

Auteur ou collectivité : Congrès international de la route. 1908. Paris

Titre : Premier congrès international de la route : Paris, 1908

Auteur : Bacher, Jakob (18..-19..)

Titre du volume : Des moyens employés sur les routes de l'État dans la Basse-Autriche pour lutter contre l'usure et la poussière

Adresse : Paris : Imprimerie générale Lahure, 1908

Collation : 1 vol. (11 p.-2 f. de pl. dépl.) : ill. ; 27 cm

Cote : CNAM-BIB 4 Ky 107 (3)

Sujet(s) : Revêtements (voirie) -- Autriche -- Basse-Autriche (Autriche) -- 1900-1945 ;

Chaussées -- Dégadations -- Lutte contre -- Autriche -- Basse-Autriche (Autriche) -- 1900-1945

; Chaussées -- Poussière -- Lutte contre -- Autriche -- Basse-Autriche (Autriche) -- 1900-1945

Langue : Français

Date de mise en ligne : 06/04/2018

Date de génération du document : 6/4/2018

Permalien : <http://cnum.cnam.fr/redir?4KY107.3>

I^{ER} CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA ROUTE
PARIS 1908

3^e QUESTION

DES MOYENS EMPLOYÉS
SUR LES ROUTES DE L'ÉTAT DANS LA BASSE-AUTRICHE
POUR LUTTER
CONTRE L'USURE ET LA POUSSIÈRE



RAPPORT

PAR

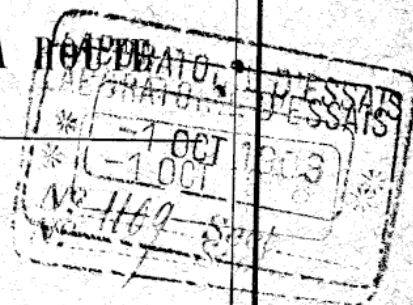
M. JACOB BACHER

K. K. Oberbaurat et Directeur du Département des Routes,
des Ponts et travaux hydrauliques du Gouvernement Nord-Est, à Vienne.

PARIS
IMPRIMERIE GÉNÉRALE LAHURE

9, RUE DE FLEURUS, 9

1908



DES MOYENS EMPLOYÉS

SUR LES ROUTES DE L'ÉTAT DANS LA BASSE-AUTRICHE

POUR LUTTER

CONTRE L'USURE ET LA POUSSIÈRE

RAPPORT

PAR

M. JACOB BACHER

K. K. Oberbaurat et directeur du Département des Routes,
des ponts et travaux hydrauliques du Gouvernement Nord-Est, à Vienne.

Avant d'aborder le sujet proprement dit, qu'il nous soit permis de faire quelques remarques préliminaires pour faire connaître les conditions qui existent en Autriche.

La construction des routes a un passé en Autriche qui ne manque pas d'être glorieux. Bientôt après la renaissance de la construction des routes en France, elle fut introduite également dans les États de Habsbourg. Dès le xvi^e siècle, les souverains de cette illustre branche fixèrent leur attention sur l'entretien des routes. Citons, comme exemple, la route du Semmering qui, déjà sous le règne de l'empereur Maximilien II, fut exécutée, en l'an 1575, sous forme de chaussée, et qui fut reconstruite ensuite sous le règne de l'empereur Charles VI. Cette route existe aujourd'hui encore sous la dénomination d'« ancienne route du Semmering », et, quoique ne desservant plus de trafic, elle conserve une grande valeur historique au point de vue constructif.

Sous le règne de la grande impératrice Marie-Thérèse, qui, après avoir repoussé les ennemis qui l'attaquaient de tous côtés, commença à édifier l'administration de ses possessions sur de nouvelles bases, fut entamée également l'organisation générale des routes. Ce fait est établi par une ordonnance décrétée en l'an 1778, et qui constitue pour l'Autriche la pre-

mière réglementation radicale des conditions relatives à la police, à la construction et à l'administration des routes.

Le développement, dans la construction des routes, a continué à faire des progrès, tant au point de vue technique qu'au point de vue administratif, comme dans tous les pays avancés, en s'inspirant de ce qui était accompli en France.

L'extension des lignes de chemin de fer a fortement contribué ici comme ailleurs à ce développement. Les progrès, quoique lents, se poursuivirent néanmoins de façon permanente jusque vers 1860, époque à laquelle fut exécutée la « nouvelle route du Semmering », un modèle de route au travers des montagnes. Pendant les périodes décennales qui suivirent, il fut travaillé avec ardeur à compléter le réseau des routes secondaires; mais la construction de grandes routes et la modernisation des procédés d'entretien chômèrent complètement, de sorte que les administrations de routes se trouvèrent en présence d'un double problème, lorsque les automobiles firent leur apparition, celui de rattraper le temps perdu et de tenir compte des exigences spéciales du nouveau véhicule.

