

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

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

Auteur : Spiess, Karl (18..-19..)

Titre du volume : De l'emploi d'huiles et de goudrons pour combattre la poussière sur les routes empierrées dans le grand-duché de Bade

Adresse : Paris : Imprimerie générale Lahure, 1908

Collation : 1 vol. (14 p.) : tabl. ; 27 cm

Cote : CNAM-BIB 4 Ky 107 (2)

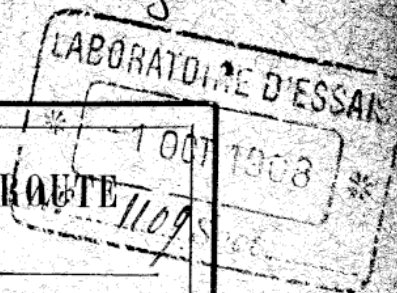
Sujet(s) : Revêtements (voirie) -- Allemagne -- Bade (Allemagne) -- 1900-1945 ; Chaussées -- Allemagne -- Bade (Allemagne) -- 1900-1945 ; Routes -- Allemagne -- Poussière -- Lutte contre -- 1900-1945 ; Goudrons

Langue : Français

Date de mise en ligne : 06/04/2018

Date de génération du document : 6/4/2018

Permalien : <http://cnum.cnam.fr/redir?4KY107.2>



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

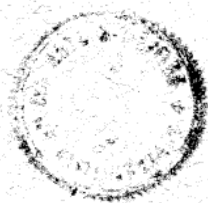
3^e QUESTION

DE L'EMPLOI D'HUILES ET DE GOUDRONS

POUR

COMBATTRE LA POUSSIÈRE SUR LES ROUTES EMPIERRÉES

DANS LE GRAND-DUCHÉ DE BADE



RAPPORT

PAR

M. SPIESS

Gr. Herz. Reg. Baumeister, à Karlsruhe.

PARIS

IMPRIMERIE GÉNÉRALE LAHURE

9, RUE DE FLEURUS, 9

1908

DE L'EMPLOI D'HUILES ET DE GOUDRONS
POUR
COMBATTRE LA POUSSIÈRE SUR LES ROUTES EMPIERRÉES
DANS LE GRAND-DUCHÉ DE BADE

RAPPORT

PAR

M. SPIESS

Gr. Herz. Reg. Baumeister, à Karlsruhe.

Le développement pris par le nouveau mode de locomotion au moyen de véhicules à moteur a déjà conduit, il y a quelques années, l'État du grand-duché de Bade, de même que plusieurs villes du pays, à s'occuper d'une façon approfondie de la lutte contre la poussière, dont la production va sans cesse en s'accroissant. Les premiers essais effectués en Bade, en recourant à des moyens propres à fixer la poussière, furent entrepris en l'an 1903 par les municipalités de Mannheim et de Baden-Baden, et cet exemple fut suivi dans la suite par celle de Karlsruhe et par d'autres encore. Étant donnée l'importance de la question de la lutte contre la poussière dans l'intérêt général du roulage et de la santé publique, l'administration des routes du Grand-Duché s'est livrée également à partir de 1905 à des essais de goudronnage sur une de ses routes. Nous parlerons tout d'abord de ces derniers essais, nous ferons connaître ensuite ceux qui furent entrepris par les municipalités.

La *zone d'essai* choisie fut la « Durlacher Allee », à proximité de la ville de Karlsruhe sur la route allant de l'ouest à l'est de Karlsruhe à Durlach. Le trafic de cette route est des plus intenses; on y enregistre journellement le passage de 2500 à 5000 bêtes de trait attelées à des véhicules d'un poids compris le plus souvent entre 6000 et 1000 kg et, en outre, 8 véhicules à moteur, 10 motocyclettes et 540 bicyclettes en moyenne. Il s'agit donc principalement ici d'une *circulation importante*

