses pour permettre de tirer des conclusions sur leur efficacité et sur leur sécurité à long terme.

Les différents critères adoptés pour décider ou non de mettre en place des glissières et des barrières ne semblent suffisamment fondés ni sur le plan théorique, ni sur le plan empirique.

On constate l'entrée en usage de modèles de barrières à haute résistance et d'équipements conçus pour des situations particulières.

Il importe d'entretenir régulièrement les glissières de sécurité afin de les maintenir conformes aux spécifications géométriques et physiques.

8. Accotements

De nombreux pays reconnaissent l'utilité des bandes d'arrêt d'urgence et des surlargeurs, mais elles sont souvent décidées de façon empirique;

Les recherches qui pourraient être menées quant à la création de ce type d'accotements et les comparaisons économiques qui pourraient être effectuées avec d'autres améliorations possibles restent tout à fait insuffisantes.

9. Construction par étapes

La réalisation par étapes des autoroutes et des routes à grande circulation conduit à offrir aux usagers une infrastructure dont les caractéristiques varient dans l'espace et dans le temps.

Une réflexion préalable à tout choix est indispensable pour s'assurer que la route sera bien lisible pour les usagers.

En cas de réalisation d'une chaussée bidirectionnelle, le problème du dépassement revêt une grande importance et peut nécessiter une intervention sur les caractéristiques géométriques en plan et en profil en long. Il peut être également résolu par un élargissement de la chaussée, soit à trois voies, ce qui pose le problème de l'exploitation de la voie centrale, soit à deux voies larges. Une analyse comparative de ces deux solutions reste à entreprendre.

L'aménagement des carrefours plans sur route à deux fois deux voies pour des trafics secondaires non négligeables continue de diviser les ingénieurs et les pays, lorsque la dénivellation n'est pas possible; les carrefours giratoires semblent recueillir de plus en plus de suffrages, mais il leur reste des opposants, qui leur préfèrent les carrefours à feux.

10. Effets sur la circulation des conditions climatiques et de visibilité.

Les différents pays insistent sur les inconvénients que présente, pour les experts, le manque de données significatives pour évaluer les conditions de circulation et pour mieux planifier leurs interventions au niveau des structures et de l'exploitation routières. On note aussi, dans ce domaine, un manque de méthode et de théorie qui empêche de faire apparaître les différents phénomènes importants et leurs conséquences.

Seule une vision plus large et mieux adaptée à la réalité pourra nous permettre d'intervenir de façon plus appropriée, aussi bien au stade structurel qu'au stade de l'exploitation, afin d'optimiser les solutions pour les services d'exploitation tout comme pour les usagers, et afin d'améliorer ainsi la fluidité, la sécurité et le confort des infrastructures.

11. La notion de "vitesse pratiquée", complétant la notion de vitesse de base ou de référence pour la détermination des caractéristiques géométriques des routes, semble devoir faire l'objet d'études complémentaires.
12. Certains pays et en particulier l'Italie envisagent actuellement l'aménagement d'infrastructures autoroutières réservées à un certain type de véhicules. Cette innovation apparaît intéressante dans la mesure où elle permet des gains de sécurité, de fluidité et de confort.

QUESTION V et COM 10 - LA ROUTE EN MILIEU URBAIN

CONCLUSIONS TECHNIQUES

1. POLITIQUE DES TRANSPORTS ET AMENAGEMENT DES VOIES URBAINES

L'objectif général est d'améliorer tous les aspects des conditions de vie et de travail dans les villes ainsi que de réduire les coûts pour les usagers de la route et pour les investissements routiers.

Un objectif est de minimiser la demande de transports individuels et de réduire ou d'éviter la croissance de l'usage de la voiture particulière. Les zones résidentielles et les centres-villes sont de plus en plus protégés du trafic de transit par des mesures restrictives généralement en relation avec la réalisation de déviations.

En vue de réduire les coûts, des mesures de gestion de la circulation à faible coût sont de plus en plus développées pour utiliser à plein la capacité du réseau urbain et pour favoriser les modes de déplacement peu coûteux tels que la marche à pied, les deux roues et les transports publics bien que ceux-ci nécessitent des subventions importantes. On a de plus en plus recours à des zones piétonnes et aux pistes cyclables. Les tentatives en vue d'accroître le taux d'occupation des véhicules et pour influencer sur le partage modal ont souvent échoué. Il semble que seules des restrictions pour la circulation automobile et pour la promotion des transports publics peuvent rencontrer quelque succès.

Les opinions varient considérablement en ce qui concerne la réalisation de nouvelles voies urbaines : d'un côté une étude a montré qu'une offre supplémentaire de voirie urbaine produirait de larges retombées économiques, réduirait les accidents et les consommations de carburant, augmenterait la fluidité du marché de l'emploi, améliorerait l'accessibilité aux activités et aux services et réduirait les effets négatifs de la circulation dans les quartiers, d'un autre côté on pense qu'un accroissement de capacité va générer une augmentation du trafic de voitures particulières.

Les mesures concernant la voirie urbaine ont généralement une grande efficacité économique. Les techniques d'évaluation se sont améliorées de façon significative et un très large éventail de facteurs sont maintenant pris en considération. Les manières de faire varient mais il semble clair que, d'une manière ou d'une autre, toutes les implications des investissements routiers en milieu urbain sont prises en compte.

L'importance du transport intermodal se développe avec l'adoption de nouveaux systèmes de "Park and Ride". L'accès aux générateurs importants de trafic rend nécessaires des mesures spécifiques d'exploitation que les autres modes de déplacement.

Le trafic des marchandises a été considérablement limité par des restrictions concernant les véhicules lourds dans les zones résidentielles, du moins à certains moments de la journée. L'organisation de dépôts et de terminaux de distribution à la périphérie des villes semble être limitée à certaines grandes villes des pays en développement.

2. Environnement, sécurité, prévision de la circulation et statistiques

Les commentaires de cette section et des deux suivantes reflètent les politiques déjà engagées aussi bien que celles qui sont envisagées.

Une attention toujours croissante est apportée à l'environnement avec des programmes qui s'étendent pour réduire la pollution atmosphérique et le bruit. Les vibrations et la protection des quartiers historiques font l'objet d'attentions.

Les véhicules sont maintenus hors des zones résidentielles et le reaménagement des routes qui traversent les villes ainsi que les restrictions concernant les poids lourds la nuit améliorent l'environnement.

Les systèmes de contrôle de la circulation peuvent réduire la congestion et accroître la vitesse moyenne tout en réduisant la pollution et la consommation de carburant.

L'utilisation de chaussées poreuses peut réduire le bruit tandis que des écrans anti-bruit plus efficaces et des panneaux absorbants sont maintenant disponibles.

Les accidents de la route, dont un grand nombre a lieu en milieu urbain, peuvent être réduits par transfert de la circulation des zones résidentielles vers un réseau routier de catégorie supérieure, en développant les pistes cyclables, des aménagements spécifiques des carrefours et les rues et zones piétonnes. Les services spécialisés de sécurité routière rendent plus efficace l'approche de la sécurité et les systèmes de recueil de données sur les accidents se développent pour améliorer la qualité des données nécessaires pour conduire à un développement de la sécurité routière, la mise en œuvre d'une politique de sécurité et programmer des contre-mesures.

Des limites générales de limitation de vitesse à 50 km/h et même beaucoup moins se développent.

Peu de choses sont apparues au sujet des prévisions de trafic ou des statistiques. On a fait référence aux enquêtes auprès des ménages et à l'utilisation de modèles traditionnels de prévision du trafic.

3. Conception et construction des voies urbaines.

L'accent n'est plus à la réalisation de plus en plus de voies à grande capacité, mais il s'est précisé vers l'amélioration de l'accessibilité et de la sécurité des deux roues et des piétons, y compris des handicapés. Plus d'espace est donné aux deux roues et piétons aux dépens des véhicules à moteur.

De nouveaux principes, fondés sur des recherches, ont été introduits pour la conception des voies urbaines. Dans les zones résidentielles les voies sont maintenant construites avec des largeurs moindres que ce n'était le cas il y a quelques années. Les nouvelles recommandations sont plus souples de façon à mieux adapter le réseau aux conditions particulières et la construction de routes est mieux coordonnée avec celle de l'habitat.

