

CARACTÉRISTIQUES DE SURFACE

Mardi 21 octobre 2003 (8h30 - 12h)

Programme de la Séance et Rapport introductif

PROGRAMME DE LA SÉANCE

1. Rapport d'activité

M. Bjarne SCHMIDT (Président du Comité C1/DANEMARK)

2. Mesures des caractéristiques de surface

M. Ramesh SINHAL (Membre du Comité C1/ROYAUME-UNI)

3. Modèles d'Interaction

M. James C. WAMBOLD (Membre du Comité C1/ETATS-UNIS)

4. Indicateurs

M. Bojan LEBEN (Membre du Comité C1/SLOVÉNIE)

5. Contribution à la gestion du patrimoine routier

M. John EMERY (Membre du Comité C1/CANADA)

6. Pneus de référence

M. Michel GOTHIE (Membre du Comité C1/FRANCE)

7. Le projet TROWS

M. Michel GOTHIE (Membre du Comité C1/FRANCE)

8. Discussion, Résumé et Conclusions

M. Bjarne SCHMIDT (Président du Comité C1/DANEMARK)

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
RESUME.....	4
RAPPORT D'ACTIVITE DU COMITE	5
INTERACTION VEHICULE/PNEU/ROUTE.....	6
PNEUS DE REFERENCE	7
INDICATEURS DE L'ETAT DE SURFACE.....	8
MESURES	9
CARACTERISTIQUES DE SURFACE ET GESTION DU PATRIMOINE.....	11
PROJET DE CONCLUSIONS	12

RESUME

Après la présentation du rapport d'activité par le Président, la séance portera sur cinq sujets :

- Revue de tous les modèles disponibles décrivant les interactions véhicule/pneu/route en termes de relations de causes à effets. Les effets considérés portent sur la sécurité, le niveau de service et les coûts.
- Le problème du maintien de la reproductibilité d'une production à l'autre du pneu de référence pour la mesure de la glissance sera examiné et des solutions possibles seront suggérées.
- Une communication aura pour objectif de définir le champ d'application des indices globaux, par rapport aux indicateurs de surface individuels. Le rôle des caractéristiques de surface dans les systèmes de gestion de l'entretien sera décrit et les besoins de l'ensemble des utilisateurs en termes de caractéristiques de surface seront identifiés. Enfin, la faisabilité de rassembler les indicateurs en un indice combiné sera examinée.
- Un rapport sera présenté sur l'état de la question relative aux mesures des caractéristiques de surface, notamment : glissance, texture, uni, dégradation et bruit. La présentation comprendra une discussion sur les raisons et exigences de telles mesures.
- Enfin, une présentation mettra en évidence l'importance du rôle des caractéristiques de surface au niveau de la gestion du patrimoine, tant dans les pays en développement que dans les pays développés.

Avec la contribution de :

DESCORNET Guy
EMERY John
GOTHIÉ Michel
LEBEN Bojan
SCHMIDT Bjarne
SINHAL Ramesh
WAMBOLD Jim

Belgique
Canada
France
Slovénie
Danemark
Royaume-Uni
Etats-Unis

RAPPORT D'ACTIVITE DU COMITE

par Bjarne SCHMIDT

Président du Comité

Cette séance commencera par une brève synthèse des activités du Comité depuis le précédent Congrès mondial. Parmi les différents sujets traités par les groupes de travail mis en place au sein du Comité, certains ont déjà fait l'objet de publications. Cinq sujets seront présentés au cours de cette séance. L'un d'entre eux, à savoir les problèmes liés à la mesure des diverses caractéristiques de surface, fera l'objet d'une présentation plus détaillée au cours d'une séance complémentaire organisée par le Comité et intitulée "Auscultation des routes plus sûres, fluides et durables".

INTERACTION VEHICULE/PNEU/ROUTE

par Jim WAMBOLD

animateur du groupe de travail

Le groupe était chargé d'élaborer un rapport (état de l'art) pour mieux comprendre les phénomènes d'interaction entre le véhicule, le pneu et le revêtement. Des modèles et indices pour l'interaction véhicule, pneu et revêtement ont été rassemblés et listés avec leur relation par rapport aux trois domaines suivants :

- sécurité : y compris glissance sur surface mouillée, glissance hivernale et contrôle du véhicule ;
- niveau de service : y compris confort de roulement, bruit et vibrations ;
- coûts d'usage : y compris sollicitations, consommation de carburant et coûts de transport.