Pour les routes de l'État, en Autriche, servant de récipient principal au trafic et notamment au trafic lointain rendu possible par les automobiles, ce double problème était des plus urgents et parmi les routes de l'État, sa solution était à désirer en première ligne pour les tronçons de route aboutissant à Vienne le centre administratif et commercial. L'administration de la Basse-Autriche, dans les attributions de laquelle tombaient les routes convergeant en ce point, s'est efforcée, autant que possible, de remplir les obligations qui lui incombait; et, si le but vers lequel on tend, celui de pourvoir à une mise en état parfaite des routes de l'État de la Basse-Autriche, n'est pas encore atteint, il y a néanmoins beaucoup de fait dans ce sens et l'état actuel des routes, comparativement à celui d'il y a quelques années et de l'avis de tous ceux qui les utilisent, s'est considérablement amélioré.

Un point qui a en outre une importance capitale, c'est que, ainsi que le pense le rapporteur, après de longs essais et après avoir expérimenté la plupart des moyens connus pour améliorer les routes, l'on est arrivé à un procédé qui, en tant qu'on puisse en juger d'après le peu de temps de sa mise en application, promet un succès durable et fait espérer qu'il pourra être utilisé dans un prochain avenir d'une manière générale sur toutes les routes. Dans ce qui suit, nous esquisserons brièvement les essais qui ont été effectués et les conclusions auxquelles ils ont donné lieu.

En France et dans tous les pays qui ont imité l'exemple de la France, il a été reconnu, dès avant l'apparition des automobiles, que l'exécution et l'entretien les plus soignés d'une route constituaient non seulement la solution la meilleure, mais encore la moins dispendieuse; une importance essentielle a été attribuée à la qualité des matériaux d'empierrement, c'est-à-dire à leur dureté, ténacité, résistance aux intempéries et uni-

formité; la grosseur de la pierraille d'empierrement a été maintenue entre 4 et 6 cm, et la mise en œuvre de la pierraille n'était effectuée qu'après enlèvement des poussières et des boues; il a été constaté qu'il est inefficace et peu économique d'abandonner l'incorporation de la pierraille à l'action des roues des véhicules qui écrasent une grande partie des pierres de l'empierrement avant leur enchevêtrement, et l'on a eu recours, en conséquence, pour la fixation de la pierraille et pour le lissage de la surface des routes, à des rouleaux de cylindrage entraînés premièrement par chevaux et mus ensuite par moteurs.

Mais ces mesures ne suffisent pas pour répondre aux exigences du trafic moderne.

Quelles en sont les raisons?

Tous ceux qui ont fait des constatations lors du cylindrage d'une route, savent que la pierraille dure, — et c'est à de la pierraille dure qu'il faut recourir pour réaliser une voie résistante, — employée à elle seule, sans adjonction de matériaux de petites dimensions, ne peut être cylindrée que moyennant une dépense de travail peu économique et écrasement d'une partie de la pierre.

En conséquence, l'on observe le plus souvent la marche suivante :

Le rouleau passe et repasse sur l'empierrement égalisé suivant le gabarit jusqu'à obtention du bombement voulu de la surface, l'on répand ensuite du sable, éventuellement mélangé à la poussière de la route, les matériaux sont aspergés, le cylindrage est alors recommencé et suffisamment poursuivi, puis finalement l'on étale encore depuis peu une couche de sable sur la route, avant de la livrer à la circulation. Cette couche de sable doit, si l'on veut éviter une usure trop rapide de la voie charretière, être constamment entretenue. L'on a, en effet, constaté que le maintien d'une couche protectrice de sable doublait la durée de l'empierrement.

Mais cette couche de sable est une source permanente de production de poussière analogue à celle que l'on rencontre sur des routes non cylindrées. Le charriage ordinaire ne s'en ressent pas trop. Ce n'est que lorsque les automobiles sont entrées en jeu que cet inconvénient devint désagréable.