de lourdes charges. L'usure de la voie carrossable y est donc forte et il en est de même par conséquent de la formation des poussières et des boues, au point de nécessiter tous les trois ans le cylindrage de nouveaux empierrements de 7 à 8 cm d'épaisseur. L'usure y est ainsi de $2\frac{1}{2}$ à $2\frac{2}{3}$ cm en moyenne par an. La voie charretière a 9 m. de largeur y compris les demi-rigoles latérales; elle est limitée au nord par la plate-forme de 6 m. de largeur d'un tramway électrique et au sud par un accotement de 4 m. de largeur. Cette zone d'essai est située en dehors de l'agglomération et est établie sur toute sa longueur en remblai; la voie charretière est exposée au soleil et aux vents, l'ombre donnée par une file d'arbres bordant le côté extérieur de l'accotement n'y porte pas et la route se présente donc dans des conditions très favorables au point de vue du goudronnage. L'empierrement de la voie charretière consiste en porphyre quartzeux de la meilleure qualité, pouvant absorber en eau 1,25 pour 100 de son volume.

En 1905, 1906 et 1907, il a été procédé une fois par an sur une zone I de 250 m. de longueur et, en 1907, sur une zone II de 1050 m., en prolongement de la première, à des goudronnages. La première zone avait été cylindrée à nouveau à l'époque du printemps de 1905, et la seconde en 1907. Ainsi que le montre le tableau I, ci-après, les *dépenses* varient par mètre carré de surface goudronnée de 11,6 à 11,96 Pfennigs pour un prix coûtant de 5 Marks par 100 kg de goudron; elles s'élèvent en moyenne à 15,5 Pfennigs. Ce montant se décompose comme suit :

20 kg de goudron.	6 Pf.
Main-d'œuvre	4,8 Pf.
Frais accessoires pour location de chaudières, surveillance et éclairage de barrières, etc.	2,7 Pf.
	soit. . . 7,5 Pf.
	Total. 15,5 Pf.

Si l'on considère par mètre carré une quantité de goudron de 1 kg 75, suffisante dans les conditions normales, et si l'on compte le goudron à raison de 5 Marks les 100 kg, le coût moyen sera de $8,75 + 7,5 = 16,25$ Pf. Les travaux ont été exécutés à la journée sans faire usage de machines à goudronner. Après nettoyage de la route à l'aide d'une balayeuse, le goudron a été étendu au moyen de seaux et d'arrosoirs, puis brossé à l'aide de vieux balais Piazava pour le faire pénétrer dans le corps de la voie charretière, et ensuite recouvert deux ou trois heures plus tard de la poussière qui avait été retirée de la route. Le temps fut défavorable pendant cette opération en 1905 et en 1907 et il fallut goudronner à nouveau certains points. Il en est résulté, au cours de ces deux années, une dépense relativement plus élevée qu'en 1906. Il est à noter que le *renouvellement* du goudronnage n'a donné lieu en 1906, sur le parcours I, qu'à une diminution minime des dépenses effectuées lors du *premier* goudronnage, et qu'en 1907 cette opération a même été beaucoup plus dispendieuse que

la première fois. Si les travaux de goudronnage avaient été favorisés par le temps en 1905 et 1907, les dépenses n'eussent probablement pas ou presque pas différé de celles qui furent occasionnées en 1906, et l'on en déduit que, *contrairement à ce que l'on pouvait supposer, le goudronnage répété de la zone d'essai ne revient pas à meilleur compte que le premier goudronnage* et qu'il nécessite à peu près la même dépense. La raison en est que la couche de goudron se trouve complètement détruite en hiver sous l'action du charriage lourd et actif, ainsi que par les alternatives fréquentes de pluie, de neige, de gelée et de dégel. On a néanmoins observé ici aussi les avantages qui avaient été constatés ailleurs sur les voies charretières goudronnées; la production de poussière et de boue, notamment, a été beaucoup moindre jusqu'à l'approche de l'hiver qu'auparavant, et, en outre, la durée de l'empierrement, qui était anciennement de trois ans, semble pouvoir être portée à trois ans et demi ou à quatre ans par le goudronnage.