Les rapports des membres sur l'état de l'art relatif aux modèles se sont répartis comme suit :

- glissance sur surface mouillée, par M. Gothié (FR) et J.J. Henry (US)
- glissance hivernale, par J.C. Wambold (US)
- contrôle du véhicule, par J.C. Wambold (US)
- confort de roulement, par J.C. Wambold (US)
- bruit, par U. Sandberg (SE) et G. Descornet (BE)
- sollicitations, par J. Wambold (US) et D. Cebon (GB)
- consommation de carburant et coûts de transport, par L. Sjögren (SE)
- vibrations engendrées par le trafic, par P. Giannattasio (IT) et M. D'Apuzzo (IT)

Comme la texture et l'uni constituent les principaux facteurs dans la plupart des cas, un graphique synthétique présente les longueurs d'onde du profil de la surface routière causant les différents effets.

Etant donné qu'aucun rapport n'a été produit concernant les projections d'eau (effet sur la sécurité), l'usure des pneus et du revêtement (liée au niveau de service), et la courbure des dalles (qui touche aux coûts), il est recommandé de traiter ces sujets au cours du prochain mandat du Comité.

PNEUS DE REFERENCE

par Michel GOTHIE

animateur du groupe de travail

Au début des années 70, le C1 de l'AIPCR est à l'origine de la fabrication d'un pneumatique spécial destiné à être utilisé sur les matériels de mesure de coefficient de frottement. Bien que le pneumatique ne soit pas le seul facteur important pour cette mesure, l'utilisation par de nombreux pays de ce pneumatique spécial a permis, et permet encore, de faciliter les échanges de résultats de mesure.

Le fabricant suisse produisant le pneu AIPCR a cessé ses activités dans les années 1995-1996. Le C1 a alors recherché un nouveau partenaire pour assurer cette production spécifique et un manufacturier néerlandais a accepté de produire une nouvelle série. Cette dernière, conforme aux spécifications d'origine de ce pneu spécial, a été réalisée début 1998 et distribuée par une société néerlandaise fin 1998 à ceux qui souhaitaient acquérir ce pneumatique.

Dès fin 1998, des essais comparatifs conduits en France ont mis en évidence des différences sensibles entre les résultats obtenus sur les mêmes surfaces avec le pneu de la série 1990 et le pneu de la série 1998.

Cette constatation, confirmée par d'autres essais réalisés en 1999, a conduit le C1 de l'AIPCR à demander des explications au fabricant et au diffuseur de ces pneumatiques spéciaux. Ces derniers ont fait des propositions concrètes qui ont abouti à de nouveaux essais en particulier de deux pays membres du C1 (Pays-Bas et France) avec leurs appareils respectifs et sur des surfaces usuelles. Ces essais ont permis la production de deux rapports contenant différentes propositions : les Néerlandais (à partir des mesures réalisées par leurs remorques DWW mesurant un coefficient de frottement longitudinal avec 86 % de glissement) proposent 4 modèles pour corriger les valeurs obtenues avec les pneumatiques 1998 ; les Français (à partir des mesures réalisées par appareil ADHERA mesurant un coefficient de frottement longitudinal roue bloquée), ont proposé de conserver à court terme le pneumatique 1998 de série et les résultats obtenus avec ce pneumatique en l'état. Ils proposent cependant de modifier les fuseaux de référence utilisés en France, en utilisant un modèle établi à partir des seules mesures réalisées par l'appareil ADHERA.

Une information a été donnée sur ces essais aux utilisateurs des pneumatiques, et une réunion à laquelle ils avaient été invités a été organisée à Delft en septembre 2002. A cette réunion avaient également été invités un représentant des deux sociétés néerlandaises. A l'issue de cette réunion, le groupe de travail D a fait des recommandations au C1 avec un échéancier comprenant des étapes à six mois, un an et deux ans.

Tous ces éléments devraient permettre au C1 d'avoir les éléments pour décider s'il est nécessaire de prévoir une évolution importante du pneu AIPCR actuel (dimension, composition, etc.). Cette décision pourrait être prise avant le lancement d'une nouvelle fabrication du pneu AIPCR lorsque la série des pneus 1998 sera épuisée.

INDICATEURS DE L'ETAT DE SURFACE

par Bojan LEBEN

animateur du groupe de travail

Cette communication a pour objectif de définir le champ d'application des indices globaux, par rapport aux indicateurs de surface individuels. Le rôle des caractéristiques de surface dans les systèmes de gestion de l'entretien sera décrit et les besoins de l'ensemble des utilisateurs en termes de caractéristiques de surface seront identifiés. Enfin, la faisabilité de rassembler les indicateurs en un indice combiné sera examinée. Le niveau de service pour les usagers, les opérateurs et les administrations routières sur base du concept de l'ensemble de la durée de vie sera défini et des propositions seront préparées pour l'utilisation d'indicateurs de l'état de surface.