Dans les pays où la densité de véhicules croît à un rythme rapide, la priorité est de prévoir un réseau urbain avec une plus grande capacité avec la réalisation de déviation et de périphériques.

Des recherches considérables ont été réalisées pour la conception des carrefours. Elles ont débouché sur de nouveaux standards. Les logiciels permettant de prévoir les files d'attente, la capacité, etc. sont une aide importante pour l'évaluation des variantes. Il y a une tendance générale vers de plus grands véhicules ce qui nécessite une attention particulière. L'utilisation et la conception des giratoires suscitent un intérêt considérable.

4. GESTION ET EXPLOITATION DES VOIES

Les dispositions des carrefours sont de plus en plus prises en considération du fait qu'elles déterminent généralement la capacité des voies.

La coordination des feux le long d'un itinéraire permet d'accroître le flux de circulation, réduit le bruit, la pollution atmosphérique et la consommation de carburant mais peut retarder le trafic local.

Des restrictions apportées aux mouvements tournants, l'aménagement de systèmes de contrôle par couloir de circulation, les systèmes d'affectation de voies variables dans le temps, les restrictions apportées au trafic entrant sur les voies saturées, les contrôles d'accès et de sortie sur autoroutes contribuent à l'amélioration de la circulation en réduisant la congestion. Dans un cas, une autoroute de pénétration dans une ville fait fonction de zone de stockage pour le trafic excédentaire.

Dans certains cas, le stationnement le long des voies a été supprimé et l'espace libéré utilisé pour aménager des pistes cyclables latérales.

Des problèmes apparaissent concernant les livraisons dans certaines zones piétonnes et des restrictions sont apportées en ce qui concerne les heures de livraison.

Une attention plus grande est portée aux personnes handicapées avec le développement des boutons pressoirs audio-tactiles pour les traversées piétonnes permettant également d'allonger le temps de vert.

Une priorité est accordée aux transports publics et des informations ^{en} temps réel sont données aux usagers aux arrêts de bus.

Une attention particulière est apportée aux problèmes du stationnement et les systèmes de contrôle de la circulation peuvent permettre le guidage vers les parkings disposant de places libres grâce à des panneaux à message variable. On a recours à des sabots pour immobiliser les véhicules.

Le recours à des systèmes de contrôle de la circulation en temps réel se développe et les contrôleurs de trafic sont en voie de standardisation. Les micro-processeurs sont de plus en plus utilisés dans les systèmes de contrôle, les recueils de données et les systèmes de gestion.

Un petit système pilote de peage électronique a permis de vérifier sa faisabilité technique.

Une expérience en vraie grandeur d'aide à la conduite est en cours de réalisation dans une grande ville et un système pilote en cours d'installation dans une autre.

Le besoin de mieux coordonner et contrôler les travaux des concessionnaires de la voirie a été reconnu et des pas ont été faits pour aboutir à des recommandations et à des codes et pour revoir la législation.

QUESTION VI - ROUTES DANS LES REGIONS EN DEVELOPPEMENT
SEM. E - ACCESSIBILITE ET DEVELOPPEMENT
COM. 3 - COMITE DES ROUTES DANS LES REGIONS EN DEVELOPPEMENT

Les sujets discutés dans cette session du Congrès et dans le Comité 3 continuent à porter sur tous les aspects liés à l'étude et à la promotion des routes dans les régions en voie de développement. Ceci apparaît clairement dans les quatre thèmes du Congrès, et encore davantage dans le Séminaire E sur "L'accessibilité et le Développement", et dans le programme des travaux du Comité. Un important thème nouveau, qui exige une attention croissante, est celui du transfert et de l'adaptabilité de l'information technique. Il a été discuté en profondeur dans la Conférence-débat 2 et dans la post-conférence qui l'a prolongée, au sujet de l'orientation des activités de l'A.I.P.C.R. en direction des régions en développement.

Ces discussions, ainsi que les rapports nationaux, les rapports des comités, les rapports généraux, les conclusions du Séminaire E et la Conférence-débat 2 ont conduit aux conclusions et recommandations suivantes.

1) JUSTIFICATION DES INVESTISSEMENTS ROUTIERS

Le principal thème qui mérite l'attention est le développement de meilleures méthodes pour l'appréciation des coûts et bénéfices socio-économiques complexes liés à l'établissement des routes (revêtues ou non) et des infrastructures de transport routier. Ceci doit inclure l'amélioration des politiques d'entretien, de financement ainsi que les mesures à prendre pour protéger l'infrastructure existante.

Il est RECOMMANDE que :

- soient poursuivies les quantifications des bénéfices sociaux, administratifs et nationaux au delà des bénéfices directement pris en compte dans les coûts de construction, d'impact sur l'environnement, d'entretien et de fonctionnement des véhicules;

- soit encouragé l'emploi de micro-ordinateur pour les études de faisabilité, la planification, la construction et l'entretien des routes, adaptées aux besoins des pays en développement.

2) LA GESTION DES INVESTISSEMENTS ROUTIERS

Le souci principal de nombreuses régions en développement devrait être l'entretien et la conservation du patrimoine routier. Ce point concerne non seulement les composantes physiques du réseau routier existant, mais aussi tous les aspects concernant l'établissement d'un niveau de service satisfaisant approprié, au niveau de l'infrastructure, de son exploitation et de sa gestion; notamment le financement de l'entretien doit être assuré de façon continue. La micro-informatique permet à cet égard d'assurer bien des tâches de gestion de façon peu coûteuse.

Il est RECOMMANDE que :

- un accent permanent soit mis sur le besoin d'établir des inventaires de réseaux routiers, y compris l'état des routes, susceptibles d'alimenter des banques de données. Les systèmes de référence sur le terrain doivent être adaptés aux conditions locales;
- de telles banques de données soient utilisées pour les évaluations économiques et pour la gestion des stratégies et des programmes d'entretien;
- des efforts plus grands soient faits pour assurer l'efficacité financière des opérations d'entretien, grâce à l'établissement de directives précises, d'une continuité de financement, de programmes d'exécution efficaces et de procédures adaptées d'exploitation et de sécurité;

- un accent spécial soit mis sur la réalisation de systèmes de drainage et sur leur entretien.

3) LA GESTION DES RESEAUX ROUTIERS

En raison de l'accroissement des taux de motorisation dans les régions en développement, une attention plus soutenue doit être portée à trois facteurs : l'amélioration de la circulation, de la sécurité et des moyens affectés, en particulier pour les routes à très faible trafic.

Il est RECOMMANDE que :

- soit encouragé l'emploi de normes géométriques et de techniques de gestion du trafic, soigneusement adaptées aux conditions locales et aux besoins des conducteurs, en particulier dans les zones à trafic mixte, en milieu urbain comme en rase campagne.
- la sécurité routière dans les régions en développement fasse l'objet d'une initiative particulière de l'A.I.P.C.R.;
- soit réévaluée la capacité des routes et notamment celle des routes étroites (chaussée à une voie) pour très faibles niveaux de trafics;
- l'influence de la conception des véhicules et de leur état sur l'exploitation des routes soit prise en considération.

4) TECHNOLOGIE DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION

Il a été conclu que l'étude de l'expérimentation de matériaux

/ non traditionnels doit se poursuivre Les coûts croissants et la raréfaction des ressources disponibles par suite des contraintes de distance et d'environnement, conduisent impérativement à cette conclusion.

Le recyclage des matériaux en place et la stabilisation des matériaux en place ou importés afin d'améliorer leurs propriétés et leur efficacité vont se répandre.

Il est RECOMMANDE que :

- l'utilisation de matériaux et techniques non traditionnels continue à être un sujet majeur pour la recherche, les investigations et l'échange d'information;
- les détails de conception et les techniques de construction et d'entretien utilisant ces matériaux soient pris en considération;
- la protection de l'environnement doit être prise en considération en particulier en ce qui concerne l'érosion causée par l'extraction de matériaux pour les travaux de construction et d'entretien.