On a ensuite essayé de fixer par des chiffres l'influence du goudronnage sur les dépenses entraînées par le nettoyage de la route, qui comprennent principalement l'enlèvement de la poussière et des boues, et l'on s'est livré à des observations tant sur les zones goudronnées que sur les zones attenantes non goudronnées de la route. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau II. Il y a lieu de remarquer, à ce sujet, que la constatation qui se rapporte à la zone goudronnée allant du kilomètre 2,06 au kilomètre 2,58 s'étend à l'intervalle de temps compris entre le 16 juin 1905 et le 16 juin 1907, et qu'à partir de cette dernière date intervient également la zone allant jusqu'au kilomètre 3,61 et goudronnée en 1907. Les valeurs par lesquelles se traduisent les constatations et se rapportant à une demi-année ont été transformées de façon à être réparties sur l'année entière; c'est ainsi que la valeur moyenne a été établie. La diminution des dépenses du nettoyage comporte en moyenne sur les zones goudronnées $10,72 - 5,57 = 5,55$ Pf. par mètre carré. Mais les valeurs en question sont influencées par diverses circonstances et doivent être discutées avec circonspection. Sur certains parcours, les empierrements n'ont pas le même âge; l'époque du cylindrage a été la suivante :

En 1904	du kilomètre 2,06 au kilomètre 2,50.
En 1905 et 1907	— 2,50 — 3,61.
En 1905	— 3,61 — 4,76.

Mais il est résulté des observations d'une série d'années, que les frais de nettoyage sont plus réduits tout au plus pendant les mois d'été qui suivent le cylindrage d'un empierrement, que sur une voie plus ancienne, et que pendant un temps assez long ils n'accusent plus de différence par suite de la forte usure de la voie. Les frais de nettoyage n'ont jamais été inférieurs avant 1905, même sur une zone non goudronnée de la

« Durlacher Allee », à 10,8 Pf. par an et au mètre carré; les valeurs de 1905 à 1907, qui ont varié entre 9,17 et 12,55 Pf., peuvent donc être comparées à celles des zones goudronnées. Les observations des années 1905 et 1906 ne sont toutefois pas comparables entre elles, parce que pour la première de ces années il n'y a lieu de considérer que le temps favorable à la zone goudronnée qui s'est étendu jusqu'à l'hiver et que pour la deuxième année, pour laquelle les dépenses n'accusent qu'une légère différence, la zone goudronnée a été parcourue, en outre, d'une façon extraordinairement intense par des tombereaux à destination des travaux de pavage exécutés par la ville de Karlsruhe.

Pour 1907, les observations se rapportent, au contraire, à l'année entière et le trafic s'est exercé dans des conditions normales. On trouve ici pour différence dans les dépenses du nettoyage la somme de $10,25 - 5,26 = 5$ Pf. en chiffre rond par mètre carré, qui diffère peu de la valeur moyenne. Mais il convient de mentionner encore que les parcours non goudronnés furent arrosés d'eau de façon exceptionnelle, ce qui n'est pas le cas sur des zones courantes de route. Par conséquent, pour établir une comparaison quelque peu exacte pour des routes, les frais de l'arrosage qui, sur la « Durlacher Allee », se montent à environ 1,2 Pf. au mètre carré, devraient être retranchés des 5 Pf. trouvés ci-dessus. *Il reste donc comme économie dans les dépenses d'enlèvement de la poussière et des boues sur les zones d'observation la somme de 5,8 Pf. par mètre carré.*

En ce qui concerne le surcroît de durée de l'empierrement, il a déjà été dit que l'on pouvait admettre une demi-année à un an. En estimant à 1 mark en chiffre rond le coût par mètre carré de nouvel empierrement et si l'on fait abstraction des frais occasionnés jusqu'au renouvellement de l'empierrement par les travaux de réparation les plus pressants, on trouve par année pour les délais suivants :

3 années	33,33 Pf.	33,33 Pf.
3 1/2 —	28,57 —	
4 —		25 —
Ce qui fait une économie par année de	4,76 Pf. ou de	8,55 Pf. au m ² .

Cette simple évaluation fait voir l'importance, au point de vue des frais d'entretien, à attribuer au surcroît de durée de l'empierrement produit par le goudronnage. Si cette augmentation de durée est de $\frac{1}{6}$ ou de $\frac{1}{5}$ de la durée primitive, on réalise respectivement pour les dépenses de renouvellement de l'empierrement, en laissant premièrement de côté les frais de goudronnage, une économie de $\frac{4,76 \times 100}{33,33} = 14,29$ ou de $\frac{8,55 \times 100}{33,33} = 25$ pour 100.

