

TRAVAUX DU

**VII^{me} Congrès
International
de la Route**

Munich 1934

PAR

F. CAMPUS

Ingénieur

Professeur à l'Université de Liège

Directeur du Laboratoire d'Essais du Génie
Civil de Liège



Travaux du VII^e Congrès International de la Route Munich 1934

par

F. CAMPUS,

Ingénieur, Professeur à l'Université de Liège.

PROGRAMME DES TRAVAUX.

Selon l'usage des Congrès internationaux de la Route, organisés par l'Association internationale permanente des Congrès de la Route, (1) deux sections distinctes ont siégé simultanément à Munich du 3 au 8 septembre 1934, chacune d'elles comptant trois questions à son programme.

La première Section, s'occupant de la construction et de l'entretien des routes, a entendu des rapports sur les sujets suivants :

1^{re} question. — Progrès accomplis depuis le Congrès de Washington dans l'emploi du ciment pour la construction des chaussées.

2^e question. — Progrès accomplis depuis le Congrès de Washington dans la préparation et l'emploi, pour la construction et l'entretien des chaussées :

a) du goudron ;

b) du bitume ;

c) des émulsions.

3^e question. — Moyens dont on dispose pour construire et entretenir, dans des conditions aussi économiques que possible, les revêtements de chaussée, soit dans les agglomérations, soit en dehors de toute agglomération. Procédés employés. Examen des conditions que recommandent les uns ou les autres suivant la nature du sol et suivant le climat.

La deuxième Section, traitant de la circulation et de l'exploitation, a étudié les problèmes suivants :

4^e question. — Les moyens propres à assurer la sécurité de la circulation :

a) en ville ;

b) en rase campagne ;

c) aux passages à niveau des chemins de fer.

(1) Désignée dans la suite par l'abréviation A. I. P. C. R.

Législation. — Réglementation. — Signalisation.

5^e question. — I. Etude des relations entre la circulation des véhicules et le revêtement des chaussées, du point de vue de l'économie des transports.

II. — Dispositions techniques, législatives ou réglementaires à imposer à la circulation en vue de réduire au minimum les dommages de toute nature occasionnés par le trafic (tels que trépidations, bruits, etc.).

6^e question. — A) Quelles sont les règles actuellement en vigueur concernant :

- 1) Les charges admises pour les véhicules (poids mort et chargement) ;
- 2) La largeur et la hauteur des véhicules et de leur chargement ;
- 3) La longueur des véhicules et de leur chargement.

B) Appréciation critique des avantages et des inconvénients de ces règles.

C) Convient-il de rechercher l'unification internationale de ces règles? Quelles devraient être, le cas échéant, les bases d'une telle unification?

En comparant ce programme à celui du Congrès international précédent, qui eut lieu en 1930 à Washington, on constate que la première et la deuxième question n'ont pas changé. Elles figuraient d'ailleurs à l'ordre du jour des Congrès précédents (Séville, 1923 — Milan, 1926). L'évolution des deux plus récentes méthodes fondamentales de construction des routes fait donc l'objet de l'attention constante des Congrès internationaux de la Route. Cette continuité de l'A. I. P. C. R. dans l'étude est digne de remarque.

La quatrième question de Munich a quelques rapports avec la sixième de Washington. La sixième question de Munich avait été traitée déjà en 1910 au Congrès international de Bruxelles. Un souci de continuité se marque donc dans tout le programme, quoique en général, pour chaque Congrès, il soit d'usage de s'inspirer aussi des désirs particuliers de la délégation, au Comité permanent de l'A. I. P. C. R., du pays qui doit l'accueillir.

Les préoccupations particulières et actuelles de l'Allemagne se reconnaissent certes dans les quatre dernières questions du Congrès de Munich, nous y reviendrons plus loin.

SÉANCES DE TRAVAIL DU CONGRÈS.

Les quelque 86 rapports rédigés en vue du Congrès de Munich avaient été envoyés aux congressistes plusieurs semaines avant les réunions, en langue allemande, anglaise ou française, au choix des membres. Les six rapports généraux, imprimés dans les mêmes langues, sont parvenus un peu plus tard. On sait que les rapports aux Congrès internationaux de la Route ne sont pas libres, mais que les rapporteurs sont désignés par chaque pays adhérent au Comité permanent de l'A. I. P. C. R. Les rapports sont étroitement limités aux thèmes du programme et ont moins le caractère de travaux personnels que de compte rendus de l'état de la question ou de l'opinion, dans le pays du rapporteur.

Pour chaque thème, un rapporteur général est désigné par la Commission locale d'organisation, dans le pays où le Congrès tient ses assises. La mission de chaque rapporteur général consiste essentiellement à présenter un tableau d'ensemble et résumé des rapports des divers pays et à préparer un projet de conclusions soumises au vote du Congrès.

L'organisation habituelle des séances de travail est la suivante. Pour chaque thème, un bureau international est désigné. L'orateur principal et presque unique est le rapporteur général, qui lit, résume ou commente son rapport général. Ensuite on passe à la lecture, à la discussion et au vote des conclusions, point par point. Presque toujours, les plus importantes délégations étrangères ont communiqué à l'avance, par écrit, leurs amendements et chargent un délégué de les défendre brièvement en séance. La discussion est rarement personnelle ; les opinions et les votes s'expriment globalement par délégations. Lorsque des amendements de plusieurs pays sont connexes, si le rapporteur général ne parvient pas à les combiner, le plus souvent il propose la création d'une commission, qui réunit quelques représentants des délégations et qui résout la difficulté. En général, il ne s'agit que de questions rédactionnelles. Rarement, le rapporteur général repousse un amendement communiqué d'avance et rarement aussi les amendements improvisés sont accueillis. Les interventions personnelles sont peu fréquentes et restent le plus souvent sans suites. Elles sont parfois intéressantes, mais lorsqu'elles ne tendent pas à justifier un amendement, elles prennent un aspect de hors-d'œuvre dans l'organisation du travail. Les discussions personnelles

sont peu fréquentes et ne surgissent guère qu'entre le rapporteur général et un de ses compatriotes, souvent par raison personnelle (divergence connue d'opinions ou d'intérêts). Des propositions individuelles, de nature spéciale ou générale et ne touchant pas au rapport général, sont quelquefois agréées. Ce sont pour la plupart des propositions de constitution de commissions spéciales, dont l'objet est intéressant et le travail peut-être utile.

Ainsi qu'on le voit, ces séances des Congrès internationaux de la Route sont très soigneusement organisées ; l'imprévu et l'incident sont évités autant que possible et on en conçoit toute l'utilité, car les tâches des organisateurs du Bureau central de Paris et du Bureau local sont très délicates et pleines d'embûches. L'inconvénient de ces réunions presque rituelles est leur allure un peu monotone : on croirait assister au consistoire d'une Eglise de la Route, formé de la réunion des conciles nationaux dont, comme d'habitude, certains exercent une influence prépondérante.

Cette atmosphère, nous l'avions appréciée déjà à Milan en 1926, encore que la vivacité italienne y apportait une note animée que le régime fasciste déjà bien établi n'atténuait pas. En 1934, à Munich, la stricte observance était complète. Le programme comportait quatre séances de travail pour chaque section, de trois heures environ. Il n'en a pas fallu plus de trois et, pour l'examen de trois questions, chaque section n'a pas totalisé le temps de plus de deux séances. Il n'est donc guère possible de procéder à un compte rendu sommaire de discussion. On ne pourrait en donner de meilleure analyse qu'en reproduisant le texte définitif des conclusions, tel qu'il a été publié dans le Bulletin n° 95, de septembre-octobre 1934, de l'A. I. P. C. R. *Ces conclusions sont reproduites dans le présent bulletin, en annexe à ce mémoire.*

Comme les deux sections siégeaient simultanément, il ne nous a été possible de suivre les travaux que d'une section, la première. Comme notes intéressantes, pouvant ajouter quelque chose aux conclusions, nous indiquerons que l'on a pu discerner une préoccupation assez générale au sujet du danger de glissement et de dérapage, tant pour les routes en béton qu'agglomérées aux liants hydrocarbonés. C'est, en fait, un problème commun à tous les revêtements compacts et lisses. Des allusions ont été faites à l'appareil d'essai du service de la Voie publique de la Ville de Paris, destiné à mesurer un

coefficient de rugosité ou encore de « glissance », suivant un néologisme. On a essayé aussi des traitements spéciaux de surface du béton, pendant la confection, pour rendre la route suffisamment rugueuse tout en la conservant suffisamment lisse. En d'autres termes, le lissage parfait de la route, au poli, n'est non seulement pas un idéal, mais est une grande erreur. L'idéal est une rugosité modérée et régulière, formée d'aspérités minuscules et résistantes, évitant le glissement sans provoquer de chocs. Les grosses inégalités sont naturellement nuisibles.