5) ACCESSIBILITE ET DEVELOPPEMENT

Le thème complexe de l'accessibilité et du développement a été discuté de manière approfondie au Congrès, et il a été conclu que :

- les techniques usuelles pour l'appréciation des investissements dans le domaine de la route et de l'infrastructure du transport routier peuvent encore être améliorées;
- une plus grande attention doit être accordée au réseau routier à très bas trafic et aux routes utilisées éventuellement par du trafic non motorisé.

Il est RECOMMANDE qu' :

- il soit procédé à une évaluation des moyens permettant d'apprécier et de quantifier les bénéfices sociaux, administratifs et nationaux attachés à l'accès à des régions isolées en développement;
- une étude soit entreprise sur l'utilité et la possibilité d'établir des normes portant sur la conception, la construction et l'entretien des routes destinées à un trafic motorisé.

CD 1 - SECURITE ET INFRASTRUCTURE

Vu leur importance, les conclusions de la conférence-débat n° 1 ont été reprises dans le cadre des conclusions générales.

Le thème retenu par la conférence a été ressenti par tous les participants et notamment par les délégués des pays en développement comme représentant une de leurs préoccupations majeures.

1. Autant le transfert est perçu comme une nécessité au processus de développement, autant il apparaît de plus en plus indispensable d'adapter les produits que l'on transfère. Cette adaptation implique l'existence ou la mise en place d'un système de réglementation ou de normalisation, qui assure la cohérence du produit à transférer avec les ressources et avec les besoins. De tels systèmes sont déjà opérationnels dans plusieurs pays.
2. Pour mieux définir ces besoins de transfert, il est pris conscience de l'intérêt d'associer au niveau régional ou local les compétences et les moyens susceptibles de recevoir les transferts. A cet égard l'association d'organismes tels que les Administrations routières, les universités et instituts d'enseignement technique, les laboratoires et les centres de recherche, permet d'éviter des transferts abusifs ou inadaptés qui risqueraient de s'opérer dans des cadres plus restreints.
De telles associations sont propices à la mise en place de structures d'accueil ou à leur renforcement. Celles-ci sont nécessaires pour accueillir et diffuser efficacement l'information; elles constituent en même temps un moyen de défense contre une dépendance excessive vis-à-vis de l'étranger.
3. Dans la mesure où elles intéressent plusieurs pays, ces associations assurent déjà un échange de connaissances entre deux ou plusieurs pays en développement. Il est très souhaitable de voir se développer ce type de transfert horizontal, permettant à un pays en développement de bénéficier de l'expérience acquise dans un pays voisin ou dans lequel se rencontrent des conditions voisines.
4. Il est unanimement reconnu que les procédés traditionnels de transfert basés essentiellement sur l'expression écrite n'ont pas toute l'efficacité souhaitable. L'accent doit être mis davantage à la fois sur les relations humaines et les contacts personnels, et sur la mise au point de techniques plus performantes de diffusion de l'information que les progrès dans le domaine des communications rendent désormais possibles.
5. On ressent enfin la nécessité d'observer une certaine prudence quant aux transferts de produits sophistiqués, dont l'assimilation par les structures d'accueil existantes s'avère à la fois difficile et précaire.

L'AIPCR a considéré comme indispensable de traiter le sujet des systèmes de gestion des routes, en raison du développement qu'ils prennent et des services qu'ils sont de nature à rendre. Les différents comités techniques ont désigné à cet effet chacun un de leurs membres pour constituer un groupe de travail. Ce groupe de travail a rédigé un rapport qui décrit les systèmes et en fournit quelques exemples. On a essayé d'attirer l'attention sur les concepts et nuances qu'il faut avoir à l'esprit pour bâtir et améliorer un système de gestion particulier.

Les nombreuses interventions présentées en séance ont permis d'élargir et de préciser les conclusions du rapport.

L'expansion des systèmes de gestion dans le domaine routier au cours des prochaines années est une certitude. C'est à la fois inévitable et souhaitable. Ils seront utiles et bientôt indispensables aux décideurs politiques tout autant qu'aux techniciens de tous niveaux, et faciliteront le dialogue entre eux.

La création de nouveaux systèmes doit être précédée de réflexions approfondies. Elle doit venir en continuité avec la situation existante et avoir un caractère indéfiniment évolutif. Il ne faut pas se cacher que cela nécessite un important engagement sur les plans humain et financier. Le résultat attendu en réduction des dépenses publiques et du coût aux usagers justifie pleinement cet effort et comporte en outre des aspects non monétaires qu'il ne faut pas négliger.

COM 1 - CARACTERISTIQUES DE SURFACE
SEM D - INFLUENCE DES CARACTERISTIQUES DE SURFACE SUR LE COUT
D'USAGE DES VEHICULES

Les travaux menés par le Comité des Caractéristiques de Surface pour la préparation du XVIIIe Congrès Mondial de la Route (Session Com 1 et Sem D) nous ont permis de mieux préciser, en termes de caractéristiques géométriques, les qualités de surface d'une chaussée et les phénomènes (techniques, environnementaux, économiques) qui leurs sont associés. Il est ainsi possible de dégager des conclusions en forme de recommandations pour les pratiques courantes actuelles et pour les recherches ultérieures.

I. Conclusions et recommandations pour les décideurs (Maîtres d'ouvrages routiers publics ou privés, chefs d'entreprise,...)

- L'évolution des travaux routiers de "type investissement" vers ceux de "type entretien" s'intensifie dans les pays industrialisés et apparaît dans les régions en développement : aussi les préoccupations des services gestionnaires des réseaux routiers se trouvent de plus en plus les problèmes liés à l'évolution, à la régénération ou au renouvellement des couches de surface des chaussées.
- Les exigences des usagers et des riverains de la route s'accroissent : la demande de routes plus sûres, l'aspiration à un plus grand confort visuel, mécanique ou sonore ne sont plus le fait des seuls spécialistes, mais celui d'une grande majorité de "consommateurs" de la route.
- Les constructeurs automobiles et de pneumatiques ont intégré ces exigences dans la conception de leurs produits en y ajoutant un souci de réduction de leur usure et de réduction de la consommation de carburant. Mais les progrès qui pourraient être encore accomplis passent par une meilleure optimisation du couple route/véhicule et la coopération des responsables et ingénieurs routiers.
- Enfin les entreprises routières ont développé des nouvelles gammes de produits aux performances intéressantes du point de vue des qualités de surface des chaussées. Cependant, ces produits ne sont pas identiques tant dans la longévité de leurs performances, que dans l'équilibre de ces performances vis-à-vis des diverses qualités demandées à une couche de surface.

Il en résulte un certain nombre de recommandations :

1. La prise en compte des qualités de surface souhaitées doit se faire dès la conception du projet de façon à mieux orienter les choix ultérieurs des techniques de couches de roulement.

2. Un renforcement de la prise en compte de toutes les qualités de surface dans les stratégies et les décisions d'entretien des chaussées apparaît nécessaire.
3. Un besoin d'innovation dans la conception des couches de surface subsiste : par exemple par dissociation de leurs fonctions, par une meilleure valorisation des matériaux les plus performants.
4. Une plus grande collaboration est à développer entre constructeurs routiers et constructeurs d'automobiles et de pneumatiques.
5. Pour l'usager, la route n'a plus de frontières : il doit donc retrouver dans tous pays des conditions de circulation voisines de celles auxquelles il est habitué dans son pays. Un effort est donc à faire pour uniformiser les standards de qualité des ouvrages routiers et leur mode d'évaluation. Cette recommandation prend un relief tout particulier pour les pays de la Communauté Européenne dans la perspective de l'acte unique de 1992.

II. Conclusions et recommandations pour les techniciens
 Ingénieurs des laboratoires ou instituts de recherches, des entreprises,...)