Cette proportion est indépendante du coût de l'empierrement et peut

donc être appliquée pour une même durée de l'empierrement également à d'autres prix d'établissement. Si l'on désigne respectivement par :

a , le coût d'un empierrement cylindré;

n , le nombre d'années que dure un empierrement non goudronné;

v , l'augmentation de cette durée à la suite du goudronnage, l'économie réalisée dans les dépenses à faire pour l'empierrement, pourra s'exprimer d'une façon générale, en pour cent, comme suit :

$$E = \frac{\left(\frac{a}{n} - \frac{a}{n+v}\right) \times 100}{\frac{a}{n}} = \frac{v}{n+v} \times 100 \text{ pour } 100.$$

Pour $n=5$, $v=\frac{1}{2}$ ou $v=1$, on retrouve les chiffres établis ci-dessus.

Si les données sont autres, on aura par exemple pour :

$n=4$	$E=20 \text{ 0/0}$	$n=4$	$E=55,55 \text{ 0/0}$	
$v=1$		$v=2$		
$n=5$	$E=16,67 \text{ 0/0}$	$n=5$	$E=28,57 \text{ 0/0}$	
$v=1$		$v=2$		
$n=6$	$E=14,28 \text{ 0/0}$	$n=6$	$E=25 \text{ 0/0}$	$n=6$
$v=1$		$v=2$		$E=55,55 \text{ 0/0}$
$n=7$	$E=12,50 \text{ 0/0}$	$n=7$	$E=22,22 \text{ 0/0}$	$n=7$
$v=1$		$v=2$		$E=50 \text{ 0/0}$
$n=8$	$E=11,11 \text{ 0/0}$	$n=8$	$E=20 \text{ 0/0}$	$n=8$
$v=1$		$v=2$		$E=27,27 \text{ 0/0}$

Comme on ne possède pas encore d'expériences définitives au sujet de l'augmentation de la durée des empierrements, on ne peut faire usage pour le moment des résultats de ce tableau que pour des évaluations approximatives. Si l'on admet que la durée d'un empierrement ayant environ 8 cm d'épaisseur puisse en général être tout au plus prolongée d'un tiers, c'est-à-dire être portée de trois à quatre ans ou de six à huit ans, par le goudronnage, l'économie favorable qui pourrait être réalisée pour l'empierrement serait de 25 pour 100. Pour une dépense de 1 Mark par mètre carré de nouvel empierrement, on aurait par année :

5,55 Pf. pour $n=5$
 et 4,17 — — $n=6$ au m².

L'économie par année est donc moindre pour les empierrements de longue durée que pour les empierrements de plus courte durée.

Si ensuite on ajoute à l'économie réalisée sur les dépenses relatives à l'empierrement, celle qui se rapporte au nettoyage et à l'entretien de la voie charretière, on obtient pour les zones d'essai de la « Durlacher Allee »

$$\begin{array}{rcl} \text{de} & 4,76 & \text{à} & 8,55 \\ & + 5,8 & & + 5,8 \\ \hline & 8,66 & & 11,45 \text{ Pf. par m}^2. \end{array}$$

Pour un empierrement d'une durée de six années — dans l'hypothèse d'une même différence dans les frais de nettoyage — et pour une augmentation de la durée primitive de $1/6$ à $1/5$, on n'obtient par contre que

$$\begin{array}{rcl} \text{de} & 2,58 & \text{à} & 4,47 \\ & + 5,8 & & + 5,8 \\ \hline & 6,18 & & 7,97 \text{ Pf. par m}^2. \end{array}$$

Il y a lieu de mettre en ligne de compte, avec ces économies, les frais entraînés par le goudronnage, qui peuvent être évalués en moyenne à 15 Pf. et qui, en règle générale — nous reviendrons ci-après sur ce point — se renouvellent tous les ans. La réduction qui s'en suit pour le nettoyage et pour le renouvellement du revêtement de la voie charretière compense donc de

$$\begin{array}{rcl} & 8,56 & \text{à} & 11,45 \text{ Pf.} \\ \text{c'est-à-dire de} & 57 \text{ pour } 100 & \text{à} & 75 \text{ pour } 100 \end{array}$$

des dépenses nécessitées par le goudronnage dans la « Durlacher Allee ».

On peut admettre par conséquent que la moitié ou les trois quarts des dépenses du goudronnage sont économisés dans les zones d'essai.