M. J. Fédi, de Paris, orateur individuel, a exposé une thèse que nous avons eu plaisir à entendre et que nous nous permettons de citer, parce qu'elle confirme les idées que nous avons défendues au **Congrès Belge de la Route à Anvers, en 1933**, sur la composition des bétons de route. M. Fédi a mis en œuvre avec succès des bétons à gros éléments 40-60 mm., avec le minimum de mortier, quoique bien pleins. Pour la régularité du béton et de l'état de sa surface, M. Fédi préconise comme nous le dosage en poids des éléments minéraux, surtout des plus fins (sable).

On discernait aussi une certaine faveur générale pour les routes en béton en deux couches, en vue d'une certaine économie sur les matériaux (Pays-Bas, Allemagne). Nos préférences vont au système monolithique belge. Nous pensons que l'économie réalisée sur les matériaux serait compensée par la complication du travail, par plus de main-d'œuvre, et serait hors de proportion avec la diminution considérable de qualité. Ainsi que nous l'avons rappelé plus haut, nous pensons que l'on pourrait d'ailleurs avec avantage diminuer la quantité de ciment, notamment en utilisant des pierres de 40/60^{mm}, et que les qualités actuellement réalisées par les bétons de route belges pourraient, sans inconvénients, être atténuées.

La question des joints a fait l'objet de quelques observations, notamment concernant leur confection et leur couleur. A noter les bonnes expériences faites aux Pays-Bas par le remplissage de joints de dilatation au moyen d'un mélange de bitume asphaltique soufflé, d'huile fluide et de sciure de bois. Cette constatation est à rapprocher de l'usage avantageux qui a été fait, depuis plusieurs années, d'un mélange de bitume asphaltique et de sciure de bois pour le lutage des joints de tuyaux de béton armé par M. Biefnot, directeur-gérant de l'Association intercommunale pour le démergement des communes riveraines de la Meuse en amont de Liège.

En ce qui concerne les revêtements agglomérés par les liants hydrocarbonés, la question du glissement et du dérapage est celle qui a le plus retenu l'attention. L'utilité du gravillonnage et son importance ne sont pas contestées ; il apparaît que c'est une opération digne des plus grands soins et exigeant des matériaux de qualité élevée. Au point de vue opératoire, l'action manuelle semble ne pas devoir être évincée par l'action mécanique. Quelques discussions particulières ont eu lieu au sujet des fillers en rapport avec les origines des bitumes asphaltiques et la composition des mélanges, sans apporter d'éléments intéressants. Il ne semble pas que la question des progrès des revêtements agglomérés aux liants hydrocarbonés ait été avantageusement traitée à Munich ; il semble que l'on ait posé plus de points d'interrogation qu'apporté d'éléments positifs. La délégation allemande s'est préoccupée beaucoup de corriger la teinte trop sombre des routes asphaltiques et goudronnées. La délégation française a fait part des résultats très intéressants obtenus par la fillérisation des goudrons, notamment par l'emploi de fillers charbonneux. A noter également une motion adoptée sur intervention de la délégation néerlandaise (Dr. Nellensteyn) concernant la recommandation d'essais pour les qualités des émulsions, essais dont les modalités seront précisées par une commission internationale.

La troisième question est d'une portée très générale et semble avoir été traitée quelque peu selon le tempérament particulier du rapporteur général, le Regierungsbaurat O. Huber, d'ailleurs très allant. Il a insisté, avec raison, sur l'importance de la fondation et de l'appropriation du sol ; il a moins envisagé l'entretien.

Les conclusions des travaux de la deuxième section, dont nous n'avons pu suivre les séances, nous paraissent au moins aussi intéressantes que celles de la première, non seulement en ce qui concerne la 4^e question, mais surtout la 5^e et le 6^e, envisageant les rapports étroits entre la circulation ou l'exploitation et la construction ainsi que l'entretien ; seule conception rationnelle du problème d'ensemble de la Route, mais dont la mise en pratique est si peu avancée.

Les séances avaient lieu dans de grands amphithéâtres de la partie la plus moderne des bâtiments de l'École polytechnique de Munich ; tous les locaux du Congrès y étaient d'ailleurs concentrés. Organisation matérielle parfaite. Le service de traduction téléphonique s'est avéré, comme d'habitude, plus curieux que satisfaisant, mais a néanmoins beaucoup intéressé les congressistes.

L'EXPOSITION DE LA ROUTE LES EXCURSIONS TECHNIQUES

L'Allemagne officielle actuelle a voulu faire du Congrès international de la Route une grande manifestation, tant pour ses nationaux que pour les congressistes étrangers, mais surtout pour les premiers. Pour les gens de l'extérieur, elle a multiplié les réceptions, discours, manifestations de l'Allemagne nouvelle, les excursions d'intérêt technique et pittoresque, enfin les voyages à travers l'Allemagne organisés après les séances de Munich du Congrès.

La grande excursion de caractère technique routier, organisée pendant le séjour à Munich, consistait dans la visite des travaux de l'auto-route allant de Munich à la frontière autrichienne, aux environs de Salzbourg. La construction de cette route à deux chaussées de 7,50 m., séparées par un gazon de 5,00 m. et bordées de deux accotements de 2,00 m., était très avancée au début de septembre 1934. Deux ouvrages d'art importants étaient en construction : un pont métallique à tablier unique sur la Mangfall, de type original (poutres maîtresses continues à trois travées, dont la centrale de 108 m. de portée, les deux autres de 90 m., poutres à âmes pleines reposant sur des piles élevées très élancées); un pont en béton armé, à double tablier, sur l'Inn, d'un type sensiblement moins intéressant. Les chaussées sont construites en béton, la fondation étant en béton de gravier, la couche supérieure en béton fin de pierrailles. Divers engins mécaniques sont employés pour la confection de la route, notamment un distributeur de béton à benne mobile transversalement. Les congressistes ont vu damer les remblais au moyen de lourdes masses manœuvrées par une petite grue montée sur chenilles. D'une manière générale, la préparation du sous-sol a été soignée. Nous reviendrons plus loin sur la signification des nouvelles auto-routes allemandes (1). En cours d'excursion, les congressistes ont eu un excellent aperçu des grand'routes bavaroises, qui sont parmi les meilleures d'Allemagne. Une grande activité d'entretien et d'amélioration y régnait ; elle comportait beaucoup de drainages. L'itinéraire longeait une partie intéressante de la route allemande des Alpes en cours de construction, donnant une excellente idée de

(1) Voir aussi notre étude dans la Revue Universelle des Mines du 15 avril 1934.

l'importance et des difficultés de ce travail, dont des chantiers impressionnants furent traversés, cependant que se succédaient les paysages pittoresques, grandioses, sauvages ou idylliques.

Il est certain cependant que le Congrès international de la Route à Munich et certaines de ses manifestations de longue durée et coûteuses, telles que l'Exposition de la Route, avaient surtout un but de propagande intérieure. La route a été choisie comme un des moyens d'action intérieure du III^e Reich. C'est à la fois très naturel et très adroit. Nous avons exposé dans d'autres études, avec quelques détails, le caractère des anciennes routes allemandes (1). Résumons en disant que les routes allemandes laissaient beaucoup à désirer, étaient souvent insuffisantes, avaient été sacrifiées au développement des chemins de fer et constituaient, un des derniers domaines non unifiés en Allemagne.