L'effet produit par les véhicules à moteur qui saute le plus aux yeux, un effet qui devait incommoder et donner lieu à réclamation de la part des personnes n'appartenant pas à la classe des automobilistes, est le tourbillon de poussière que ces véhicules soulèvent à leur passage. Il est donc compréhensible que les premiers efforts tentés aient eu pour but de rendre inoffensive la poussière, que l'on croyait inévitable. Les premiers essais faits, dans ce sens, furent des arrosages à l'eau. Mais l'on sait que l'eau s'évapore rapidement et ses effets ne sont donc que de courte durée. Afin d'augmenter cette durée, il a été fait usage d'eau additionnée de chlorure de calcium, dans l'espoir que la propriété hygroscopique de cette solution tiendrait la poussière à l'état humide. L'on obtint, par ce moyen, quelques

bons résultats. Un obstacle à son application réside toutefois dans le fait que cette solution est caustique et agit sur les plantes, sur les vêtements des passants, sur les parties métalliques des voitures, etc. L'arrosage à l'huile a été employé avec succès; mais il conduisait à de trop fortes dépenses. Il peut être fait un usage plus économique de ce procédé, en mélangeant l'huile à de l'eau à l'état de savonnette et en pratiquant l'arrosage au moyen de cette mixture. La westrumite qui appartient à cette catégorie est d'une efficacité certaine, lorsque les effets à produire peuvent être temporaires; son application ne conduit pas à des effets de longue durée. L'arrosage peut seulement s'opposer au soulèvement de la poussière en alourdisant ses particules ou en la constituant sous forme de grumeaux; un grand progrès a donc été réalisé, lorsque le Dr Guglielminetti eut l'idée d'empêcher la production de poussière, en tant que celle-ci provenait de l'usure de la route, en protégeant l'empierrement au moyen d'une application de goudron.

Encouragé par les expériences du Dr Guglielminetti, l'on entreprit en Basse-Autriche, dès l'an 1902, des essais de goudronnage sur les routes de l'État. Ces essais se sont poursuivis ici depuis cette époque, et ce, premièrement, par un travail à la main, puis à l'aide de l'appareil Lassailly, exploité en Allemagne et en Autriche par les frères van Westrum. Les résultats de ces essais sont analogues à ceux qui ont été obtenus dans d'autres pays. Pour que le goudronnage donne de bons effets, il est indispensable que les conditions suivantes soient remplies :

Les travaux ne peuvent être entamés que par un temps chaud et sec, la route même doit être asséchée et profilée uniformément, il faut, en outre, qu'elle soit exempte de poussière et de boue. Le goudron mis en œuvre doit être suffisamment fluide et fortement chauffé à cet effet (environ 100°C). Il faut qu'il s'épaississe après un certain temps, mais qu'il ne durcisse pas au point de devenir rugueux et cassant; en règle générale, l'on ne doit employer que du goudron distillé. Lorsque ces conditions sont remplies, le goudronnage peut se maintenir pendant plusieurs mois et même une année et au delà, s'il n'y a pas passage de lourdes charges. En hiver, le goudronnage a à souffrir de l'humidité et de la gelée et donne lieu à production de boue noirâtre. Le travail doit donc se répéter le plus souvent après écoulement de délais donnés. Il s'ensuit, malgré les bons résultats donnés par le goudronnage superficiel et malgré son efficacité de plus longue durée que celle des moyens par aspersion qui avaient été employés, que sa durée considérée en elle-même était cependant trop courte pour un entretien rationnel des routes, et le besoin de trouver un moyen ou un procédé à efficacité de plus longue durée devint de plus en plus pressant. Les essais, entrepris dans ce sens, sont assez récents et n'ont pas encore pu être jugés de façon définitive, mais de l'avis du rapporteur, l'on se serait rapproché de la vraie solution de la question. Avant d'indiquer le principe des recherches entamées à ce sujet, il

convient de faire une comparaison entre le mode de construction des anciennes routes qui existent depuis deux mille ans, les routes des Romains et les routes actuelles.

En principe, le profil d'une ancienne route romaine (tableau II, fig. 11) comportait quatre couches, à savoir : le statumen, composé de deux assises de grands moellons plats ; le ruderatio, formé de gravier de la grosseur du poing ou de pierraille concassée de dimensions analogues ; le nucleus, de gravier de la grosseur d'une noix, et la summa crusta, de sable et petit gravier. La disposition des couches variait de temps à autre (tableau II, fig. 10) et comprenait un pavage en pierre, lorsque le trafic était très intense. L'épaisseur du coffre de la route atteignait 1 m. et même plus. Le coffre était déjà solide et résistant, en raison même de ses dimensions, et il faut encore ajouter à ceci, fait important à noter, que toutes les couches étaient établies au mortier de chaux. Ce n'était pas toujours le cas pour la couche supérieure, mais c'était là une règle admise même pour cette couche sur les routes à grande circulation. En Italie, par exemple, la consolidation de la partie supérieure des routes consistait d'ordinaire en une couche empierrée, dont le gravier était mélangé de chaux, et qui, après la mise en place, était soigneusement damée. Comment se pratique, comparative-ment à ce qui précède, le nouveau mode de construction des routes depuis sa renaissance au xvi^e et au xvii^e siècle ?