Ces valeurs ne peuvent toutefois être appliquées que dans des circonstances analogues à celles de la « Durlacher Allee », notamment quant aux frais de nettoyage de la route. Il est résulté des essais, *que sur une route à roulage intense de lourdes charges le goudronnage peut également, s'il est répété tous les ans, donner de bons résultats au point de vue de la lutte contre la poussière* ; mais il n'y a tout au plus que les trois quarts des dépenses du goudronnage qui sont compensés par l'économie réalisée sur celles du nettoyage et de l'entretien de la voie charretière. Par contre, pour un empierrement d'une durée de six ans et pour la même différence dans le coût du nettoyage par exemple, les frais du goudronnage ne seraient compensés que d'un tiers ou tout au plus de la moitié de leur montant.

Après les essais qui viennent d'être décrits et qui ont été effectués avec succès en vue de combattre la poussière des routes, et après obtention de résultats favorables également en d'autres points en Allemagne et à l'étranger, l'administration de l'État s'est décidée dans le Grand-Duché de Bade, de pourvoir d'une façon générale au goudronnage des routes. Pour l'année 1908, on prévoit le goudronnage de 100 000 m² en chiffres ronds de route portant sur 48 km de longueur.

L'emploi de moyens fixant la poussière, et notamment celui du goudronnage des chaussées empierrées dans la traverse d'un certain nombre de villes sont indiqués dans les tableaux III et IV. La *Westrumite*, la *rustromite*, l'*huile minérale* et le procédé « Meyer » pour combattre la poussière n'ont pas donné de résultats satisfaisants ; l'arrosage doit être effectué assez souvent en été et il devient de ce fait trop dispendieux. Des essais ont été entrepris à Lahr au moyen d'eaux épaissies et résineuses d'une fabrique de cellulose. Ils ont donné des résultats satisfaisants, mais ils ont dû être suspendus, la fabrique ayant été incendiée et les eaux en question ne pouvant plus être livrées.

Les expériences faites dans les villes avec le *goudronnage* des chaussées empierrées ont, à peu d'exceptions près, donné de bons résultats. C'est sur les routes à roulage d'une intensité moyenne ou forte, mais non soumises à la circulation de *lourdes* charges que le goudronnage a en général été expérimenté. L'empierrement, le plus souvent, avait été exécuté l'année de l'application du premier goudronnage, et ce dernier n'a été pratiqué pour d'anciens empierrements datant d'une ou de plusieurs années que dans de rares cas ; le genre de roche employé pour la pierraille est surtout le porphyre dans la partie basse du pays, le calcaire à Pforzheim, et le granit, phonolithe et basalte, dans la partie accidentée du pays. La quantité de goudron mise en œuvre est en moyenne de 1 à 2 kg au mètre carré, et diminue quelque peu lors du renouvellement du goudronnage. Les frais, à raison de 5 m. les 100 kg de goudron, sont en général de 8 à 17 Pfennigs pour le premier goudronnage et ne sont pas beaucoup moins élevés pour les suivants ; ils varient considérablement. — Il faut attribuer ce fait aux conditions existantes différentes en ce qui concerne la consommation de goudron, l'influence du temps sur le travail fourni, les salaires distincts et les frais accessoires. L'*exécution* des goudronnages de la ville de Mannheim a été faite par entreprise en 1907 ; les autres goudronnages ont été effectués en régie par les villes, et l'on fait usage en partie à cet effet de machines à goudronner.

La *profondeur de pénétration* n'a pas été établie partout. Elle est de 2 cm à Mannheim et y atteint exceptionnellement 5 cm ; elle est de 2 cm à Baden-Baden et de 4 à 9 cm à Lahr. Des *résultats* défavorables furent enregistrés sur quatre zones à Mannheim et sur une zone à Karlsruhe, sur lesquelles le roulage de lourdes charges est très actif ; les résultats furent défavorables encore à Schopfheim, où l'exécution n'a pas eu lieu en temps

opportun et il en fut de même à Constance. Il s'agit dans cette dernière localité d'une zone d'essai de très petite étendue et l'on ne peut se baser sur le résultat obtenu ; mais il semble que l'on puisse en tout cas admettre que le climat humide des lacs et peut-être également la voie charretière peu ferme constituée au moyen de gravier de carrière ne conviennent pas pour le goudronnage.