Le nouveau gouvernement avait un beau programme à réaliser. Substituer une organisation centrale, puissante et pourvue de moyens, à une poussière de services sans directives et sans ressources. Entreprendre des travaux à peu près uniformément ou équitablement réparti sur tout le territoire. Créer des chantiers pour le service national du travail, en vue de réduire le chômage. Activer le marché industriel intérieur. Activer la motorisation de la nation. Favoriser les transports économiques et le tourisme. Et pourquoi éviter toute allusion à l'usage militaire possible de ces routes, alors que l'Exposition de la route à Munich exaltait assez largement l'utilité militaire des routes.

On a créé une Inspection générale des routes, dont le chef, le D^r Todt, était le président du Congrès de Munich. Dépendant directement du Chancelier-Président, il dirige et anime, suivant une impulsion unique, tous les services routiers d'Allemagne, qui ont commencé un important programme d'améliorations au réseau existant. En outre, la construction d'un réseau d'auto-routes a été décidée. Ce réseau n'a rien de commun avec l'auto-route Cologne-Bonn, dont il a été question dans ce bulletin (2). Une société d'intérêt public, « Reichsautobahnen », a été créée comme filiale de la « Reichsbahn » (chemins de fers allemands). Cette combinaison, abstraction

(1) Voir Annales de l'Association des Ingénieurs sortis de Gard, tome XVII, fasc. I, 1927.

Revue Universelle des Mines. 15 septembre 1927.

(2) Bulletin de l'A. P. C. B. R. n° 2 de 1932.

faite des détails, assure le financement de l'entreprise et réalise la coordination des transports (1). Les travaux sont entamés activement partout.

Le Congrès international de la Route à Munich venait à point pour exalter cet effort, comme le Congrès international de Milan, en 1926, suivait de peu l'ouverture de l'autostrade de Milan aux lacs lombards (2). Comme à Milan également, une importante Exposition de la route était établie à l'occasion du Congrès et constituait une grandiose et remarquable manifestation de propagande politique et industrielle.

La partie éducative de l'Exposition, politique, pour la caractériser exactement, était très attrayante et établie de main de maître. Pour n'importe quel public et surtout pour le moins averti, elle était d'un intérêt considérable. Personnellement, nous avons apprécié un stand important et fréquemment intéressant, relatif aux laboratoires, aux recherches, (notamment sur les terres), et aux appareils et instruments d'essais et d'expériences.

Mais outre cette partie éducative, il y avait une énorme exposition industrielle de la route, en partie couverte et principalement en plein air, très activement visitée. Tous les produits entrant dans la composition des routes modernes y étaient exposés. Le stand des goudrons allemands (producteurs syndiqués) était particulièrement bien établi, il présentait notamment une remarquable collection de produits et d'appareils d'analyses et d'essais. Quelques laboratoires exposaient, ainsi que des fabricants d'instruments de laboratoire. Mais le clou résidait dans l'exposition du matériel mécanique, à ciel ouvert. Une foule de cylindres, piocheuses, machines à bétonner, pilons, drag-lines, pelles excavatrices, bétonnières, usines malaxieuses mobiles, compresseurs, perforatrices, étaient présentés par une multitude de firmes, anciennes et nouvelles, presque exclusivement allemandes. Assez bien de machines exposées donnaient l'apparence d'une mise au point encore insuffisante, d'une construction trop légère ; l'impression générale d'un effort énorme mais hâtif, la nouvelle politique routière étant toute récente. Comme nouveautés, abstraction faite des détails, nous avons noté :

(1) Op. cit. Revue Universelle des Mines 15 avril 1934.

(2) Revue Universelle des Mines, 15 janvier, 1^{er} et 15 février 1928. « Rapport relatif au V^e Congrès international de la Route à Milan, 1926. »

des machines à damer les remblais, soit à masses tombant en chute quasi libre, combinées avec des machines excavatrices, soit vibratoires (Losenhausen) ;

une trémie distributrice de béton, à déplacement transversal, dont le principe paraît discutable ;

une machine à faire des joints dans les routes en béton, à couteaux mobiles, enfonçant dans le béton un joint en fibre, effectuant le joint en plusieurs passes successives, dont le principe paraît aussi, à première vue, sujet à caution ;

une machine à damer les revêtements à liants hydrocarbonés, analogues aux machines à damer les routes en béton ;

des dames de dimensions diverses, pour damer le sol, ou le béton, ou les pavés, fonctionnant par le moyen d'explosifs ; un mouton pour battre les pieux ou palplanches d'après le même principe ;

de nombreux cylindres à moteurs Diesel, tandem ou locomotive routière, à jante avant éventuellement inclinable, etc.

En conclusion, cette exposition de matériel donnait l'impression d'une éclosion de firmes et de modèles et d'une activation un peu artificielle d'une industrie pour des besoins intérieurs évidemment temporaires. On peut supposer cependant que la tendance à conquérir des débouchés extérieurs, grâce à l'appoint du marché intérieur, sera active et puissante. Pour notre pays, tributaire en général de l'étranger pour cet outillage, l'abondance de firmes et de produits concurrents allemands est digne d'intérêt.

Nous arrêterons ici ce compte rendu des travaux du Congrès international de la Route à Munich, dont nous n'avons pu certes donner qu'une idée insuffisante, mais qu'il serait trop long de commenter plus en détail, tant cette manifestation était importante et remarquable. Son succès a été complet.

Signalons qu'à l'occasion du Congrès se tenait à Munich une **Conférence internationale du Goudron pour routes**. La brochure qu'elle a publiée contient notamment une très intéressante étude de MM. Sabrou et Renaudie, de Paris, sur le vieillissement des liants à base de goudron de houille pour les revêtements routiers. Ce vieillissement semble résulter surtout de l'évaporation et les auteurs constatent que le filler charbonneux améliore les goudrons pour routes à ce point de vue.

PROCHAIN CONGRÈS

CONGRÈS BELGES ET PARTICIPATION BELGE AUX CONGRÈS INTERNATIONAUX

Le prochain Congrès international de la Route aura lieu à La Haye en 1938.

La participation belge au Congrès international de Munich était faible. Des six rapporteurs belges, pour trois questions (3, 5 et 6), un seul était présent. Aucun délégué officiel au Comité permanent n'était présent. L'attribution, cependant importante, du prix de la Belgique, créé lors du Congrès international de 1910 à Bruxelles, a passé quasi inaperçue. La proximité du lieu du prochain Congrès doit faire augurer une plus forte participation nationale. Seulement, l'organisation des Congrès internationaux de la Route implique des délégations organisées et coordonnées, désignant leurs rapporteurs et porte-paroles, discutant les conclusions et préparant les amendements, voire le séjour et le voyage (comme la délégation anglaise). Il ne suffirait donc pas que la délégation belge fût nombreuse; il serait désirable qu'elle soit effectivement organisée, ce qui n'implique aucune contrainte mais, au contraire, réserve des satisfactions et des facilités, surtout à l'étranger.

L'Association Permanente des Congrès belges de la Route (A. P. C. B. R.) a-t-elle un rôle à jouer dans cette organisation? Elle le peut, sans aucun doute; elle semble constituer l'organisme le plus apte en Belgique à la préparation de la participation belge aux Congrès internationaux. Il est à noter que l'Association internationale Permanente des Congrès de la Route (A. I. P. C. R.) possède maintenant des sections nationales, dans certains pays. Somme toute, l'A. P. C. B. R., dont les statuts et l'organisation sont étroitement inspirés de l'A. I. P. C. R., par l'intention et la volonté de ses fondateurs, est tout à fait propre à jouer ce rôle. La signification des Congrès Belges de la Route gagnerait ainsi en ampleur, car ils deviendraient en quelque sorte une préparation aux Congrès internationaux.