Pour une exécution très soignée, on a recours, d'après Trésaguet, à une fondation comprenant des moellons posés sur tranche de 8 cm environ de largeur de base et de 20 à 50 cm de hauteur ; c'est l'assise de fond sur laquelle on répand une couche de pierraille de 15 à 20 cm d'épaisseur, éventuellement cette dernière couche est remplacée par deux autres, une couche inférieure composée de matériaux de 8 à 10 cm de grosseur et une couche supérieure formée de matériaux de dimensions plus petites mesurant de 4 à 6 cm seulement. Fréquemment, d'après Mac Adam, l'assise de fond est laissée de côté et tout le coffre de la chaussée est constitué de pierraille. Celle-ci est cylindrée par couches d'environ 12 à 15 cm et les joints sont comblés à l'aide de gravier ou de menu. Il n'est pas fait usage de matériaux proprement dits d'agrégation. Le coffre de la route nouvelle est certes moins bien constitué que celui de l'ancienne, tant au point de vue de ses *dimensions* qu'à celui de la *liaison* des matériaux. Il n'est toutefois pas juste de conclure de là — ainsi qu'on le fait quelquefois — que l'art des constructeurs modernes de routes a rétrogradé par rapport à celui des anciens. Les paroles suivantes, prononcées par un économiste national autrichien lors de débats au sujet des rapports existants entre les conditions économiques et la science technique, sont de circonstance ici : « Fréquemment les apparences sont telles que les conditions économiques semblent conduire à un but opposé à la technique et qu'intentionnellement elles semblent adopter les méthodes et moyens les moins perfectionnés pour s'arrêter à mi-chemin au point de vue tech-

nique, uniquement parce qu'elles reculent devant les frais ou qu'elles ne veulent pas priser trop haut les avantages de résultats acquis. Le technicien se sent alors opprimé, entravé, enchaîné par les conditions économiques dans le but qu'il désire atteindre. Il devra se contenter de résultats plus médiocres, de moyens d'exécution moins appropriés et en subir le joug avec patience, car ce sont les conditions économiques à elles seules qui, avec la réserve, la parcimonie, l'accumulation de valeurs et production de fonds qui les caractérisent, disposent des moyens nécessaires pour permettre au technicien d'arriver à la solution d'un problème. »

Il ne serait donc pas difficile pour les techniciens modernes de simplement copier ce qui a été fait anciennement ; mais ils ne disposent pas comme leurs collègues romains, sans bourse délier, de légionnaires, d'ouvriers à la corvée et de matériaux ; ils doivent réaliser des économies et chercher à subvenir aux besoins avec les moindres moyens. Ils ne pourraient d'ailleurs, malgré ces conditions de force majeure, imiter simplement les anciens constructeurs romains et édifier comme eux des routes, qui, comme l'a dit avec à-propos un écrivain, « ressemblent à des murs mis de côté ». Mais on ne doit pas en éluder les conséquences. L'une de ces conséquences, le renforcement du coffre de la chaussée, ne peut pas toujours être amplement prise en considération par suite de l'importance de la dépense, mais il est toujours à recommander, où possible, de recourir à une solide fondation.

Un point toutefois qu'il ne faudrait jamais perdre de vue à l'avenir est celui de réaliser une liaison efficace à l'intérieur du coffre de la chaussée. La même logique, qui a fait passer les constructeurs de routes du simple répandage de pierraille à son cylindrage, doit les conduire également à remplacer les matériaux de remplissage des interstices entre les divers éléments de la pierraille par une cimentation efficace. Sur les anciennes routes, on a employé pour cette cimentation de la chaux ; ce moyen est encore usité de nos jours pour les revêtements de route en béton, dont il sera fait mention ci-après dans notre rapport ; on pourrait y avoir recours également pour les routes avec empierrement là où le coffre de la route est suffisamment solide, pour ne pas être soumis à flexion lors du passage de fortes charges, mais une matière plus élastique conviendrait mieux en général. Comme telle, l'emploi du goudron est à recommander. Celui-ci sert, ainsi qu'il a été dit, déjà depuis plusieurs années pour protéger la surface. Lors du goudronnage l'on ne constate toutefois, même dans les procédés dans lesquels le goudron est appliqué sous pression, qu'une pénétration maxima de 5 cm ; et même dans ce cas ce ne sont principalement que les huiles qui contribuent à l'imprégnation en question. Il est prouvé que cette pénétration est insuffisante ; mais pour des routes existantes l'on ne peut recourir à un autre procédé. Si toutefois il devenait nécessaire de soumettre un empierrement à un renouvellement radical, ou s'il s'agissait de la construction d'une nouvelle route, il faudrait, de l'avis

du rapporteur, remettre en honneur le principe des anciens Romains et adopter un genre de cimentation pour le corps entier de la route.