L'obtention de niveaux d'adhérence, de bruit ou de confort se traduit en termes d'obtention ou d'élimination de certaines irrégularités de la chaussée; celles-ci ont été répertoriées selon leurs dimensions et leur mode d'influence : microtexture, macrotexture, mégatexture, uni.
 Des besoins d'amélioration des connaissances existent tant pour la quantification ou caractérisation plus fine de ces irrégularités que dans la fixation de niveaux de qualité et dans les possibilités qu'offrent les techniques routières disponibles à satisfaire à ces niveaux de qualité.
 Ces besoins de recherche peuvent être inventoriés de la façon (non exhaustive) suivante :

1. Evaluation des caractéristiques géométriques

- 1.1. Microtexture et mégatexture : des modes d'évaluation de ces caractéristiques sont à concevoir (outils de mesure, paramètres de quantification).
- 1.2. Macrotexture et uni transversal : de nombreux outils ont été conçus au cours des dernières années; une standardisation des modes de quantification est nécessaire ainsi que des règles de comparaison des résultats obtenus avec des appareils de types différents.
- 1.3. Evolution sous l'action du trafic : pour toutes les caractéristiques géométriques de surface, des modes de prédiction de leur évolution sous l'action du trafic doivent être recherchés ou précisés (utilisation dans les systèmes de gestion).

2. Analyse des phénomènes

- 2.1. Projections d'eau : dans ce domaine (pourtant important pour la sécurité par ses conséquences sur la visibilité) les recherches n'en sont qu'à leur début et se doivent d'être intensifiées; la quantification du phénomène lui-même et de ses effets sur la sécurité doit être plus particulièrement étudiée.
- 2.2. Adhérence : les études accidents/adhérence effectuées il y a une quinzaine d'années, nécessitent d'être actualisées et surtout réorientées sous l'angle d'une analyse multicritère des effets combinés sur la sécurité routière, des caractéristiques de surface, des caractéristiques de tracé et des conditions de circulation. Cette démarche apparaît indispensable pour étayer le choix des niveaux des standards de qualité superficielle.
- 2.3. Uni et comportement structurel des chaussées : l'utilisation de l'uni longitudinal comme indicateur global de qualité d'une chaussée nécessite que soit mieux précisée sa possibilité de traduire l'évolution de comportement structurel de la chaussée sous l'action du trafic.

3. Performances et amélioration des techniques routières disponibles

- 3.1. L'identification des modes d'influence des conditions de formulation, de fabrication et de mise en oeuvre des matériaux pour revêtements de chaussées sur leurs caractéristiques superficielles est l'un des domaines où des progrès importants restent à accomplir.
- 3.2. Bilan des techniques: un bilan des techniques de revêtement de chaussées disponibles devrait être établi (puis actualisé régulièrement pour permettre une comparaison complète de leurs qualités superficielles (dans le but d'une recherche du meilleur compromis entre ces différentes qualités en fonction des besoins du projet).
- 3.3. Procédure de qualification : la multiplication des nouveaux produits pour couche de surface peut rendre souhaitable la mise en place d'une procédure d'évaluation (ou de qualification) dont il convient d'étudier au préalable le contenu.
- 3.4. Contrôles de qualité lors de la construction : les procédures de contrôles doivent intégrer les nouveaux instruments disponibles (en particulier, profilomètres pour la mesure de l'uni longitudinal et la macrotexture); on recherchera également les voies d'une standardisation des méthodes de choix et de contrôle des seuils d'acceptabilité des diverses caractéristiques superficielles.

COM 2 - ESSAIS DE MATERIAUX ROUTIERS

1. Le rapport du CT 2 comporte des sous-chapitres, consacrés à des matériaux routiers différents. Il débute par une section sur la fidélité des essais en général, qui donne, pour la première fois des indications chiffrées, sur la fidélité des essais sur liants et enrobés bitumeux. Il conviendra pour l'avenir de tenter d'étendre ces renseignements à d'autres matériaux.
2. La section consacrée aux matériaux bitumineux met un terme aux discussions sur l'essai Marshall; il précise un mode opératoire de récupération du liant dans les mélanges, un autre mode opératoire sur l'essai de compression diamétrale; il contient une étude sur les diverses méthodes utilisées pour préparer les éprouvettes pour essais mécaniques, qu'il faudra étendre par la suite aux opérations de malaxage et de compactage; il traite enfin des essais sur liants modifiés et matériaux recyclés. Pour l'avenir, on s'intéressera particulièrement au vieillissement des bitumes, notamment en fonction de leur origine.
3. Les matériaux traités aux liants hydrauliques et pouzzolaniques sont abordés, d'une part, par le mode opératoire de l'essai de compression diamétrale, avec mesure du module, et d'autre part, par une étude bibliographique sur les essais de résistance au gel. Ce dernier aspect devra être poursuivi, avec l'objectif de parvenir à des recommandations pour limiter quelque peu la variété considérable des essais actuels.
4. Les granulats donnent lieu à la description de deux essais - perte de résistance à la traction par compression diamétrale après immersion et essai d'adhésion globale à la plaque, dit essai Vialit. Ces deux essais complètent, au moins provisoirement, les essais déjà étudiés auparavant.
5. Les matériaux marginaux, naturels, sous-produits industriels ou déchets, font l'objet, pour la première fois, d'un recueil très étendu de renseignements sur les essais qui les concernent. Après cette étape, il est envisagé de faire une pause en ce qui concerne les essais sur ces matériaux, sauf éventuellement pour des publications.
6. Les géotextiles ont donné lieu à une enquête dont il est rendu compte; on décrit d'autre part un projet de mode opératoire (résistance résiduelle à la traction après essai de résistance à la perforation) dont le principe paraît devoir être retenu, malgré une tendance différente, en l'état actuel, opposée des travaux de l'ISO. Ces matériaux, en constante évolution, continueront d'être étudiés par le Comité.

7. Le Comité a abordé pour la première fois les essais sur produits de marquage routier, en distinguant les essais sur route et les essais de qualification en laboratoire. Les premiers gagneraient beaucoup à faire l'objet d'une procédure bien définie, à l'échelle internationale, que le Comité se propose de mettre au point.

COM 5 - COMITE DES TUNNELS ROUTIERS

Le Comité technique des Tunnels Routiers a présenté un rapport contenant des recommandations actualisées sur : l'exploitation des tunnels, l'entretien, la gestion, la pollution, la ventilation; l'éclairage et la circulation. Ce rapport enrichit les recommandations du code de bonne pratique qui a stimulé les travaux du Comité depuis 1958.

Le Comité des Tunnels s'est également occupé des questions de planification et de prises de décision, mettant l'accent sur une large évaluation des avantages potentiels. IL faut arriver à une utilisation optimale des tunnels, surtout lorsqu'il s'agit du développement d'ensemble des villes desservies par les tunnels urbains.

La lutte contre les dégagements des pots d'échappement conduit à une réduction des demandes de ventilation dans les tunnels.

En même temps, les préoccupations croissantes concernant la pollution de l'air ont exigé de mettre davantage l'accent sur les effets localisés dans les entrées de tunnels et les puits d'aération. Le Comité va continuer à s'associer aux futures études grandeur nature sur ces questions.

Des recommandations sont faites sur divers aspects de l'entretien des tunnels, à partir de l'expérience acquise dans plusieurs tunnels. Une évaluation encore plus approfondie de la capacité, particulièrement des tunnels urbains.

Une coopération étroite et continue avec la CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) a donné lieu à des recommandations sur l'éclairage des tunnels. Cela a conduit à de nouvelles techniques pour déterminer les niveaux d'éclairage selon les conditions de chaque tunnel. Des études supplémentaires sont nécessaires pour permettre de savoir dans quelles conditions l'éclairage asymétrique des tunnels est à recommander.

COM 6 - COMITE ENTRETIEN ET GESTION

Viabilité hivernale.

Tous les pays sont actifs pour développer des moyens pour réduire les coûts de l'entretien hivernal.

Les recherches dans le domaine de la détection du verglas et de la neige, et dans l'utilisation de la météorologie ont également progressé.

De grands efforts ont été déployés, mais jusqu'à présent avec un succès limité, pour découvrir à un prix raisonnable un produit de déverglaçage moins corrosif et aussi efficace que les sels habituellement utilisés.

2. Equipements dynamiques de gestion du trafic

En matière d'équipements dynamiques, l'objectif principal des services doit être d'assurer pleinement la mission de maîtrise d'oeuvre à tous les stades de la chaîne conception-réalisation-maintenance.