L'intention est de préparer des recommandations pour le traitement, le référencement dans le temps et dans l'espace, et le stockage des données en vue de favoriser une conception, une construction et un entretien efficaces des revêtements routiers. Des explications seront données sur la classification fonctionnelle, comprenant des classifications basées sur deux niveaux de familles (indices uniques et indices combinés) et deux niveaux par famille, en prenant en compte la complexité et le niveau de dégradation. Des exemples seront utilisés pour expliquer comment des indices spéciaux caractérisant l'état du revêtement permettent d'évaluer l'efficacité de différentes approches d'un point de vue commercial et macro-économique et de soutenir des objectifs de planification de l'entretien en utilisant un système d'indice structurel et de service. Il n'entre pas dans les intentions de produire une liste exhaustive d'informations sur les indices, mais d'utiliser des exemples de différents types d'indices, y compris ceux du modèle HDM-4.

Une des limitations à l'utilisation d'indices combinés est le manque de comparabilité entre les indices de performance individuels utilisés par les différents pays/régions du monde (utilisation de différents facteurs, systèmes de classification, procédures de mesure, etc.). Il sera dès lors fait mention d'approches d'harmonisation visant à initier des activités plus larges en vue d'une détermination uniforme des caractéristiques des revêtements.

Une liste de définitions générales (indice, indice d'état, indice unique, indice combiné, etc.) à utiliser dans l'ensemble du rapport sera présentée séparément et une liste détaillée de termes à inclure dans le dictionnaire AIPCR constituera une partie de l'annexe "Termes et définitions".

Les indicateurs d'état ou de performance peuvent donc être utilisés comme un outil objectif dans la construction et l'entretien des routes à divers niveaux administratifs, des routes locales aux autoroutes internationales.

MESURES

par Ramesh SINHAL animateur du groupe de travail

Le Groupe de travail A s'occupe de la mesure des caractéristiques de surface des chaussées circulées. Des programmes de travail précédents de l'AIPCR dans ce domaine ont porté sur des études et des expériences internationales visant à rassembler des informations en vue d'une harmonisation des techniques de mesure de texture, de glissance, de profil longitudinal et transversal. Lors du dernier Congrès mondial de la Route à Kuala Lumpur, il a été proposé d'examiner l'harmonisation de la mesure du bruit de roulement et le développement de méthodes plus cohérentes de mesure des dégradations de surface au moyen de systèmes automatisés.

Dans le programme actuel, le groupe de travail s'est occupé à la fois d'études nouvelles et d'études en cours se rapportant à l'amélioration et à l'harmonisation des mesures de glissance, de texture, de bruit, d'uni et des dégradations. Actuellement, un grand nombre de ces paramètres peut être mesuré directement ou indirectement à la vitesse normale de circulation au moyen d'équipements multifonction tel que celui illustré à la figure 1.



Figure 1 – Exemple d'équipement multifonction pour l'auscultation des caractéristiques de l'état de surface



Figure 2 – Exemple de route impraticable dans un pays en développement

Ces équipements ne conviennent pas à tous les environnements routiers, pour des raisons pratiques ou économiques. Par exemple, dans des pays en développement où l'on peut être confronté à des conditions telles que celles illustrées à la figure 2, d'autres solutions d'auscultation seront nécessaires, mais certains éléments de l'approche multifonction trouveront encore une application. L'objectif final de ces travaux est d'assurer que les caractéristiques de surface puissent être mesurées à l'aide de techniques robustes et économiques, avec une précision suffisante pour le but défini et puissent être exprimées par un indice significatif pour les administrations routières.

A cette fin, cinq sous-groupes ont été constitués, à partir du groupe de travail principal, pour rassembler et évaluer les dernières données et informations disponibles sur les sujets suivants :

- glissance et texture,
- mesures profilométriques,
- bruit,
- dégradation de surface,
- exigences par rapport aux besoins de mesure.

Chaque sous-groupe a travaillé en liaison avec d'autres groupes de travail AIPCR et un grand nombre d'organisations externes, en particulier les instances de normalisation couvrant la mesure des paramètres de surface.

Le sous-groupe *Glissance et Texture* s'est penché sur les études récentes et celles en cours dans ce domaine et a produit un rapport (état de l'art) sur les développements visant à valider un indice commun d'évaluation de la résistance au dérapage et à améliorer les systèmes de mesure.

Le sous-groupe *Mesures profilométriques* s'est initialement concentré sur le rapport relatif aux résultats du projet EVEN (AIPCR) et ensuite sur l'examen des leçons tirées de mesures de profils de référence.

Le sous-groupe *Bruit* a produit un rapport sur l'état de la question concernant les méthodes de mesure, l'état de la normalisation, la comparaison des méthodes de mesure, les développements en cours et examine la nécessité d'une expérience comparative similaire à celles réalisées précédemment pour les techniques de mesure de la glissance et de l'uni.