On a essayé d'appliquer ce principe de diverses façons dans la Basse-Autriche lors de la reconstruction d'anciennes routes : la description en est donnée ci-après avec croquis à l'appui. (La figure 1 de la planche I, qui indique le profil pour cylindrage avec simple enduit au goudron, sert également d'esquisse générale pour les descriptions qui vont suivre.)

En principe, les travaux entrepris ici se distinguent par trois procédés, chacun de ceux-ci comprenant à son tour des variantes d'exécution.

Dans la *première méthode*, la route est cylindrée à la façon nouvelle après mise en place de la pierraille de grosseur normale (40 à 60 mm, éventuellement 50 à 70 mm) sans mélange de matériaux menus, et l'enduit de goudron est opéré *avant le répandage de sable*, de sorte que les joints, au lieu de se remplir de sable, soient complètement saturés de goudron. On ne couvre d'une couche de sable et on ne cylindre qu'après cette opération. Nous avons déjà fait en 1905 l'essai de ce procédé. Le premier essai ne réussit toutefois pas et il en fut de même du second l'année suivante ; la cause de cet insuccès, ainsi que nous l'avons reconnu plus tard, ne devait pas être attribuée au procédé en lui-même, mais aux qualités insuffisantes du goudron mis en œuvre. C'est que l'on avait ajouté au goudron, dans l'espoir d'augmenter ses facultés de cimentation, de la poix, et après durcissement, cette matière a rendu les joints tellement cassants, qu'il en résultait un émiettement du corps de la route, lors du passage de charges un peu lourdes.

Après l'expérience acquise, ces essais furent continués en 1905 d'après le même procédé en faisant usage de goudron pur, et les résultats obtenus furent tellement favorables, que la zone d'essai n'a réclamé une réparation peu importante (20 pour 100 environ) qu'après trois ans, tandis que les tronçons de route avoisinants simplement cylindrés avec aspersion d'eau durèrent, après deux ans déjà, être complètement reconstruits.

Dans la *deuxième méthode*, le goudron n'est pas déversé directement sur la pierraille de la chaussée ; on forme avec le sable ou le petit gravier (de la grosseur de 4 à 15 mm) et le goudron une masse pâteuse, que l'on emploie comme couche inférieure, intermédiaire ou supérieure de la pierraille à cylindrer, de façon que par la pression exercée lors du cylindrage, la pâte goudronneuse pénètre dans les interstices de l'empierrement. Les figures 2 et 3 de la planche I représentent deux variantes de ce procédé. En ce qui concerne la figure 2, il y a lieu de remarquer que l'on a intercalé ici également une couche intermédiaire de pierraille de grosseur demi-normale (de 15 à 30 mm). Cette méthode n'est pas à recommander ; elle n'a pas conduit à d'aussi bons résultats que les deux autres procédés.

Un *troisième procédé*, qui de l'avis du rapporteur, a été suivi avec plein succès, consiste à enrober de goudron, dès avant leur mise en œuvre, les

matériaux qui doivent entrer dans la composition du corps de la chaussée. Cet enrobement se pratique de la même manière que lors de la préparation du béton, et cela, soit à bras, soit à l'aide de malaxeurs spéciaux. Il est à noter que non seulement la pierraille, mais encore les matériaux menus peuvent subir cette préparation au goudron. La mise en œuvre des matériaux a généralement lieu aussitôt après leur préparation, mais il est plus propice, lorsque les conditions d'exécution du travail le permettent, de les laisser séjourner pendant quelque temps en tas recouverts pour ne les employer qu'ensuite, parce que le goudron, après avoir fait prise d'avance, n'est plus aussi sensible à l'humidité que lorsque les matériaux sont mis en œuvre sitôt après confection du mélange.

Les figures 4 et 5 de la planche I et les figures 6 et 9 de la planche II représentent les variantes de la troisième méthode de goudronnage intérieur. La figure 9 comporte une couche *unique* de 12 cm d'épaisseur de pierraille goudronnée de grosseur normale (50 à 70 mm) cylindrée de suite après goudronnage et recouverte de sable sec. La figure 8 comprend une couche *unique* de 12 cm d'épaisseur composée dans la proportion de 5 à 1 de pierraille de grosseur normale (50 à 70 mm) et de pierraille de grosseur demi-normale (15 à 50 mm), mise en place aussitôt après goudronnage, puis recouverte de sable sec et cylindrée. Les figures 6 et 7 indiquent les mêmes procédés que les figures 8 et 9, sauf que la couche *unique* de 12 cm d'épaisseur a été remplacée par deux couches superposées n'ayant que 8 cm d'épaisseur. La figure 5 comporte une couche *unique* d'un mélange dans la proportion de 9:5:2 de pierraille de grosseur normale, demi-normale et de petit gravier, le tout goudronné et mis en place après être resté quelque temps en dépôt, puis cylindrée. La figure 4 montre des matériaux goudronnés, mis en place en deux couches superposées après avoir été tenus quelque temps en dépôt, l'une de 9 cm d'épaisseur composée de pierraille de grosseur normale, l'autre de 5 cm composée d'un mélange de pierraille de grosseur demi-normale (15 à 50 mm) et de petit gravier ou de sable (d'une grosseur de grain de 4 à 15 mm), les deux couches étant ensuite cylindrées simultanément.