Indépendamment de ces possibilités, nous devons, à la lumière de notre participation aux congrès internationaux, louer l'institution et l'organisation des Congrès belges de la route, pour

l'animation autant que la cordialité de leurs débats, qui tranche avec la froideur des séances internationales. Certes, les congrès nationaux réunissent moins d'illustrations et publient moins de rapports, mais l'échange des idées est plus direct et plus fructueux et l'efficacité pratique est peut-être plus considérable. Aussi persistons-nous à croire que ce fut une favorable occurrence que le **Congrès international de 1930** ne pût avoir lieu à Liège, selon notre première proposition, et que nous pûmes réussir à faire approuver et réaliser l'idée d'un **Congrès belge** pour y suppléer et se perpétuer, ainsi que nous le proposons déjà en 1928 en conclusion de notre rapport relatif au **V^e Congrès international de la Route à Milan**.

F. CAMPUS,

Ingénieur Professeur à l'Université de Liège.
Directeur du Laboratoire d'essais du génie Civil de Liège.

ANNEXE AU MÉMOIRE
DE M. LE PROFESSEUR CAMPUS

**Texte des Conclusions adoptées par le
VII^e Congrès International de la Route,
Berlin, Septembre 1934.**

1^{re} SECTION. — CONSTRUCTION ET ENTRETIEN.

1^{re} QUESTION. — *Progrès accomplis depuis le Congrès de Washington dans l'emploi du ciment pour la construction des chaussées.*

1. — La valeur d'un revêtement de béton dépend essentiellement de la préparation soigneuse de la plate-forme, d'un mode de construction approprié, de la nature et du dosage des matériaux, de leur emploi convenable, et de mesures de protection satisfaisantes pendant la prise.

2. — Les revêtements d'une seule couche sont parfois plus coûteux que ceux en deux couches, mais ils sont souvent préférés, à cause de l'homogénéité plus grande du ciment et de l'agrégat.

3. — Les revêtements en deux couches sont plus économiques du fait qu'on peut utiliser un agrégat moins coûteux et que la teneur en ciment de la couche inférieure est plus faible.

4. — Les revêtements de béton convenablement exécutés, ont prouvé qu'ils résistaient à l'usure, même par un trafic lourd.

5. — Quand on dispose d'un sous-sol convenablement drainé et d'une résistance uniforme, des revêtements d'une ou de deux couches peuvent être appliqués directement sur ce sous-sol.

Ils sont économiques du fait qu'ils n'exigent point de fondations.

6. — L'entretien d'un revêtement de béton bien exécuté est simple et peu coûteux. Il se limite en fait, au remplissage des joints et des fissures qui peuvent se produire.

7. — Pour la construction des macadams-ciment la méthode « Sandwich » s'est révélée la meilleure. Le procédé par pénétration est appliqué actuellement assez fréquemment.

8. — Les macadams-ciment, pour rester économiques, s'appliqueront sur une fondation existante (ancienne route, etc.).

9. — Les revêtements de béton et les macadams-ciment convenablement exécutés n'exigent aucun enduit superficiel de protection.

10. — Pour la construction correcte d'un revêtement de béton ou de macadam-ciment une connaissance approfondie de ce genre de travaux est indispensable.

11. — Un ciment de choix (à durcissement rapide) n'est pas indispensable pour l'établissement des revêtements de béton ou des macadams-ciment. Par contre il peut être utile pour l'établissement des dernières sections d'un revêtement lorsque celui-ci doit être ouvert dans un bref délai à la circulation.

12. — Les revêtements de béton et les macadams-ciment demandent, comme tous les autres revêtements, un entretien continu. Les défauts ou les dégâts réparés à temps entraînent le minimum de frais.

13. — En principe les revêtements de béton et les macadams-ciment établis avec du ciment usuel doivent comporter des joints longitudinaux et transversaux. La distance à adopter entre les joints transversaux varie suivant le choix des matériaux, le sous-sol et les conditions climatiques. A partir d'une largeur de chaussée de 5 à 6 mètres, on place un ou plusieurs joints longitudinaux.

14. — Actuellement, les joints de dilatation sont, en général, considérés comme les plus appropriés.

15. — Le problème de la nature et de la composition des matières de remplissage des joints n'est, en dépit des progrès réalisés, pas encore complètement résolu. La couleur de la matière de remplissage des joints transversaux devrait être appropriée à celle de la surface du revêtement. Pour la matière de remplissage des joints longitudinaux, on pourra avantageusement adopter une couleur qui se distingue suffisamment de celle du béton, afin de mieux marquer, si besoin est, les limites imposées aux voitures.

16. — Les revêtements de béton et les macadams-ciment favorisent la sécurité de la circulation, aussi bien dans les lignes droites que dans les courbes et les rampes.

17. — L'emploi du béton de ciment comme fondation pour les autres types de revêtement s'est développé.

2° QUESTION. — *Progrès accomplis depuis le Congrès de Washington dans la préparation et l'emploi pour la construction et l'entretien des chaussées.*

- a) *Du goudron,*
- b) *Du bitume,*
- c) *Des émulsions.*

I. — Une entente internationale est nécessaire relativement aux concepts et aux définitions se rapportant aux matériaux et aux méthodes d'exécution établis par l'A. I. P. C. R. A cet effet il est désirable que le dictionnaire contenant la terminologie de la construction des routes soit complété sans délai et qu'il soit reconnu universellement.

II. — La circulation automobile demandant des routes toujours meilleures, il est nécessaire d'étudier à fond tous les facteurs qui peuvent contribuer à de nouveaux perfectionnements des revêtements des chaussées construites au moyen de goudron, de bitume et d'émulsions.

Ces recherches viseront notamment :

a) L'aménagement de la fondation en fonction de la nature du sol, du climat et des conditions du trafic. Il est essentiel pour la conservation des bords des revêtements d'aménager des butées latérales.

b) On a constaté que l'addition de filler minéral a conduit, dans des cas déterminés, à des résultats satisfaisants ; toutefois, une étude plus approfondie est nécessaire pour arriver, sous ce rapport, à un perfectionnement des liants. Il est souhaitable de mettre au point l'influence des processus d'émulsification et de la dissolution sur les propriétés des liants.

c) Il est désirable de mettre au point des méthodes d'essai de liants appropriées et, surtout, des procédés mécaniques pour l'examen. Ces travaux en sont encore à leurs débuts et il est absolument nécessaire de les faire progresser.

d) La continuation des recherches relatives aux agrégats minéraux en vue d'établir leurs propriétés et leur aptitude à servir dans la construction des routes est nécessaire, surtout en ce qui concerne leur affinité pour les liants.

e) Le perfectionnement des méthodes de construction au point de vue technique, économique et pratique, au moyen d'une gradua-

tion granulométrique appropriée de l'agrégat minéral, d'un choix rationnel du liant et de son dosage et par l'emploi du matériel mécanique convenable pour la confection des mélanges, le transport et la mise en place.

III. — L'accroissement continu de la vitesse des automobiles rend nécessaire l'intervention de mesures propres à assurer le maximum de sécurité, même dans des conditions atmosphériques défavorables, tout en réduisant le moins possible la durée des revêtements et en ramenant au niveau le plus bas leur prix de revient. A cet égard les questions suivantes se recommandent à notre attention :

a) Etablissement rationnel du tracé des routes en ayant égard à l'aménagement des courbes, au profil en long, au profil en travers et à la surélévation dans les courbes.

b) Mise au point des causes du glissement sur les revêtements, causes qui ont leur origine dans la composition et le dosage du liant ainsi que dans la nature, la grosseur et la graduation granulométrique des agrégats.

c) Des progrès ont été réalisés dans les méthodes du traitement superficiel, particulièrement par l'emploi de matériaux de concassage de l'échantillon maximum admissible et cylindrés. Malgré ces progrès, il convient d'accorder, dans l'avenir, une attention soutenue à la construction de revêtements de routes qui conservent pendant une durée aussi longue que possible leurs propriétés antidérapantes.

d) Mesures propres à éviter : d'une part, la réflexion excessive de la lumière, d'autre part, l'impression de malaise que produit dans quelques pays, sur les automobilistes circulant de nuit, la couleur noire de certains revêtements.

e) Il a été accompli des progrès remarquables pour éviter la formation des ondulations dans les revêtements ; toutefois, des recherches restent à faire dans ce sens.

f) Il a été réalisé de même des progrès dans le traitement superficiel de revêtements existants glissants, par exemple, d'asphalte comprimé, afin de les rendre rugueux, mais ici aussi, les études sont à poursuivre.