Toutes les autres zones goudronnées ont donné de bons résultats et ont accusé, en ce qui concerne la production de poussière et de boue ainsi que l'état général de la voie charretière, les avantages déjà connus des routes goudronnées. A Baden-Baden, malgré le résultat favorable de l'essai fait en 1903, le goudronnage n'a pas été continué, l'exécution du travail devant se faire lors de la saison des étrangers et présentant, dans ces conditions, de grandes difficultés. En suite de la quantité de poussière produite plus minime, l'arrosage à l'eau a été pratiqué sur une plus petite échelle pour les zones goudronnées de certaines localités, mais dans d'autres il s'est poursuivi comme auparavant. A Lahr, pour le nettoyage de la route, on procédait tous les huit jours à un lavage de la voie charretière à l'aide de tonneaux d'arrosage et de balais, mais l'arrosage fut supprimé. Cette suppression ne paraît recommandable qu'aussi longtemps que l'enduit de goudron est encore bien conservé, et que l'état de la voie charretière ressemble à celui d'un revêtement d'asphalte.

De toutes les zones goudronnées du pays, on en compte peu qui sont encore en assez bon état de conservation après l'hiver. Sur la plupart d'entre elles, la couche adhérente de goudron est tellement endommagée sous l'influence des intempéries de l'hiver, qu'elle doit être renouvelée pour répondre à son but. En tant que les expériences faites puissent permettre de tirer une conclusion, il y a lieu de compter sur *l'obligation de devoir renouveler tous les ans le goudronnage d'une route à roulage quelque peu intense*. Sur les routes, où la circulation de lourdes charges est prépondérante, le goudronnage, à en juger d'après les expériences faites à Mannheim et à Karlsruhe, n'a pas donné de bons résultats ; ceux-ci sont donc en opposition avec les résultats plus favorables obtenus par l'administration des routes sur la « Durlacher Allee ». Il faut en attribuer la raison au fait que cette zone d'essai, ainsi qu'il a été déjà dit lors de la description des essais, est située de façon exceptionnellement avantageuse, alors que pour les routes de Mannheim et de Karlsruhe les zones sont situées à l'intérieur de ces villes, qu'elles sont ombragées par des arbres et qu'elles sont en général moins asséchées que la zone dégagée de la « Durlacher Allee ». Il est probable que le lourd charriage produit plus rapidement ses effets destructeurs sur les routes en question. La couche de goudron, quoique entièrement détruite au printemps également sur la « Durlacher Allee », a néanmoins permis, ainsi qu'il a été dit, d'y enregistrer une heureuse influence du goudronnage. Lors des constatations à faire au sujet d'une zone goudronnée, il convient également entre autres

de ne pas perdre complètement de vue la qualité de la roche employée pour l'empierrement. Dans les zones de Mannheim et de Karlsruhe, dont il a été question ci-dessus, c'est du basalte qui a été mis en œuvre. A Fribourg et à Villingen, où les zones goudronnées comportent également des empierrements de basalte, il n'a en tout cas pas été constaté que le basalte convenait moins bien qu'une autre sorte de pierraille. Mais l'on doit cependant admettre, que le goudron tient moins bien sur de la roche à structure dense et à porosité faible, que sur une roche plus poreuse, étant donné que cette dernière, si elle est sèche et bien chauffée par le goudronnage, aspire par ses pores extérieurs, lors du refroidissement, le goudron qui recouvre la pierre et lui assure de ce fait une liaison convenable. C'est ainsi par exemple qu'à Pforzheim sur les routes à empierrement de *calcaire* et à circulation peu intense, les goudronnages se sont bien comportés. Mais à Mannheim, sur des routes à faible trafic et à empierrement de *porphyre*, il a été observé que le goudron s'effeuillait rapidement. Le goudron se lie en tout cas mieux au calcaire qu'au porphyre, et il résistera mieux, par conséquent, lors d'un trafic peu actif, aux intempéries de l'air.

Pour juger de l'influence du goudronnage sur le montant des frais de nettoyage d'une route goudronnée, les villes mentionnées ci-dessus ne disposent pas de constatations suffisantes; on n'est pas encore fixé non plus sur l'existence de plus longue durée des empierrements. Mais les résultats du goudronnage ont répondu en général également dans les villes badoises à ce que l'on en attendait, et les goudronnages seront poursuivis en l'an 1908 sur une plus grande échelle.