COM 9 - COMITE ECONOMIQUE ET FINANCIER

Le Comité économique et financier a examiné l'incidence des contraintes financières sur les règles de calcul économique. Il a conclu que les crédits disponibles devaient alors être affectés d'un coefficient de rareté de crédits. Les règles de choix de la date de réalisation et de choix entre variantes s'en trouvent également modifiées et sont différentes de celles auxquelles conduirait le calcul du taux de rentabilité interne.

L'examen des effets économiques de la construction de la route dans les pays en voie de développement a conduit à distinguer nettement les régions qui possèdent par avance une certaine potentialité économique et les autres.

Les aspects économiques de l'insécurité routière se situent à la limite de l'analyse multicritère et de l'analyse coût-avantages. Ils constituent de ce fait un exemple fructueux pour la compréhension des rapports entre les deux types d'analyse.

COM 11 - COMITE DES PONTS ROUTIERS

1. Généralités

Les structures de ponts deviennent de plus en plus complexes et sont soumises à des charges dynamiques du trafic de plus en plus lourdes et fréquentes. Les ponts modernes deviennent de vraies machines, mais à l'inverse de la plupart des machines, on attend d'eux une grande longévité (environ 100 ans). Comme toutes les machines, afin de garantir un état de service qui reste satisfaisant, les ponts modernes exigent des inspections fréquentes et approfondies par du personnel compétent et l'entretien doit être effectué par des agents hautement qualifiés.

2. Chapes d'étanchéité

Les chapes d'étanchéité restent actuellement le moyen le plus utilisé pour protéger le tablier. Une tendance se développe toutefois pour utiliser conjointement d'autres moyens de protection, principalement au niveau de la dalle de béton ou du revêtement.

On ne dispose pas actuellement de moyens d'auscultation (surtout non destructifs) de l'efficacité des étanchéités en place. un effort urgent de recherche devrait être fait dans cette direction.

3. Joints de dilatation et appareils d'appui

Aucune innovation significative n'est apparue pour les joints de dilatation et les appareils d'appui bien qu'un certain nombre de pays mentionne des améliorations intéressantes.

Il faut noter quelques études importantes sur la durabilité et le comportement à long terme, fournissant une information de valeur pour le concepteur.

L'objectif le plus important au stade de la conception d'un pont est de ramener le nombre de joints au stricte minimum. Pour les ouvrages de faible portée, les joints de chaussée peuvent être évités.

4. Réparation et renforcement des dalles de couverture de ponts en béton.

L'approche du comité s'est limitée à la réparation et de restauration des dalles il a été montré que le sujet dans sa globalité est trop vaste et trop complexe pour élaborer des recommandations générales. Certains aspects ont pu être traités d'une manière satisfaisante, par exemple l'élimination du béton défectueux mais d'autres sont loin d'être définitivement résolus.

SEM G

Méthodes d'aide à la décision pour le choix des investissements routiers.

Le séminaire a fait apparaître que l'analyse multicritère tend à se généraliser pour l'appréciation des projets en particulier au niveau des décisions gouvernementales.

Ce terme recouvre en fait de nombreuses méthodes comme l'ont prouvé les exposés présentés en séance.

Tout en formalisant ces méthodes il convient de leur laisser une souplesse suffisante commandée par le bon sens et la recherche de l'efficacité.

Bien menées et bien présentées, ces méthodes sont de nature à améliorer la transparence du processus de décision et à faciliter le dialogue entre les trois acteurs : l'analyste, le décideur, le public.

L'analyse multicritère aboutit à une analyse unicritère si l'on pondère les différents critères entre eux.

Une analyse économique en termes monétaires est un aspect important de l'analyse multicritère qui devrait toujours être intégré à l'étude.

Il y a donc une continuité certaine entre analyses unicritères et multicritères.

L'échange d'expérience entre individus, pays et organisations internationales (ex : OCDE et AIPCR) est à promouvoir.

SEM I - PRIVATISER LES ROUTES ?

Une session expérimentale a été consacrée à la discussion d'un sujet d'intérêt général et ce, de manière impromptue.

La question "La privatisation des routes ?" a été choisie au début du Congrès.

Au terme d'un débat animé, il s'est avéré que le financement privé et le secteur privé en général pouvaient prendre une plus large extension dans le domaine de l'équipement routier.

Les formes de recours au secteur privé peuvent toutefois varier d'un cas à l'autre et de pays à pays. Dans chaque cas, il est nécessaire de procéder à un bilan coût/bénéfices approfondi.

Quand une opération est retenue, il y a lieu de définir très clairement les termes du contrat et de faire une estimation précise des charges et profits.

Une attention particulière doit être portée à toutes les entraves et obligations à intégrer dans les contrats entre clients et fournisseurs.

En conclusion, toutes formes de coopération entre les secteurs public et privé peuvent être expérimentées. Il y a lieu d'en faire le bilan et de communiquer les résultats pour promouvoir l'expérience actuelle.

RCT - LA ROUTE ET L'INFORMATIQUE

PARTIE I

1. Il faut prendre en considération un très large éventail de systèmes informatisés et utilisés pour :
 - l'élaboration des programmes routiers;
 - la conception des projets routiers;
 - l'exécution et le suivi des chantiers;
 - l'exploitation et, en particulier les échanges d'information entre les usagers, les gestionnaires et la police routière;
 - gestion et entretien des routes.
2. Il convient d'accroître l'échange d'informations précises entre utilisateurs sur les systèmes informatisés existants entre autres :
 - dans le véhicule;
 - sur la route;
 - dans le bureau de l'ingénieur;
 - sur le chantier;
 - et aussi à domicile pour l'information personnelle de l'utilisateur.
3. Une recherche est nécessaire pour développer de nouveaux systèmes améliorant l'équilibre entre la mobilité du trafic et la sécurité. Ceci peut être atteint en appliquant l'informatique dans le choix des options relatives à la conception des routes et à la régulation du trafic.
4. Des directives doivent être élaborées pour faciliter l'usage des systèmes existants et nouveaux et améliorer l'information sur la fiabilité des différents systèmes. Le problème de la standardisation mérite une attention spéciale.
5. Dans le développement de l'informatique, il est important de prendre en considération les effets sociaux, politiques et économiques ainsi que l'attitude du public vis-à-vis de l'informatisation.

PARTIE II

6. Le groupe estime que la technologie des ordinateurs doit être prise en compte de deux façons :
 - 1° Dans les Comités existants de l'A.I.P.C.R. pour examiner les applications spécifiques dans les différents domaines
 - 2° Néanmoins un Comité spécifique est souhaitable avec pour mission de déterminer :
 - a) ce qui peut être attendu en pratique de l'informatique en ayant à l'esprit que c'est un instrument important mais non une fin en soi;
 - b) quelles sont les tendances actuelles d'utilisation des ordinateurs dans le domaine routier, tant en matière de matériel que de logiciel;
 - c) les précautions à prendre lors de l'utilisation de l'informatique dans la mesure où la fiabilité n'est pas assurée à 100 %;
 - d) de quelle façon les directives générales citées dans la partie I peuvent être mises en pratique.

DISCOURS DE CLOTURE DU CONGRES DE MONSIEUR

Roger CAIGNIE - Directeur général des Routes
Président du Comité de Rédaction des Conclusions
du XVIIIe Congrès mondial de la Route

Avant d'aborder les conclusions, l'Association Internationale Permanente tient à remercier Sa Majesté le Roi Baudoin d'avoir bien voulu accepter le haut patronage de ce XVIIIe Congrès mondial de la Route. Nous pensons que l'Assemblée acceptera, à l'unanimité, que la Commission Internationale Permanente transmette à Sa Majesté le Roi Baudoin un télégramme de remerciement.

Mesdames, Messieurs,

Malgré une crise économique qui se prolonge, tous les pays membres de notre association ont pu constater, depuis notre dernier congrès de Sydney, une importante augmentation du trafic automobile. Ce phénomène ne s'est pas développé sans engendrer quelques sérieux problèmes.