IV. — Il convient de mettre au point des méthodes perfectionnées pour l'entretien de revêtements bitumineux en faisant usage d'auxiliaires mécaniques pour la préchauffe de la surface existante et par

la mise en place de couches minces de matériaux neufs. L'étude de ces méthodes est à continuer.

En dehors des résolutions qui précèdent, le Congrès a pris les décisions suivantes :

Concernant II c) : Pour la détermination des propriétés des émulsions servant dans la construction des routes, le Congrès recommande les essais suivants, qui, dans l'état actuel de la technique routière, apparaissent d'une importance capitale du point de vue de l'ingénieur routier :

1. Essai de teneur en eau par distillation avec un dissolvant convenable.
2. Essai d'irrégularité de dispersion, c'est-à-dire présence d'un dépôt de particules assez grosses de liant. Cette irrégularité est déterminée par le passage de l'émulsion à travers un tamis convenable.
3. Essai de stabilité au stockage :
 - a) En permettant à l'émulsion passée au tamis de demeurer dans un récipient convenable pendant une courte période et en faisant suivre d'un deuxième passage à travers un tamis pour déterminer la quantité de particules assez grosses de liant déposées pendant la durée de l'essai.
 - b) En permettant à l'émulsion de demeurer pendant 3 mois dans un baril ou un drum et en observant l'augmentation de la teneur en eau après cette période due à la perte du liant coagulé.
4. Un essai pour coagulation de l'émulsion à température basse, sous des conditions qui empêchent une véritable solidification par gelée de l'émulsion.
5. Un essai pour la mesure de la viscosité au moyen du viscosimètre Engler à 20° C.
6. Un essai pour la mesure de la rupture de l'émulsion sur la route basé sur l'évaporation de l'eau dans certaines conditions d'agitation mécanique (lability test).

Le Congrès, considérant que les détails des procédés d'examen, tels qu'ils sont définis dans les Annexes 1 à 6, ont été étudiés par un comité officieux international, dont faisaient partie des délégués compétents de l'Angleterre, de la France, de la Hollande, de l'Amérique, du Danemark et de l'Allemagne, et ont donné des

résultats concordants, charge le Comité exécutif de l'Association Internationale Permanente des Congrès de la Route, de nommer une Commission internationale qui examinera à fond ces méthodes, et communiquera au Comité exécutif de l'Association Permanente les résultats obtenus afin qu'ils soient publiés aussitôt que possible dans le Bulletin de l'Association.

Remarque générale au sujet de la question 2.

L'examen des rapports nationaux a permis au Congrès de prendre connaissance de quantité d'informations relatives à l'emploi des matériaux dans des conditions différentes de sous-sol et de trafic. Le Congrès estime que les progrès seraient plus rapides si les résultats obtenus pouvaient être plus fréquemment confrontés, et si les expériences étaient connues dans un laps de temps plus court que ne le permet l'espacement du Congrès. C'est pourquoi le Congrès suggère que soit nommé un Comité auquel chaque pays aurait la faculté de collaborer pour l'étude des questions auxquelles il s'intéresse. Ce Comité aurait pour mission de favoriser les progrès dans ce domaine par un échange de documentation écrite, et au besoin par des réunions, et de publier les résultats acquis.

3^e QUESTION. — *Moyens dont on dispose pour construire et entretenir, dans des conditions aussi économiques que possible, les revêtements de chaussée, soit dans les agglomérations, soit en dehors de toute agglomération.*

Procédés employés.

Examen des conditions qui recommandent les uns ou les autres suivant la nature du sol et suivant le climat.

I. — Il existe actuellement un grand nombre de revêtements de chaussées mis au point, lesquels permettent, moyennant un choix approprié, de satisfaire, dans des conditions économiques, au besoin de la circulation urbaine et de rase campagne dans les villes et à l'extérieur des villes.

II. — La durée et la dépense d'entretien des revêtements de chaussée dépendent de l'importance et de la nature de la circulation, de la situation de la route, du sous-sol et du climat.

Néanmoins les différences de climat à l'intérieur des pays ne sont pas assez prononcées pour qu'il soit, à cet égard, possible de

fixer des limites bien définies au champ d'emploi des divers revêtements en fonction des conditions climatiques.

III. — Pour la circulation des gros camions lourds, à l'intérieur des villes, on donne la préférence aux revêtements bitumineux établis suivant la méthode propre aux bétons, ainsi qu'au pavage de pierre ou de bois et, depuis quelque temps également, au béton de ciment et au béton goudronneux. En dehors des conditions d'ordre purement économique, l'esthétique et l'hygiène jouent ici un rôle considérable pour la détermination du choix des revêtements.

Les conditions dans les zones suburbaines (routes bordées de maisons) sont en général les mêmes que sur les routes de rase campagne.

IV. — *a)* En dehors des villes, on ne peut plus employer la chaussée empierrée ordinaire que sur les routes à faible circulation automobile et fréquentées par les voitures attelées, pas trop lourdes.

b) La chaussée empierrée, améliorée superficiellement au moyen d'enduits ou de minces tapis constitués d'un mélange de gravillon et d'un liant hydrocarboné, tel que le goudron ou le bitume fluidifiés, émulsionnés ou traités par un solvant, ou encore des mixtures de ces deux matières représente un revêtement économique pour une circulation composée surtout de véhicules à bandages de caoutchouc et ne dépassant pas un tonnage journalier d'environ 1.000 tonnes ; cependant, pour des routes établies dans des conditions particulièrement favorables, ce tonnage peut atteindre 1.500 tonnes et plus.

Si, par une répétition fréquente de l'enduit le tapis acquiert une épaisseur plus grande, il est possible de dépasser considérablement ces tonnages.

c) Si l'on pousse encore plus loin l'amélioration de l'empierrement en remplaçant les liants sensibles à l'action de l'eau et du gel par d'autres liants, hydrocarbonés ou hydrauliques, à l'épreuve de l'eau (par exemple revêtements à liant de goudron ou de bitume traités par les procédés de pénétration ou de prémélange, macadam aggloméré au mortier de chaux et trass ou au mortier de ciment), on peut satisfaire, dans des conditions économiques, à une circulation allant jusqu'à environ 4.000 tonnes par jour, même si cette circulation comporte une assez forte proportion de véhicules lourds.

Les empierremments traités par les procédés de pénétration et de prémélange ne sont guère plus coûteux, comme premier établis-

sement, que les empièrrements seulement traités en surface ; par contre, ils durent plus longtemps et ne demandent que des dépenses d'entretien moins importantes.

Les revêtements en macadam agglomérés avec du mortier de chaux et trass ou du mortier de ciment peuvent s'employer avec succès dans les fortes rampes où circulent une grande proportion de véhicules attelés.

Il convient de faire une mention spéciale d'un système de revêtement par prémélange dont la méthode d'exécution a été mise au point ces dernières années ; ce revêtement est recouvert d'une couche d'usure constituée suivant les principes propres aux bétons ; la dite couche d'usure est faite d'agréats minéraux fins mélangés avec du goudron ou du bitume et posée à chaud ou à froid ; elle remplace la couche de gravillons enrobés que l'on scellait au moyen d'un traitement superficiel.

d) Lorsque le trafic dépasse un tonnage journalier de 4.000 tonnes ou lorsque les véhicules lourds représentent une importante proportion de la circulation totale, il est économique d'établir des chaussées du type « revêtements lourds » (revêtements à macadam à liant de goudron et de bitume construits par la méthode de mélange, bétons bitumineux et goudronneux, bétons de ciment, pavages de pierres). Dans les pays pauvres en carrières de pierre, il peut être indiqué aussi d'utiliser des pavages de briques posés sur bonne fondation.