CONCLUSIONS

L'emploi d'*huiles* en vue de lutter contre la poussière sur les routes empierrées n'a pas donné de bons résultats par suite de l'arrosage nécessaire trop fréquent et des dépenses trop élevées qui en résultent; les résultats du *goudronnage* sont au contraire satisfaisants. Mais le goudronnage doit en règle générale être répété tous les ans.

La consommation de goudron est généralement comprise entre 1 et 2 kg au mètre carré.

Les frais peuvent être supposés de 15 à 17 Pfennigs environ par mètre carré; ils peuvent exceptionnellement n'atteindre que la moitié de cette valeur. Le coût du renouvellement du goudronnage n'est en général pas beaucoup moins élevé que celui de la première de ces opérations.

On peut, dans certains cas, procéder également avec succès au goudronnage d'une route à circulation très intense de lourdes charges, si la route est exposée de façon à être bien asséchée. Les frais de goudronnage

10 EMPLOI D'HUILES ET DE GOUDRONS SUR LES ROUTES EMPIERRÉES.

se trouvent alors réduits environ de la moitié ou des trois quarts par suite de la diminution de dépense entraînée par le nettoyage et par le renouvellement. Sur des routes à empierrement non goudronné de longue durée, le taux compensé des dépenses serait probablement moins élevé encore que de un demi à trois quarts des frais de goudronnage.

Karlsruhe, mai 1908.

(Trad. FAIRON.)

TABEAU 1
FRAIS DE GoudRONNAGE

ANNÉE	PARCOURS km.-km.	LONGUEUR m.	SURFACE goudronnée. m².	CONSUMATION de goudron par m². kgs.	PRIX de revient par 100 kgs de goudron. Mks.	COUT TOTAL du m² de surface goudronnée. Pf.	OBSERVATIONS
1905	I 2,06-2,58	520	4.160	1,51	4,50 (3,00)	14,42 (12,16)	Provenance du goudron (usine à gaz) à proximité im- médiate. Le chiffre entre parenthèses se rapporte au prix de 5 Mks par 100 kgs de goudron, qui a été payé les deux années suivantes.
1906	I 2,06-2,58	520	4.160	1,75	5,00	11,61	
1907	I 2,06-2,50	440	5.520	2,05	5,00	15,96	
1907	II 2,50-5,61	4.100	8.880	2,55	5,00	14,12	Du km 2,06 au km 2,50 goudronnage renouvelé.
1907			20.720	2,00		15,5	Du km 2,50 au km 5,61 nouveau cylindrage. Dépense moyenne.

TABEAU II
COÛT DU NETTOIEMENT DE ZONES GOUDRONNÉES ET DE ZONES ATTENANTES
NON GOUDRONNÉES

ANNÉE	ZONES GOUDRONNÉES						ZONES NON GOUDRONNÉES					
	PARCOURS km.-km.	SURFACE m².	COÛT PAR DÉM.-ANNÉE		COÛT PAR ANNÉE		PARCOURS km.-km.	SURFACE m².	COÛT PAR DÉM.-ANNÉE		COÛT PAR ANNÉE	
			Au total. Mks. Pt.	Par m². Pt.	Au total. Mks. Pt.	Par m². Pt.			Au total. Mks. Pt.	Par m². Pt.	Au total. Mks. Pt.	Par m². Pt.
1905	I 2,06-2,58	4.160	55,15	1,55	(110,26)	2,66	2,06-4,764 2,58-4,764	21.652 17.472	1.555,85 965,20	6,175 5,01	(2.671,66) (1.926,40)	42,55 11,02
1906	I 2,06-2,58	4.160	...	...	555,57	8,55	2,58-4,764	17.472	...	...	1.601,54	9,17
	I 2,06-2,58	4.160	157,25	5,78	(514,46)	5,26	2,58-4,764	17.472	862,14	4,95	(1.724,28)	10,25
	II 2,06-5,61	12.400	278,24	2,24	(556,48)		5,61-4,764	9.252	506,65	5,48	(1.015,50)	
1907		24.880			1.556,57	5,57		85.280			8.956,98	10,72