Dans les pays industrialisés, par exemple, ce problème présente trois aspects principaux :

1. L'extension d'un réseau routier, déjà généralement très dense, se heurte à des oppositions, parfois réalistes, mais parfois également démagogiques.
2. L'exploitation, la gestion et l'entretien du patrimoine routier existant exigent des moyens financiers que le pouvoir décisionnel politique a généralement tendance à sous-estimer.
3. L'accroissement du trafic engendre, hélas, un accroissement des accidents routiers, tant en gravité qu'en nombre. L'amélioration de la sécurité routière est une tâche prioritaire. Des actions efficaces sont actuellement entamées au niveau de la route même dans le domaine de la conception, des équipements, de la signalisation, de la régulation du trafic par exemple. Il n'en reste pas moins vrai que des actions complémentaires importantes doivent être lancées dans les domaines de l'éducation des usagers et du respect par ces mêmes usagers des réglementations en vigueur. Cette éducation et ce sens civique doivent être développés dès l'âge scolaire. Nous nous permettons de lancer un appel pressant à toutes les autorités politiques responsables des pays industrialisés ou en développement, pour que cette campagne d'éducation et de sensibilisation soit entamée ou renforcée de toute urgence.

En ce qui concerne les pays en développement, il faut malheureusement constater que leurs réseaux routiers respectifs subissent en général, une détérioration accélérée. Les paramètres qui engendrent cette carence sont bien connus : moyens financiers insuffisants, difficulté de quantifier avec une approximation suffisante les bénéfices sociaux d'un bon réseau routier, absence d'évaluation des valeurs technique et économique des réseaux existants.

Pour améliorer le transfert et l'adaptabilité des informations technico-économiques vers les pays en développement, il est unanimement reconnu que les procédés traditionnels de transfert basés essentiellement sur l'expression écrite n'ont pas toute l'efficacité souhaitable. L'accent doit être mis davantage sur les relations humaines, les réunions et les contacts personnels.

A ce sujet, l'attention des gouvernements est attirée sur le fait qu'une meilleure prise en compte des problèmes spécifiques dans leur pays ne pourra être assurée sans une participation effective de leurs propres ingénieurs aux échanges techniques internationaux.

L'AIPCR se réjouit du fait qu'à l'issue de la conférence-débat sur le transfert de technologie, les délégués des pays intéressés se sont réunis et ont répondu à une enquête détaillée de l'AIPCR. Des conclusions de cet échange de vues et du premier dépouillement de l'enquête, on peut retenir deux constats importants :

1. Il existe une volonté manifeste des représentants des pays en développement de participer davantage aux activités de l'AIPCR, parce qu'ils considèrent que l'AIPCR peut efficacement contribuer à les aider à résoudre leurs problèmes routiers en raison de sa compétence, de sa neutralité, et de son assise internationale.
2. De son côté, l'AIPCR EST DECIDEE A TENIR LE PLUS GRAND COMPTE de la demande exprimée par les représentants des pays en développement.

IL EST RECOMMANDE A L'AIPCR :

1. d'encourager et de faciliter la création et/ou le développement d'organismes routiers nationaux et régionaux;
 - ces organismes travaillent en liaison avec toutes les associations internationales oeuvrant dans le domaine de la route, constituent une contribution significative à l'établissement d'instructions locales stables qui favoriseront la consolidation de la technicité routière et un large échange d'expériences.
 - les liaisons s'intensifieront notamment entre l'AIPCR et
 - . REAAA réunissant les ingénieurs routiers des pays d'Asie et d'Australasie.
 - . COPACA représentant les pays de l'ensemble du continent américain

- l'AIPCR apportera tout son appui à la création par les pays concernés, des organismes régionaux en cherchant l'efficacité plutôt que l'exhaustivité.
- 2. de promouvoir les liaisons directes entre les organismes régionaux et les comités techniques de l'AIPCR en assurant :
 - une présence d'experts à leurs activités régionales,
 - et en accueillant des représentants de ces régions dans les comités de l'AIPCR.

Ceci implique que l'on parvienne à surmonter les difficultés financières inhérentes à ces échanges.

- 3. de favoriser, en étroite liaison avec ces organismes régionaux, la réalisation de séminaires traitant de questions spécifiques à la région dans laquelle ils se tiennent.
- 4. de fournir un effort particulier pour la formation des ingénieurs des pays en développement et notamment des jeunes (intensification des liens avec les universités, mesures favorisant l'adhésion personnelle des ingénieurs à l'AIPCR, facilitation de leur participation aux manifestations de l'AIPCR).
- 5. de mieux faire connaître auprès des pays en développement les activités de ses comités techniques et d'assurer une meilleure diffusion de ses publications.

Dans le cadre de la mise en oeuvre de l'ensemble de ces conclusions, la coopération entre l'AIPCR et les ORGANISMES INTERNATIONAUX traitant des questions de développement devra s'approfondir (ONU, Commissions Economiques, Banque Mondiale, Banques Régionales de Développement).

*

* * *

Une technologie de pointe a fait son apparition, timidement, il y a deux décennies, dans le domaine routier, mais elle tend à prendre actuellement un développement considérable : nous voulons citer ici l'informatique.

L'introduction de l'informatique et de la bureautique constitue la base de la politique actuelle de nombreux pays industrialisés. L'attention doit cependant être attirée sur la convivialité qui doit exister entre l'homme et l'outil. La philosophie à la base de toute informatisation suppose que l'informatique et la bureautique doivent aller vers l'utilisateur et non l'inverse. Cette procédure garantit une meilleure acceptation sur le plan humain et constitue donc une source de succès.

Les plans bureautiques et informatiques doivent être, par ailleurs, régulièrement revus en fonction de l'évolution de la technique.

Dans la plupart des pays, le programme d'informatisation comporte trois volets :

1. L'automatisation de la gestion de l'administration;
2. La banque de données routières nécessaire à une planification rigoureuse des travaux d'investissement, de réhabilitation et d'entretien des réseaux routiers.
Dans cet ordre d'idée, la création de banques de données routières nous paraît indispensable dans les pays en développement.
3. Les systèmes dynamiques d'aide à la décision s'appuyant notamment sur ces banques de données.

Ce troisième volet comprend d'une part les méthodes pour le choix des investissements-itinéraires neufs ou modernisation de routes existantes.

Il faut à cet égard mentionner le développement de l'analyse multicritère qui, en permettant une meilleure transparence du processus de décision, tend à se généraliser.

D'autre part, les systèmes informatisés de gestion pour l'entretien, après une phase de conception et de développement sont aujourd'hui opérationnels dans de nombreux pays.

L'AIPCR se réjouit particulièrement que l'exposition "ROAD 87" qui s'est tenue parallèlement à son XVIII^e congrès a connu un très important succès. Les techniques les plus avancées, notamment, dans le domaine informatique ont attiré de nombreux ministres et hautes personnalités de l'Administration et de l'Entreprise.

L'AIPCR et le Comité d'Organisation Belge espèrent que ces hautes personnalités emporteront dans leurs pays, une vision concrète et positive des visites, informations et conclusions qu'elles auront récoltées lors de ce Congrès afin de les appliquer et d'améliorer encore la sécurité et le confort des usagers de la route. La route qui, il est parfois utile de le rappeler, est de loin le moyen de transport le plus utilisé. Comme le veut notre devise "VIA VITA" "LA ROUTE C'EST LA VIE".

Les thèmes abordés au cours du présent congrès se sont avérés d'une grande variété ; encore que l'on puisse, dès l'abord, en cerner les préoccupations actuelles : la prise en compte de l'augmentation du parc automobile mondial et son corollaire l'augmentation du trafic automobile, la gestion et l'entretien du patrimoine routier, le problème délicat des réseaux routiers des pays en développement, etc....

Cependant, le XVIIIème congrès a également été marqué par d'importantes nouveautés. En effet, aux séances techniques traditionnelles se sont ajoutés des thèmes originaux parmi lesquels on peut citer essentiellement une séance plénière consacrée à "la route et l'informatique", un séminaire portant sur l'information du public et l'idée d'organiser un autre séminaire qui fut consacré à la "privatisation des routes ?" (le point d'interrogation ne manquant pas d'importance en l'occurrence).