S'il s'agit de la construction de routes neuves, le béton de ciment est économique même pour une circulation assez faible, car, à condition de reposer sur un sous-sol bien drainé et résistant, il n'a pas besoin de fondation spéciale.

V. — Une fondation robuste, de résistance proportionnée à la force portante du sous-sol, a une grande influence sur la durée de toutes les chaussées qui ne sont pas, par elles-mêmes, en état de jouer le rôle de couche de support.

VI. — Sur les routes humides et à sous-sol humide du fait de leur orientation ou de leur sous-sol, il convient d'éviter les traitements superficiels des simples empièrrements. Il en est de même, bien que jusqu'à un certain point seulement, pour les revêtements établis par les procédés de pénétration et de pré-mélange, surtout quant le liant utilisé est du goudron.

Enfin, d'une manière générale, tous les revêtements à liants hydrocarbonés sont plus sensibles à l'humidité que les chaussées pavées ou les revêtements à liants hydrauliques.

VII. — Lorsque le sous-sol est argileux ou glaiseux ou contient une très grande proportion d'éléments de cette nature, le danger des dégradations causées par la grêle s'ajoute à l'action de l'humidité : ces dégradations sont une menace pour tous les genres de revêtements sans distinction.

La construction d'une fondation d'épaisseur convenable, un drainage soigné, le remplacement, à profondeur suffisante, des terres sensibles à l'action du gel par des terres contenant du sable ou du gravier, sont, en pareil cas, une condition indispensable de réussite.

VIII. — a) Les moyens de remédier efficacement, sans dépense prohibitive, aux dégradations causées par le gel dans des terrains de cette nature sont encore loin d'être au point.

Il y aurait le plus grand intérêt, pour beaucoup de pays, à entreprendre des études systématiques sur les propriétés physiques des sols et à organiser entre eux un échange rapide des résultats de leurs recherches.

b) Pour la plupart des revêtements, on doit s'en tenir, pour le moment, à de pures évaluations en ce qui concerne leur durée et le montant moyen (rapporté à leur durée tout entière) de leurs dépenses d'entretien, deux facteurs qui jouent cependant un rôle très important dans l'appréciation de leur économie.

Il y a là un vaste champ d'observations et de recherches systématiques, qui devraient porter sur d'assez longues sections munies de revêtements différents, et choisies de façon à faire ressortir nettement, dans la comparaison de ces diverses sections entre elles, l'influence des facteurs considérés comme les plus importants au point de vue de la durée des chaussées.

Il est désirable d'ailleurs de poursuivre des recherches relatives à la construction et à l'utilisation de pavages utilisant le caoutchouc ou le fer.

2^e SECTION. — CIRCULATION ET EXPLOITATION.

4^e QUESTION. — *Les moyens propres à assurer la sécurité de la circulation :*

a) *En ville ;*

b) *En rase campagne ;*

c) *Aux passages à niveau des chemins de fer.*

Législation. — Réglementation. — Signalisation.

1. — La Route.

En dehors de l'état de la chaussée, facteur de plus en plus important en raison de la vitesse des véhicules à moteur, l'aménagement général de la route présente un intérêt particulier. Il y a lieu d'apporter plus de soins que dans le passé à la bonne visibilité, surtout aux croisements et aux tournants, à l'établissement de profils appropriés et de relèvements aux virages, à l'aplatissement des sommets des côtes, à la netteté de la délimitation des accotements. De même, le cas échéant, on aura soin d'établir des pistes cyclables et des trottoirs sur les deux côtés de la route et de diviser les chaussées en zones assignées aux véhicules pour les différents sens de la circulation.

Il convient en outre, dans les villes, de faire acte de prévoyance en réservant les espaces libres nécessaires à l'écoulement du trafic. Il y a lieu, dans les plans d'aménagement, de prévoir de grandes largeurs entre alignements, de répartir les rues en voies à grande et à faible circulation, de diviser les chaussées en zones assignées aux différentes sortes de véhicules, enfin de réserver des emplacements, soit à la surface, soit sous terre, pour le stationnement des voitures.

On peut diminuer le nombre des croisements en réunissant d'abord les voitures, en provenance de plusieurs groupes de maisons, dans les voies affluentes et en les faisant déboucher seulement en quelques points dans les artères principales. Les détours qui résultent forcément d'une telle organisation sont peu de chose au regard de la sécurité qu'elle garantit.

2. — Les Véhicules.

a) Un contrôle périodique des véhicules utilisés pour un service de transport en commun (tramways, autobus et taxis), en vue de vérifier s'ils remplissent toujours les conditions requises pour cet

usage, est désirable dans l'intérêt public. De plus, il est à souhaiter que le prochain congrès examine la question de savoir s'il y a lieu également de contrôler périodiquement les autres véhicules à moteur

Pour les véhicules sans moteur il suffit de s'en tenir aux mesures générales de sécurité fixées par la loi ou par les règlements et dont l'observance doit être contrôlée par les organes de la police de la circulation.

b) Il est indispensable de prévoir des restrictions au poids, aux dimensions, au chargement ainsi qu'à la longueur du porte-à-faux des véhicules.

Toutefois, ces restrictions ne doivent pas nuire au développement normal des moyens de communication.

Les restrictions motivées par l'insuffisance de largeur des routes ou par le souci de leur protection, devraient peu à peu devenir superflues par suite de l'adaptation des routes au trafic.

c) Un éclairage de nuit suffisant — lumière blanche en avant et lumière rouge à l'arrière — de tous les véhicules est indispensable. Pour les bicyclettes et les petites voitures à bras, un dispositif à surface réfléchissante efficace peu suffire comme minimum d'éclairage arrière. Le prochain Congrès devrait examiner la question de savoir si, en plus des véhicules à moteur, tous les véhicules sans moteur doivent être éclairés afin que l'on puisse reconnaître nettement leur profil transversal.

L'éblouissement causé par les phares est toujours une grande source de danger. Jusqu'à ce que l'on ait trouvé des phares réellement non éblouissants en toute circonstance et notamment quelle que soit leur orientation, les appareils d'éclairage devront répondre à des spécifications réglementaires bien définies au point de vue de leur construction et de leur montage, et leur conformité effective à ces spécifications devra être vérifiée par les agents de la police.

3. — Les Conducteurs.

On doit veiller, au moyen de dispositions réglementaires, à ce que la conduite et le service des véhicules ne soient confiés qu'à des personnes remplissant des conditions d'aptitudes physiques et intellectuelles plus ou moins sévères suivant la catégorie des dits véhicules.

Il n'est pas possible d'établir des règles qui aient une valeur universelle pour la fixation des conditions à exiger, au point de vue de l'âge, des capacités physiques et intellectuelles et de l'instruction de ceux qui conduisent ou accompagnent les différentes catégories de véhicules, car les circonstances sont trop différentes suivant les pays. Mais en ce qui concerne les conducteurs d'automobiles, il serait désirable de fixer des conditions internationales minima (dans les cas où celles-ci n'existeraient pas). En tout cas, il est nécessaire de soumettre les conducteurs de véhicules servant à un service public à un examen particulièrement rigoureux. Cet examen doit être complété par un contrôle périodique de ces conducteurs. De plus, il faut espérer que le prochain Congrès examinera la question de savoir s'il y a lieu d'appliquer également ces contrôles périodiques aux conducteurs d'autres véhicules à moteur.

Il est à souhaiter que dans les différents pays soit établie une réglementation des heures de travail telle qu'une fatigue excessive des conducteurs puisse être évitée.

4. — Réglementation de la Circulation.

Une codification aussi précise que possible des règlements de circulation, lesquels doivent être clairs et simples, est la condition la plus importante de la sécurité. Ces règlements doivent être les mêmes pour un pays tout entier ; des différences locales ne doivent être possibles que dans des limites très étroites et seulement avec l'autorisation de l'administration centrale ; encore faut-il alors attirer l'attention sur ces différences au moyen d'une signalisation spéciale.