Les quantités de matériaux pierreux mis en œuvre ressortent des cotes indiquées, la main-d'œuvre est à peu près la même que dans le cas du cylindrage à l'eau, le nombre de passages au rouleau pourrait même à la rigueur être plus limité; la consommation d'eau vient en déduction, mais par contre il y a lieu d'évaluer séparément la consommation de goudron; celle-ci comporte au mètre cube :

- 1° Pour de la pierraille de grosseur normale (fig. 4, 7, 9). 40 à 45 kg
- 2° Pour le mélange de pierraille et de goudron (fig. 2 et 5). 140 kg
- 3° Pour de la pierraille de grosseur demi-normale et sable mélangé (dans la proportion de 5 à 1) (fig. 4) 100 kg

- 4° Pour de la pierraille de grosseur normale, demi-normale et du petit gravier ou du sable (mêlé dans la proportion 9:5:2 (fig. 5). 45 à 50 kg
- 5° Pour de la pierraille de grosseur normale et de la pierraille de grosseur demi-normale (mêlées dans la proportion de 9:5) (fig. 8). 45 kg

Les précautions à prendre pour atteindre un bon résultat sont les mêmes que lors du goudronnage superficiel. Toutes les zones de routes exécutées d'après les variantes de la troisième méthode se sont comportées de façon satisfaisante; la voie charretière se maintient sous profil, elle est très carrossable et imperméable à l'eau, elle ne s'use pas d'une manière sensible et n'a dans ces conditions en fait de poussière que celle qui y est apportée par les véhicules. Actuellement c'est la variante indiquée ad 8 qui est appliquée en permanence et éventuellement, celle ad 5 qui est tenue en observation. Le rapporteur recommande chaudement à toutes les administrations de routes d'en faire l'essai. L'entreprise, qui par sa solidité et par sa pénétration intelligente des intentions de l'administration des routes de la Basse-Autriche a beaucoup contribué à assurer le succès des essais, est l'usine pour travaux de basalte « Radebeule » de Leitmeritz.

Nous parlerons encore, concernant le même sujet, de deux systèmes d'empierrement de routes, mis à l'essai depuis quelques années en Basse-Autriche, à l'instar de ce qui a été fait en Allemagne, et qui tiennent le milieu entre les routes empierrées et les revêtements jusque-là en usage pour les voies charretières de routes. Nous avons attiré précédemment l'attention sur le fait que les routes romaines, qui ont perduré deux mille ans et ont donné ainsi la preuve certaine d'une grande résistance, ont été entièrement établies au mortier de chaux. Si l'on passe de ce type à l'emploi moderne de la cimentation de la pierre à la chaux, on obtient la route en béton. Pour que le coffre de la route exécuté en béton ne soit pas rapidement détérioré, il faut d'une part qu'il soit suffisamment solide pour résister sans flexion aucune aux pressions exercées par les charges roulantes, et d'autre part qu'il soit suffisamment dur pour réduire l'usure à un minimum. Il est satisfait à ces conditions si, comme le représente la figure 12 de la planche II, l'on dispose sur l'assiette égalisée de la route une couche de béton ordinaire de 18 cm d'épaisseur et qu'on recouvre celle-ci d'une couche de béton dur de 8 cm d'épaisseur pour former la voie carrossable. Chacune de ces couches est damée après mise en œuvre du béton, ce qui réduit leur épaisseur respectivement à 15 et à 5 cm. (La dureté de la couche supérieure est obtenue dans la Basse-Autriche par l'addition de sable de basalte, d'où le nom de basaltoïde.)

La couche de béton dur est exempte de joints; aussi le roulage s'y effectue-t-il sans grand bruit et sans choc. La surface, contrairement à ce qu'elle est pour les routes asphaltées, présente ici une certaine rugosité et un appui convenable pour le sabot des bêtes de trait. En ce qui con-

cerne sa faculté de résistance, jusqu'ici l'on n'a encore pu constater en Basse-Autriche que le fait, que sur une zone d'essai ayant trois ans d'existence et soumise à un roulage assez intense, il n'a pas encore été enregistré d'usure. Les dépenses se montent ici à 12 ou 15 couronnes environ, c'est-à-dire à un peu moins de 12 à 15 fr.