Dans le domaine dit traditionnel les discussions ont porté sur les rapports généraux établis à partir des rapports nationaux par les différents pays à propos des six questions et des thèmes parallèles traités par les 12 comités techniques. De plus, 9 séminaires et trois conférences-débats ont complété le programme général du congrès.

L'informatique ouvre de nouveaux horizons à la route, la route étant ici considérée dans son acception la plus large ; non seulement sur le plan technique géométrique et structurel, mais aussi en tant qu'outil qui doit assurer le transport dans des conditions optimales de sécurité et de confort. A l'horizon 2000 on nous promet des véhicules à pilotage quasi automatique. Le "radio guidage" automatique nous est promis pour demain. Ce qui n'est considéré à ce jour que comme accessoires de la route sera peut-être, dans quelques années, leurs constituants essentiels. A nous d'y être attentifs, la route n'étant, comme déjà énoncé, qu'un outil, déjà performant certes mais encore et toujours perfectible.

Reprenant contact avec les réalités d'aujourd'hui, il convient maintenant de passer en revue les progrès réalisés dans les différents domaines.

x

x x

En ce qui concerne les routes et autoroutes inter-urbaines, il est universellement reconnu qu'elles constituent un élément essentiel du développement économique et social, notamment à long terme.

Dans ce contexte, les points particuliers suivants paraissent mériter plus particulièrement l'attention, pour mieux intégrer les grandes routes et autoroutes à l'environnement naturel et aux tissus urbains, il convient d'approfondir nos connaissances en ce qui concerne leur impact économique, urbanistique, social et politique. Des méthodes d'évaluation existent, mais leur fiabilité est dans certains domaines encore aléatoire : définition des critères d'études, modalités de quantifications, procédures de pondération de critères multiples. Il apparaît nécessaire de poursuivre les études en ce domaine particulièrement par un nombre suffisant d'observations concrètes.

L'amélioration de la sécurité est une tâche prioritaire. Tout en accentuant l'effort entrepris dans les domaines où des actions efficaces sont actuellement en cours (conception des infrastructures, équipements, signalisation, exploitation, régulation du trafic, meilleure prise en compte du comportement et des motivations des usagers, etc...) certaines actions semblent devoir être renforcées dans les domaines suivants :

- éducation et information des usagers, en mettant principalement l'accent sur les responsabilités individuelles. Cette éducation doit être entamée dès l'âge scolaire ;

./..

3

- amélioration et coordination de la réglementation routière et adaptation des sanctions, en cas de non respect de cette réglementation.

Les modalités de participation du public à l'élaboration des projets routiers ne font pas encore l'objet de procédures universellement codifiées.

Des études complémentaires et des expérimentations plus nombreuses paraissent utiles à ce sujet.

Il faut veiller à assurer un équilibre satisfaisant entre les divers facteurs présidant à l'établissement des projets routiers, en particulier, les conditions d'écoulement du trafic et l'environnement.

Dans les zones urbaines, parmi les nouveaux développements portant sur l'amélioration de la circulation, la réduction des impacts sur l'environnement et de la consommation d'énergie, il faut signaler un regain d'intérêt pour les systèmes de guidage routier dont on espère de substantiels bénéfices.

Depuis le congrès de Sydney, plusieurs éléments nouveaux sont apparus :

les systèmes de gestion de la circulation et les techniques ont été de plus en plus développés. Des mesures de gestion à faible coût peuvent apporter de substantiels bénéfices pour tous les types d'usagers de la route ; piétons y compris. Le recours à des systèmes de contrôle de zones étendues optimisant et coordonnant les feux se développe progressivement, y compris les systèmes en temps réel.

On a souvent regretté que les perturbations apportées à l'activité locale, tant avant, que pendant la construction de routes en milieu urbain ne soient pas suffisamment prises en compte.

Ce point devrait être approfondi.

./..

Les efforts pour améliorer le partage modal en faveur des transports publics ont rencontré en général peu de succès et il semble que seule la conjonction de mesures restrictives à l'usage des voitures particulières et de l'amélioration de l'offre des transports publics peut permettre le transfert de passagers de la voiture particulière vers les transports publics.

Il existe des mesures et on peut en imaginer d'autres qui donnent priorité aux transports publics et on y recourt de plus en plus mais l'usage de la voiture particulière présente des avantages considérables en permettant un déplacement de porte à porte, particulièrement si des facilités de stationnement existent au lieu de destination.

En site urbain, il convient de ne pas négliger les "usagers légers". A cet effet, on introduit de plus en plus des aménagements en faveur des piétons et des deux roues, fréquemment au détriment des voitures, solution urbanistiquement et socialement défendable.

La sécurité des piétons et des cyclistes peut par exemple, être nettement améliorée en leur réservant des zones distinctes de celles réservées à la circulation des véhicules automobiles.

Par ailleurs, les zones résidentielles devraient être protégées en les isolant des flux de trafic de transit et en maintenant donc le caractère local du trafic.

Des possibilités existent pour améliorer les conditions générales de transport par une urbanisation adéquate des nouvelles zones résidentielles ou industrielles et des villes nouvelles.

Une approche coordonnée des problèmes urbains est généralement nécessaire et devrait être universellement adoptée.

Il n'y a pas de solution universelle pour résoudre les conflits concernant l'usage de l'espace en zone urbaine.

Les routes dans les régions en développement ont non seulement été traitées en tant que question spécifique, mais elles ont été aussi abordées lors d'une conférence-débat et d'un séminaire. Celle-ci, consacrée au transfert et à l'adaptabilité de l'information technique a été ressentie par tous les participants et notamment par les délégués des pays en développement comme représentant une de leurs préoccupations majeures.

Autant le transfert est perçu comme une nécessité au processus de développement, autant il apparaît de plus en plus indispensable d'adapter les produits que l'on transfère. Cette adaptation implique l'existence ou la mise en place d'un système de réglementation ou de normalisation, qui assure la cohérence du produit à transférer avec les ressources et avec les besoins. De tels systèmes sont déjà opérationnels dans plusieurs pays.

Pour mieux définir ces besoins de transfert, il est pris conscience de l'intérêt d'associer au niveau régional ou local les compétences et les moyens susceptibles de recevoir les transferts. A cet égard, l'association d'organismes tels que les administrations routières, les universités et instituts d'enseignement technique, les laboratoires et les centres de recherche, permet d'éviter des transferts abusifs ou inadaptés qui risqueraient de s'opérer dans des cadres plus restreints.

De telles associations sont propices à la mise en place de structures d'accueil ou à leur renforcement. Celles-ci sont nécessaires pour accueillir et diffuser efficacement l'information ; elles constituent en même temps un moyen de défense contre une dépendance excessive.

Comme déjà dit précédemment, mais il faut insister à ce sujet, il est unanimement reconnu que les procédés traditionnels de transfert basés essentiellement sur l'expression écrite n'ont pas toute l'efficacité souhaitable. L'accent doit être mis davantage à la fois sur les relations humaines et les contacts personnels, et sur la mise au point de techniques plus performantes de diffusion de l'information que les progrès dans le domaine des communications rendent désormais possibles.

./..

On ressent enfin la nécessité d'observer une certaine prudence quant aux transferts de produits sophistiqués, dont l'assimilation par les structures d'accueil existantes s'avère à la fois difficile et précaire.

x

x x

Un autre sujet traité au cours de nombreuses séances concerne la sécurité.

Si les usagers de la route voient leur responsabilité engagée dans la majorité des accidents, ils ne sont pas toujours seuls en cause, l'infrastructure et l'environnement immédiat de la chaussée peuvent jouer un rôle non négligeable.

En matière de sécurité, puisque tout usager de la route est concerné, le problème est prioritairement, peut-on dire, politique. Les dirigeants se doivent de faire produire et circuler l'information et surtout d'assigner des objectifs précis en se donnant les méthodes et les moyens de contrôle.

Car, s'il y a lieu d'être optimiste d'une façon générale, des efforts restent à accomplir, spécialement dans les pays en développement.

Dès lors, le travail de l'ingénieur routier demeure important. Il est d'autant plus complexe qu'on sait maintenant qu'il existe une interaction étroite entre le comportement du conducteur et l'infrastructure.