Le Congrès exprime le vœu que chaque pays crée les voies et moyens qui lui permettent de se rapprocher autant que possible de l'unification internationale reconnue nécessaire. L'unification progressive dans les différents pays des règles et signaux de circulation justifie l'espoir que l'unification internationale la plus large possible pourra se réaliser à bref délai. D'autre part, il est essentiel que tous les pays s'engagent aussi à installer effectivement les signaux nécessaires.

a) *Réglementation dans les agglomérations.*

I. — En ville, on a obtenu partout de bons résultats en réglant rigoureusement la circulation par l'intermédiaire de la police ou au

moyen de signaux lumineux. Les cyclistes, les voitures à marche lente et les piétons représentent d'importantes causes de dangers et peuvent donner lieu à des mesures spéciales. Parmi ces mesures on adoptera la séparation en temps voulu des différentes sortes de trafic, l'interdiction de certaines voies centrales aux véhicules à marche lente, en réservant certaines rues ou zones de rues aux tramways et cyclistes et en créant pour les piétons des passages spéciaux signalés par des bandes de couleur ou par des clous.

II. — D'une manière générale, la circulation giratoire assure une sécurité suffisante aux croisements importants à la condition que le cercle à parcourir soit assez grand pour que les voitures aient la place d'entrer dans le courant ou d'en sortir. Si désirable qu'elle soit, la séparation du niveau des chaussées ne peut être envisagée, à l'intérieur d'une agglomération, que pour des croisements à circulation intense dans les grandes villes. Là où la circulation giratoire n'est pas possible, il faut régler la circulation soit par des signaux lumineux, soit par l'intervention d'agents.

III. — Dans les signaux de circulation on devrait veiller partout à ce que le *rouge* signifie toujours *l'arrêt*. Pour marquer l'emplacement des colonnes, refuges, etc., on ne devrait donc pas utiliser la lumière rouge.

IV. — Un éclairage convenable des routes, non éblouissant pour les conducteurs, contribue grandement à la sécurité. Les réclames et enseignes lumineuses, etc., installées à proximité immédiate de la rue ou au bord de celle-ci ne doivent produire aucun effet d'éblouissement ni diminuer l'efficacité des signaux servant à régler la circulation.

V. — Il est indispensable que tous les usagers tiennent compte scrupuleusement des règlements et signaux de signalisation afin que chacun puisse compter qu'ils seront observés par le voisin. Aussi ne doit-on tolérer aucune infraction, même dans les cas où celle-ci ne cause pas d'accident.

b) *Réglementation en rase campagne.*

I. — En raison de la plus grande vitesse des automobiles en rase campagne, les dangers n'y sont pas moindres que dans les agglomérations urbaines. Cependant on ne doit recourir que dans les cas

exceptionnels aux limitations de vitesse, qui ont facilement pour conséquence d'empêcher de tirer parti du progrès technique. Entre autres cas, il est souvent nécessaire de restreindre la vitesse des camions automobiles lourds, sur les routes qui ne sont pas encore convenablement aménagées pour ce genre de trafic.

2. — La division de la chaussée en zones, notamment dans les courbes, au moyen de traits jaunes ou blancs, est un moyen approprié pour augmenter la sécurité de la circulation.

3. — L'installation des passages par-dessus ou par-dessous aux croisements à circulation intense est plus facile à réaliser en rase campagne que dans les villes. On devrait donc faire un usage fréquent de cette possibilité. L'application de ce principe conduit, lorsqu'il est poussé à son terme, à la construction d'autoroutes sans croisement à niveau. La création d'un tel réseau d'autoroutes et leur liaison au moyen d'un système de voies affluentes avec le réseau général des autres routes amélioré, représente l'aide la plus efficace qu'un pays puisse apporter au développement de la circulation automobile.

c) *Réglementation aux passages à niveau.*

L'exécution de la résolution adoptée par le Congrès international des Chemins de fer tenu au Caire en 1932 constituerait un progrès intéressant, surtout si l'on réussissait à réaliser dans tous les pays, par une convention internationale, une signalisation uniforme pour les passages à niveau non gardés. Le Congrès exprime le vœu que la résolution prise le 25 août 1934 par la commission spéciale chargée par la Société des Nations de l'examen de cette question soit soumise aussitôt que possible à l'étude d'une conférence internationale. La signalisation des passages à niveau au moyen de la croix de Saint-André et les signaux avancés sur lesquels on s'est mis d'accord internationalement ne suffisent toutefois que s'il est pourvu à leur éclairage.

On ne peut garantir la sécurité aux croisements des routes avec les chemins de fer ou autres voies ferrées (tramways ordinaires ou tramways à marche accélérée) que si le droit de priorité de passage est réglé d'une façon uniforme au moins par pays. Une convention internationale à ce sujet assurerait encore plus de sécurité.

5. — Education des Piétons et Conducteurs à la discipline de la Circulation.

Les diverses mesures dont il vient d'être question ne peuvent avoir un plein succès que si, pénétrés d'un sentiment profond de solidarité et animés de bonne volonté, tous les usagers observent la plus stricte discipline. Pour y arriver, il faut éduquer les populations en faisant de la propagande, apprendre à la jeunesse à se comporter comme il convient sur la voie publique, attirer l'attention, dans les journaux, sur les accidents de circulation qui ont pour cause une infraction aux règlements.

Pour assurer le meilleur succès des mesures spécifiées ci-dessus en vue d'éviter les accidents, la collaboration internationale des organisations qui s'occupent de cette question dans les différents pays est indispensable.

Il est nécessaire de dresser, dans tous les pays, une statistique suffisamment explicite des accidents, statistique dressée dès le début d'après des méthodes uniformes. A ce sujet on tiendra compte des décisions prises par le 4^e Congrès international de sauvetage de 1934 à Copenhague. Il serait à souhaiter que les travaux puissent être entrepris au plus vite par tous les pays intéressés.

5^e QUESTION.

- I. — *Etude des relations entre la circulation des véhicules et le revêtement des chaussées du point de vue de l'économie des transports.*
- II. — *Dispositions techniques, législatives ou réglementaires à imposer à la circulation en vue de réduire au minimum les dommages de toute nature occasionnés par le trafic (tels que trépidations, bruit, etc...).*

§ I.

Etudes des relations entre la circulation des véhicules et le revêtement des chaussées, du point de vue de l'économie des transports :

1. — L'économie des transports routiers dépend principalement des frais d'exploitation des véhicules et, dans une moindre mesure, des dépenses engagées pour le revêtement des chaussées. Les dépenses pour le revêtement des chaussées peuvent augmenter considérablement sans modifier sérieusement l'économie générale des trans-

ports. Presque toujours une augmentation de dépense pour le revêtement des chaussées est au moins compensée par la diminution des frais d'exploitation des véhicules.

2. — La résistance au roulement sur les divers types de revêtement ne varie guère. Ces différences de résistance sont négligeables du point de vue économique. Par contre, la différence de résistance au roulement entre un revêtement bien entretenu et un revêtement en mauvais état est plus considérable. Aussi, du point de vue de l'économie des transports, il est beaucoup plus important, surtout pour les grandes vitesses, d'avoir un revêtement en bon état d'entretien, plutôt que de donner la préférence à tel ou tel type de revêtement.

3. — Pour assurer une circulation rapide et sûre, et partant, économique, les revêtements qui ne demandent qu'un entretien espacé sont préférables à ceux qui doivent être réparés fréquemment.

4. — Des données statistiques sur l'importance de la circulation sont d'un intérêt primordial pour la classification des chaussées, classification des plus utiles pour l'établissement d'un réseau satisfaisant du point de vue économique.

5. — En ce qui concerne les recensements de la circulation, il est constaté que les résultats obtenus ne sont pas, en général, suffisamment précis, malgré les recommandations faites au Congrès de Milan (1926). Il y a lieu d'attirer l'attention sur la nécessité de donner, en même temps que le tonnage total par unité de temps, le nombre et la nature des véhicules.

6. — Les pays à grande circulation automobile ont parfois une tendance à construire des revêtements plus résistants que les données statistiques de la circulation ne l'exigeraient. Toutefois, eu égard à l'imprécision des unités de mesures, eu égard également à la possibilité d'efforts occasionnels et exceptionnels demandés au revêtement (tout en restant dans les limites des règlements), il est à recommander de donner à celui-ci une solidité plus grande que les circonstances présentes ou prévisibles à brève échéance ne l'exigeraient.