Une autre transition des routes empierrées aux routes pavées est fournie par les routes avec pierraille posée à la main (Setzsteinpflasterbahnen) ou avec petits pavés (Keinpflasterbahnen).

Les routes à empierrement cylindrées ne sont pas planes et présentent un appareil irrégulier, qui se déchausse souvent aisément. Ces inconvénients disparaissent si les éléments de l'empierrement, au lieu d'être déversés, sont posés à la main les uns à côté des autres; l'on obtient alors un empierrement résultant d'un travail manuel, et si les dimensions des pierres dépassent celles de la pierraille ordinaire pour mesurer de 8 à 10 cm de côté, on réalise du petit pavé. Tant pour ce genre d'empierrement fait à la main que pour le petit pavé, les pierres doivent être assorties par ordre de grandeur; dans les deux cas, il faut une fondation solide à dresser et à cylindrer suivant le gabarit du profil. Le lit de sable ne doit pas avoir plus de 1 à 2 cm d'épaisseur. Les dépenses dépassent en Basse-Autriche de 50 à 100 pour 100 environ les dépenses afférentes aux cylindrages des mêmes matériaux. Ce procédé d'empierrement de route (représenté figure 14, planche II), qui a été imaginé par M. Gravenhost, Baurat à Stade, et appliqué pour la première fois en Autriche sur ses indications en l'an 1904, est généralement déjà connu; une variante moins connue de ce système, en tout cas moins employée jusqu'ici, consiste à poser les pierres sur un lit de béton au lieu de recourir à un lit de sable. La fondation inférieure ne doit pas subir de modification à cet effet. Les pierres, ainsi que le montre la figure 15, planche II, sont placées directement sur le béton fraîchement étendu, puis damés. Le béton remplit les vides entre les pierres, et forme après prise une bonne assiette. Comme matériaux, il ne faut utiliser que de la pierre très résistante et tenace, telle que porphyre, basalte, granit, trachyte, etc. Ce pavage, surtout celui qui repose sur lit de béton, doit être utilisé dans le cas d'un trafic très intense; il ne nécessite, sans offrir pour cela moins d'appui au sabot des bêtes de trait, que de faibles joints et s'use par conséquent plus uniformément que le pavage ordinaire, dont les têtes de pavés s'arrondissent après quelque temps; de plus, il donne toujours lieu de la sorte à un roulage sans choc.

Le petit pavé assis sur béton coûte, en Basse-Autriche, en employant de la pierre de basalte, le même prix que le système avec béton dur, c'est-à-dire de 12 à 15 couronnes environ, ou un peu moins de 12 à 15 fr.

CONCLUSIONS

L'expérience acquise lors des efforts tentés en Basse-Autriche pour améliorer l'état des routes nationales et pour les mettre à hauteur des exigences modernes, notamment l'expérience acquise en ce qui concerne la lutte contre l'usure et la poussière, peut être définie comme suit :

1° Tous les moyens d'arrosage à l'eau seule, ou à solutions de sels, ou à émulsions d'huiles et de graisses ou les combinaisons de ces divers moyens n'exercent, d'après les essais faits par le rapporteur et ses constatations, que des effets de courte durée et ne sont à recommander que pour des buts temporaires de durée fort limitée.

2° L'enduit au goudron ne doit être employé que sur les routes convenablement entretenues et bien tenues sous profil; pour qu'il reste efficace, il doit être renouvelé de temps à autre.

3° Si d'anciennes routes réclament une transformation, ou s'il s'agit de construire de nouvelles routes, il est à recommander :

- a) Pour des routes à circulation d'une intensité normale, le goudronnage intérieur ;
- b) Pour les routes à circulation très intense, un empierrement en petits pavés, à poser suivant le taux de cette intensité, sur lit de sable ou sur lit de béton.

Le béton dur (basaltoïde) peut être considéré comme égalant le petit pavé posé sur lit de béton.

Nous ne ferons pas d'autre proposition.

Ouvrages consultés :

D^r E. HERMANN : *Questions techniques et problèmes intéressant l'économie politique moderne*, 1891.

FREIHERR VON ROTENHAN : *Du développement des routes*, 1897.

MERKEL KURT : *L'Art de l'Ingénieur de l'antiquité*, 1899.

VICTOR GIRARDEAU : *Goudronnage de chaussées et trottoirs*, 1905.

NESSINIUS : *Zeitschrift für Architektur-Ingenieurwesen*, année 1904.

D^r MÉD. UEBEL JOHANNES : *Les routes exemptes de poussière*, 1905.