C'est en tenant compte de cette vision du technicien qui doit s'intégrer dans des équipes pluridisciplinaires et avec le souci de documenter les responsables que le congrès a tenté de provoquer la réflexion dans les domaines suivants :

1. il faut contribuer à l'établissement de statistiques valables et compréhensibles par tous et donc, si possible, capables.

Il est frappant de constater que les problèmes de sécurité routière sont abordés de façon très différente dans les divers pays,

La critique en matière de statistiques n'est pas un sujet académique.

Il faut uniformiser les méthodes de recueil des statistiques et standardiser leur publication.

Les méthodes de diagnostics et d'analyse en matière d'accidents sont donc très importantes, la hiérarchisation des sites à traiter en dépend.

2. Une esquisse des politiques globales de sécurité concernant l'infrastructure, tant en rase campagne qu'en agglomération est indispensable.

Il convient de prendre en compte les comportements de conduite à partir d'une approche pluridisciplinaire. Une conception intégrée de la route et de ses équipements est nécessaire. La route doit avoir l'air de ce qu'elle est ! Le concept de lisibilité est essentiel.

Il faut s'attacher à rechercher des principes d'aménagement plus sûrs et plus économiques. L'organisation et le suivi d'actions préventives sont porteurs de sécurité.

3. Il convient de faire le point sur les actions localisées de sécurité. Cela suppose l'analyse des accidents, la connaissance du terrain et un souci d'intégration de l'élément dans son itinéraire.

Ces actions sont efficaces et peu coûteuses.

8

Les facteurs "accidentogènes" sont, la plupart du temps, un défaut de visibilité, une difficulté d'appréciation géométrique s'il s'agit d'un carrefour.

Un carrefour étendu est souvent dangereux.

Les aménagements "classiques" en rase campagne (flots, voies spéciales, tourne-à-gauche,) gardent leur efficacité. Les giratoires à priorité dans l'anneau, deviennent plus nombreux. Ils semblent sûrs mais présentent toutefois des difficultés pour les deux roues et les piétons. Ils signalent parfois avec opportunité l'entrée des agglomérations.

Les feux tricolores employés en rase campagne doivent être bien visibles par l'usager et leur emploi doit, en tout état de cause resté limité.

La vitesse à pratiquer doit se déduire naturellement de la géométrie de la route et de son environnement.

L'organisation d'une cellule spécialisée en sécurité routière, là où elle n'existe pas encore, permettra des résultats bénéfiques. Il est possible de recueillir et d'analyser les données et de prendre les décisions là où des aménagements et des mesures correctives ou d'autres actions sont nécessaires.

4. Les stratégies d'amélioration de la route doivent prendre en compte la sécurité dès le processus de décision, décision qui elle-même résultera de plus en plus d'une approche pluridisciplinaire.

La sécurité implique d'attacher une valeur économique aux accidents, même à ses éléments non directement déchiffrables.

Ceci ramène le débat aux analyses multicritères qui complètent les analyses coût-avantage.

Il faut, par le développement de méthodes complexes, et aidé par l'ordinateur, éclairer le décideur et plus particulièrement le monde politique en matière de réalisations routières.

Il s'agit en définitive d'harmoniser une série d'éléments divers et parfois contradictoires tels que l'accord de la population, la sécurité, l'économie, l'environnement, l'accessibilité et l'urbanisme.

La vie en société est à ce prix, et nous faisons à ce sujet un appel solennel au monde politique.

Restent enfin, toutes les méthodes d'aide à la décision dont il a été largement débattu.

En matière d'investissement d'abord, un séminaire spécifique a été consacré à ce sujet.

L'analyse multicritère tend manifestement à se généraliser pour l'appréciation des projets en particulier au niveau des décisions gouvernementales.

Ce terme recouvre en fait de nombreuses méthodes comme l'ont prouvé les exposés présentés en séance.

Tout en formalisant ces méthodes, il convient de leur laisser une souplesse suffisante commandée par le bon sens et la recherche de l'efficacité.

Bien menées et bien présentées, ces méthodes sont de nature à améliorer la transparence du processus de décision et à faciliter le dialogue entre les trois acteurs : l'analyste, le décideur, le public.

L'analyse multicritère aboutit à une analyse unicritère si l'on pondère les différents critères entre eux.

Une analyse économique en termes monétaires est un aspect important de l'analyse multicritère qui devrait toujours être intégré à l'étude.

Il y a donc une continuité certaine entre analyses unicritères et multicritères.

L'échange d'expérience entre individus, pays et organisations internationales (ex : OCDE et AIPCR) est à promouvoir.

En matière d'entretien, le développement des systèmes de gestion est très important.

L'objectif du système de gestion des routes est de fournir les informations nécessaires pour les prises de décisions suivantes :

- les décisions stratégiques concernant le réseau routier ;
- les décisions tactiques concernant les niveaux de service et l'entretien ;
- les décisions opérationnelles concernant le choix de mesures d'entretien.

Il est important de considérer les analyses coûts-avantages pour le développement du système ainsi que l'utilisation du système dans l'organisation de l'entretien.

Il existe une tendance à rendre les systèmes trop sophistiqués.

Ils doivent toujours être conçus dans le but d'en faire des outils du processus de décision à différents niveaux.

L'expansion de ces systèmes de gestion au cours des prochaines années est une certitude.

Ils seront utiles et bientôt indispensables aux décideurs politiques tout autant qu'aux techniciens de tous niveaux, et faciliteront le dialogue entre eux.

La création de nouveaux systèmes doit être précédée de réflexions approfondies. Elle doit constituer une continuité avec la situation existante et avoir un caractère indéfiniment évolutif. Il ne faut pas se cacher que cela nécessite un important engagement sur les plans humain et financier. Le résultat attendu en réduction des dépenses publiques et du coût aux usagers justifie pleinement cet effort et comporte en outre des aspects non monétaires qu'il ne faut pas négliger.

./..

Les gouvernements devraient éviter de compromettre les efforts accomplis et les progrès réalisés en restreignant de manière quelques fois excessive comme c'est le cas dans de nombreux pays, les crédits destinés à la fois aux investissements, à la gestion et à l'entretien proprement dit des réseaux routiers.

LISTE DES PAYS ET ORGANISMES REPRESENTES AU XVIIIe
CONGRES MONDIAL DE LA ROUTE

Autriche	Rép. de Corée
Australie	Koweït
Belgique	Luxembourg
Benin	Maroc
Bulgarie	Mexique
Cuba	Malawi
Canada	Norvège
Suisse	Suriname
Côte d'Ivoire	Pays-Bas
Sri Lanka	Nouvelle-Zélande
Tchécoslovaquie	Portugal
Cap Vert	Panama
Rép. Féd. d'Allemagne	Pakistan
Rép. Dém. Allemande	Pologne
Danemark	Rép. Pop. Chine
Algérie	Malaisie
Espagne	Argentine
Kenya	Rép. Pop. du Congo
Equateur	Chili
Egypte	Indonésie
Ethiopie	Rép. Islam. Mauritanie
France	Madagascar
Gabon	Taiwan
Royaume-Uni	Rép. Pop. Mozambique
Grèce	Rwanda
Guinée	Suède
Hong Kong	Arabie Saoudite
Italie	Finlande
Israel	Sénégal
Inde	U.R.S.S.
Irlande	Thaïlande
Islande	Cameroun
Japon	Turquie
Burundi	Urgay
Yougoslavie	Etats-Unies d'Amérique
Venezuela	Zaïre
Afrique du Sud	Zimbabwe

...//...

A.I.P.C.R. : Association Internationale Permanente des Congrès de la route

BANQUE EUROPEENNE D'INVESTISSEMENT

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE DES NATIONS UNIES

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'EUROPE DES NATIONS UNIES

O.C.D.E. : Organisation de Coopération et de Développement économique

BANQUE MONDIALE

FEDERATION ROUTIERE INTERNATIONALE

ALLIANCE INTERNATIONALE DU TOURISME

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE

UNION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS PUBLICS

ORGANISATION DES TRANSPORTS DES PAYS DE L'EST

R.E.A.A.A. Road Engineers Asia And Australasia Association