7. — La principale difficulté pour adapter le revêtement à la circulation se rencontre lorsque celle-ci est mixte, c'est-à-dire composée d'automobiles à bandages pneumatiques et de véhicules attelés à jantes métalliques. Cette difficulté est d'autant plus grande

que le revêtement à choisir est moins épais. Elle disparaît presque complètement lorsque le revêtement est épais.

8. — Dans bien des cas, même si la circulation automobile est réduite, il serait économique d'employer des revêtements épais, eu égard à la circulation d'attelages ferrés à glace, avec des crampons et des griffes, et eu égard à l'emploi de véhicules à bandages d'acier.

9. — Les revêtements de macadam ne doivent leur existence qu'au seul fait que leur remplacement total est maintenant financièrement impossible, quoique du point de vue économique ce remplacement soit désirable. Ce revêtement ne peut résister à la circulation automobile et même, en cas de faible circulation, il doit être remplacé par un revêtement approprié ou tout au moins protégé par un traitement superficiel.

10. — Les revêtements légers ne peuvent être efficacement protégés que par le remplacement des bandages d'acier des véhicules attelés par des bandages caoutchoutés, ce qui n'arrive que rarement. Cette transformation augmente la capacité de transport de ces véhicules qui peuvent alors éventuellement servir de remorques.

11. — La technique moderne tend à empêcher la formation des ondulations et il faut prendre, à cet effet, toutes précautions utiles. Les ondulations influencent l'économie des transports et constituent un danger qui croît en raison de la vitesse des véhicules.

De mauvais profils et des revêtements dérapants compromettent aussi la bonne économie des transports.

12. — Il existe, dans certains pays, une tendance à diminuer exagérément les dimensions et les poids admis pour les automobiles, parce que l'état de leur réseau routier est tel qu'on ne peut prévoir quand il pourra être modifié de manière à correspondre aux exigences des dimensions et des poids usuels des véhicules automobiles. Il est à conseiller dans l'intérêt du développement économique de la circulation automobile que ces restrictions soient limitées aux cas particuliers indispensables, comme la sauvegarde des ouvrages d'art.

13. — Un réseau routier bien construit et bien entretenu est le but à atteindre pour augmenter l'activité de la circulation dans un pays donné, et pour améliorer ainsi le rendement économique du réseau et des transports routiers.

§ II.

Dispositions techniques législatives ou réglementaires à imposer à la circulation en vue de réduire au minimum les dommages de toute nature occasionnés par le trafic (tels que trépidation, bruit, etc.) ;

I. — La circulation donne lieu à des dommages causés par les trépidations, le dérapage, le bruit, la poussière et les fumées. Il n'existe pas de procédés de mesure pour ces dommages ; toutefois les recherches sont plus avancées à ce point de vue pour les trépidations et le bruit que pour la poussière et les fumées, pour lesquelles elles sont à leur début.

Les recherches doivent se poursuivre en vue de fournir les éléments nécessaires à l'amélioration des dispositions techniques, législatives ou réglementaires.

2. — Les dommages dus aux trépidations sont réduits dans une importante mesure par l'emploi de revêtements unis, si possible sans joints ; les dommages résultant du dérapage sont réduits par l'emploi de revêtements rendus rugueux, soit par leur construction même, soit par un traitement renouvelé périodiquement.

3. — La diminution ou même la suppression des trépidations et du bruit dépend, avant tout, de la construction des véhicules. A cet égard, leur suspension exige un soin tout particulier.

4. — Les méfaits de la poussière ne se manifestent pas lorsque le revêtement résiste à l'usure. Pour les autres revêtements, la poussière se combat efficacement par l'emploi d'un liant anti-poussiéreux.

5. — La suppression du dérapage n'a jusqu'ici, pas été obtenue complètement par les traitements superficiels de la surface de roulement des bandages ou par l'adoption de profils spéciaux pour ces derniers. Toutefois les recherches dans ce sens ont déjà donné des résultats et méritent la plus grande attention.

6. — Le maintien de la chaussée en état de propreté est une des mesures les plus efficaces contre la poussière et le dérapage. C'est principalement pour les revêtements qui ont une tendance à devenir glissants que cette mesure a le plus d'importance.

7. — La plupart des dommages causés par les trépidations, le bruit, la poussière et le dérapage peuvent être évités grâce à la bonne volonté des usagers de la route. Aussi cette bonne volonté doit-elle être développée par une éducation appropriée.

Une sensible diminution de ces dommages peut être obtenue autant par des dispositions techniques que par des dispositions législatives ou réglementaires. C'est ainsi qu'il faut apporter la plus grande attention au maintien en bon état des véhicules, des tramways et des routes. En ce qui concerne les trépidations et le bruit, les prescriptions doivent avoir principalement pour objet la réglementation et le contrôle du poids, de la suspension et de la vitesse, ces trois facteurs devant être considérés en liaison l'un avec l'autre.

Il paraît nécessaire de rendre les dispositions existantes plus efficaces par une surveillance plus active de la circulation.

8. — La démolition et la construction des chaussées est une autre source de bruit, en raison de l'emploi d'un outillage spécialement bruyant. Il y a lieu de poursuivre l'amélioration de cet outillage au point de vue du bruit ou de chercher à le remplacer par des procédés ou des engins moins bruyants.

6^e QUESTION.

- A. *Quelles sont actuellement les règles en vigueur concernant :*
1. *Les charges admises pour les véhicules (poids mort et chargement) ;*
 2. *La largeur et la hauteur des véhicules et de leur chargement ;*
 3. *La longueur des véhicules et de leur chargement.*
- B. *Appréciation critique des avantages et des inconvénients de ces règles.*
- C. *Convient-il de rechercher l'unification internationale de ces règles ?
Quelles devraient être, le cas échéant, les bases d'une telle unification ?*

1. — La route doit répondre aux besoins de la circulation. Le poids et les dimensions extérieures des véhicules ne doivent donc être limités que dans la mesure nécessaire pour assurer la rapidité, la commodité et la sécurité de la circulation ainsi que l'équilibre économique entre les besoins de la circulation et les possibilités des budgets consacrés à l'entretien des routes, eu égard à la nécessité de l'utilisation la plus économique de tous les moyens de transport.

2. — L'unification internationale des règlements concernant le poids et les dimensions des véhicules automobiles est souhaitable pour que l'emploi d'un véhicule automobile ne dépende plus, autant que possible, des frontières d'un pays et pour donner au

développement de la circulation automobile toutes ses possibilités. Les pays constructeurs des véhicules automobiles sont tout particulièrement intéressés à l'unification des règlements.

3. — Les règles en vigueur dans les divers pays sont extrêmement différentes en ce qui concerne non seulement les limites tolérées, mais encore, et notamment pour le poids, les méthodes de détermination de ces limites. La raison de ces discordances, quant aux chiffres, provient de l'extrême diversité des conditions d'établissement des routes et des ponts ; de ce fait, ces discordances seront très difficiles à faire disparaître dans un délai prévisible. L'adoption de méthodes uniformes de limitation faciliterait les comparaisons, mais ne suffirait pas à réaliser une saine politique des transports routiers, ce qui est le but de l'unification.

4. — Dans ces conditions il n'est pas possible, pour le moment, de trouver la base pratique d'une unification ou d'une codification internationale des prescriptions. On ne peut pas encore dire avec certitude si l'égalisation progressive et souhaitée des conditions d'établissement des réseaux routiers permettra d'examiner de nouveau la question avec plus de chance de succès. Il semble désirable de charger une commission spéciale de poursuivre l'étude de la question.

5. — Pour la circulation des véhicules sans moteur, une unification des règlements n'est pas nécessaire.

RÉSOLUTION ADDITIONNELLE.

L'Association Internationale Permanente des Congrès de la Route, se considère, elle et ses organisations, comme l'organe le plus capable de promouvoir la construction et les projets d' « Autoroutes » proprement dites.