D^r GUGLIELMINETTI : *La Lutte contre la poussière des routes*, 1907.

OTTO SCHREIBER : *Des remèdes contre le fléau de la poussière sur les routes et les places*.

Vienne, le 30 mai 1908.

(Trad. FAIRON.)

Profil d'une Route de 5 mètres de largeur à cylindrer après goudronnage et arrosage
Profil Einer 5 m. Breiten Strasse für Wasser-Lind Teerwalzung
 Section of a 16' 8" broad road to be rolled after having been tarred and watered

Feuille 1
 Blatt N° 1
 Leaf 1

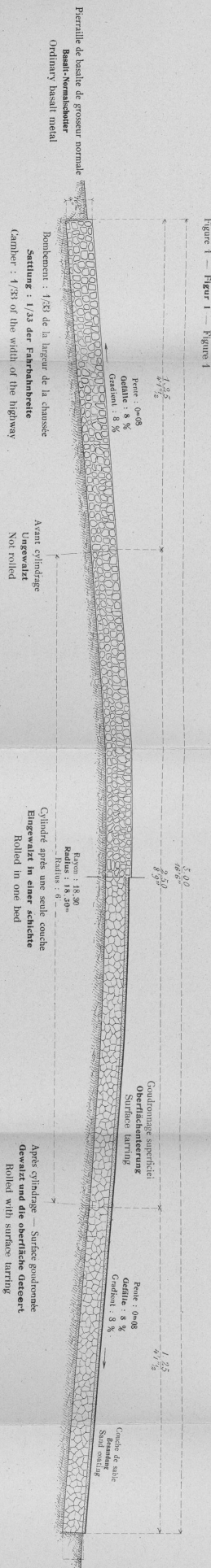


Figure 1 — Figur 1

Cylindrage après goudronnages exécutés de différentes façons

Teerwalzungen in verschiedenen Ausführungen

Rolling after tarrings carried on in various ways

Figure 2 — Figur 2

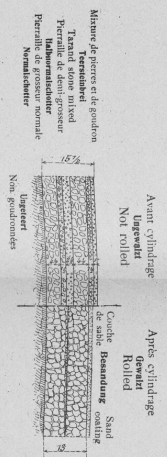


Figure 3 — Figur 3

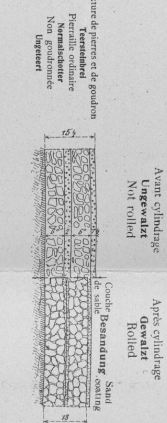


Figure 4 — Figur 4

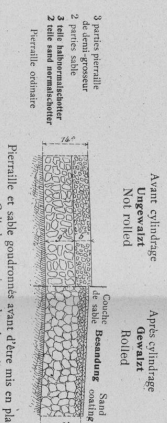
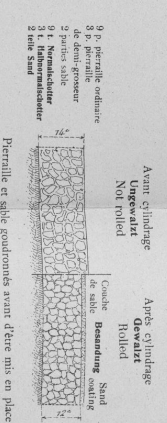


Figure 5 — Figur 5



Mixure de pierres et de goudron
 Tarré et goudronné
 Pierrière de basalte de groscau normale
 Normalbasalt

Avant cylindrage
 Ungerollt
 Not rolled

Après cylindrage
 Gerollt
 Rolled

Avant cylindrage
 Ungerollt
 Not rolled

Après cylindrage
 Gerollt
 Rolled

Avant cylindrage
 Ungerollt
 Not rolled

Après cylindrage
 Gerollt
 Rolled

Avant cylindrage
 Ungerollt
 Not rolled

Après cylindrage
 Gerollt
 Rolled

Cylindrage après chacune des deux couches
 Eingewalzt in 2 Schichten
 Rolled in 2 beds

Cylindrage après chacune des deux couches
 Eingewalzt in 2 Schichten
 Rolled in 2 beds

Cylindrage après chacune des deux couches
 Eingewalzt in 2 Schichten
 Rolled in 2 beds

Cylindrage après chacune des deux couches
 Eingewalzt in 2 Schichten
 Rolled in 2 beds

Cylindrage après chacune des deux couches
 Eingewalzt in 2 Schichten
 Rolled in 2 beds

Cylindrage après chacune des deux couches
 Eingewalzt in 2 Schichten
 Rolled in 2 beds

Cylindrage après chacune des deux couches
 Eingewalzt in 2 Schichten
 Rolled in 2 beds

Cylindrage après chacune des deux couches
 Eingewalzt in 2 Schichten
 Rolled in 2 beds

LOSSES	GERAMTTES	
Quergerille.....	{ Mittlere Viertel.....	4 %
	{ Aeusere Viertel.....	5 %
Echelle 1 : 10		
	Masstab 1 : 10	