En ce qui concerne les *Dégradations de surface*, le sous-groupe a initialement réalisé un large inventaire des systèmes de mesure pratiques automatisés couvrant les paramètres de l'inspection visuelle des dégradations. Toutefois, pour son rapport, il s'est concentré sur la détection des fissures, car il a constaté qu'il s'agissait jusqu'à présent du seul paramètre de l'inspection visuelle des dégradations qui puisse faire l'objet de mesures de routine.

Le dernier sous-groupe a passé en revue les raisons et *exigences relatives aux mesures de surface* à la lumière du volume et de la vitesse croissants du trafic routier. Il a aussi examiné les besoins de mesures routières non couverts par les systèmes existants et la faisabilité pratique de telles mesures.

Reconnaissant le besoin de partager les informations sur les développements techniques avec les pays émergents, le groupe de travail A a présenté un certain nombre de contributions au séminaire international AIPCR sur les caractéristiques des surfaces routières, organisé à La Havane, Cuba, en avril 2002.

Globalement dès lors, le programme d'activité réalisé par le Groupe de travail A fournit une mise à jour sur les développements relatifs à la mesure et à l'harmonisation de l'évaluation des paramètres de l'état de surface des chaussées. Il s'est penché sur des aspects d'aptitude au service qui revêtent de l'importance pour les gestionnaires et les départements des routes des agences gouvernementales, tant dans les pays développés que dans les pays émergents. Il a également identifié les caractéristiques requises qui ne sont pas couvertes par les systèmes de mesure existants.

CARACTERISTIQUES DE SURFACE ET GESTION DU PATRIMOINE

par John EMERY

La gestion du patrimoine des infrastructures routières fait partie intégrante des dispositions à prendre pour assurer des surfaces routières de bonne qualité technique, rentables sur l'ensemble de leur durée de service, sécuritaires et confortables ; elles sont indispensables pour la croissance économique, la compétitivité internationale et surtout la qualité de la vie. Dans les pays développés, en matière de gestion du patrimoine, l'attention qui était initialement centrée sur l'extension des infrastructures est maintenant davantage tournée vers une utilisation plus efficace et la préservation systématique, durable, des infrastructures de transport construites. Dans les pays en développement, les économies émergentes et les pays en transition, l'attention est toujours centrée sur la construction des infrastructures de base, mais avec une prise de conscience croissante qu'il faut intégrer une technologie appropriée de gestion de l'entretien des chaussées pour prendre soin des chaussées et les préserver par une utilisation judicieuse et efficace des ressources techniques et financières limitées. La performance des chaussées, composante essentielle des systèmes de gestion du patrimoine des infrastructures routières, est le point de rencontre de l'interaction technique entre caractéristiques de surface, gestion des routes, sécurité et développement durable.

Le suivi des performances des surfaces à l'état neuf et au cours de leur durée de service, et la prévision des performances sont fondamentaux pour les chaussées et les systèmes de gestion, ainsi que comme données d'entrée pour un système de gestion du patrimoine. L'utilisation d'informations liées au contrôle des performances des chaussées, peut aller d'exigences pour la réception de nouveaux projets, comme pour l'uni, à des indices de suivi à long terme (indices combinés représentatifs de l'uni, de l'orniérage, de l'état de surface (dégradations), des caractéristiques de glissance et/ou de déflexion) pour l'évaluation du patrimoine au niveau du réseau. Du point de vue des caractéristiques de surface, il importe que les équipements et méthodologies adoptés pour le contrôle des performances des chaussées, la qualité des informations obtenues, et leur intégration par rapport aux besoins des utilisateurs (gestion de l'entretien par exemple) répondent à des recommandations et normes reconnues. Cela implique aussi la prise en considération d'une technologie adéquate par rapport aux ressources techniques et financières limitées des pays en développement. Dans les zones à climat froid, les conditions de surface hivernales, en particulier les caractéristiques de glissance et la lutte contre la neige/le verglas, viennent ajouter une autre dimension.

PROJET DE CONCLUSIONS

Il est impératif, dans le contexte global de la gestion du patrimoine des infrastructures routières, que les informations relatives à l'inventaire des surfaces routières, au suivi (contrôle des performances) et à la prévision des performances soient techniquement saines et puissent faire l'objet d'une utilisation conviviale. Bien que des efforts considérables aient été faits ces dernières années, avec un rôle déterminant du Comité C1 de l'AIPCR, l'objectif d'harmoniser les méthodes de mesure et d'évaluation – y compris les indices globaux – doit encore être poursuivi activement. Pour faire suite aux travaux et recommandations de ce Comité, une solution durable devra être développée par le prochain Comité, en vue d'arriver à la production d'un pneumatique stable et reproductible pour les essais de glissance.