TABLEAU III

EMPLOI D'HUILES POUR LA FIXATION DE LA POUSSIÈRE SUR LES ROUTES EMPÊCHÉES

NUMÉROS	LIEU DE L'EMPLOI	MOYEN pour fixer la poussière.	SURFACE de la zone traitée de voie charretière. m ² .	ÉPOQUE de l'exécution du travail.	COÛT des 100 kgs de goudron. Mk.	COÛT par m ² .	OBSERVATIONS
1	Mannheim.	Huile minérale.	106	1905	15,50	25	Consommation de 1,24 kg. par m ² . Efficacité : 2 mois environ.
2	Baden-Baden.	Westrunite.	.....	1905			Pour 7 mois de service d'arrosage et un arrosage par semaine, les dépenses par année sont de 0,48 Mk. par m ² .
3	Karlsruhe.	Westrunite.	.....	1904	20,0	1,7	
4	Karlsruhe.	Rustronite.	.....	1907			
5	Bruchsal.	Westrunite.	2.600	1905.	20,0	9	Consommation de 0,2 kg. par m ² .
6	Lahr.	Eaux d'une fabrique de cellulose. . .	.....	1905	.....	6 environ	
	Constance.	Westrunite.	8.550	1907	20,0	4-5	
8	Constance.	Destructeur de poussière Meissner. . .	15.250	1907	15,78	5	

EMPLOI D'HUILES ET DE GOUDRONS SUR LES ROUTES EMPÊCHÉES.

Goudronnages de routes empierrées dans la traverse de villes badoises.

NUMÉROS	LIEU du goudronnage	ÉPOQUE du goudronnage	SURFACE de la zone de voie caractéristique goudronnée	NATURE de la roche- d'empierrement	DATE de l'empierrement	CONSOMMATION de goudron par m ² . Kgs.	COÛT de 100 kg. de goudron Mks.	COÛT par m ² . Pf.	COÛT par m ² pour le prix de 5 Mks.	OBSERVATIONS
1	Mannheim.	Avril 1906.	6.812	Basalte et porphyre.	La plus grande partie en 1906.	1,2 à 2,0	5,0	15	15	Profondeur de pénétration généralement de 2 cm, de 3 cm lorsque les conditions sont favorables. En 1907 le goudronnage a été coulé, y compris la fourniture du goudron, à une entreprise. La route est soumise à un roulage lourd et intense et ne s'est pas montrée propre au goudronnage.
2	— renouveau.	Juillet 1907.	2.750	Porphyre.	1905.	2,0	4,70	17	9,1	
3	— nouveau.	—	19.420	—	1905.	1,05	4,50	17	9,1	
4	Karlsruhe.	Juillet 1904.	1.800	Basalte.	1905.	1,05	4,50	8,8	9,1	
5	—	— 1905.	1.700	—	1905.	1,05	4,50	8,8	9,1	
6	— goudronnage de 1905 renouveau.	— 1906.	1.700	Diabas	Date de l'empierrement même année que le premier goudronnage.	0,95 à 2,27	4,50	7,5—15	8,2—15	Profondeur de pénétration de 2 cm.
7	Karlsruhe, nouveau.	— 1906.	4.180	Porphyre.		0,95 à 2,27	5,00	12	15	
8	— goudronnage de 1906 renouveau.	Juin, } 1907. Juillet }	5.560	—		0,95 à 2,27	5,00	12	15	
9	Karlsruhe, nouveau.	Juillet } 1907.	5.220	Calcaire et porphyre.	1905.	1,41 à 1,65	2,00	7,0—6,5	10,5—11,0	Profondeur de pénétration 2 cm.
10	Pforzheim	Juillet et août 1907.	14.500	Porphyre.	1906.	2,0	5,00	15	15	— de 1 à 9 cm.
11	Baden-Baden	Avril 1907.	5.270	Phonolite.	1906.	1,47	2,50—3,00	12,5	16,2	Profondeur de pénétration de 1/2 à 1 cm.
12	Freibourg	Juillet et août 1907.	56.870	Basalte, wacke du Rhin et autres.	1906 et 1907.	1,65	4,00	9,6	11,2	Profondeur de pénétration de 1/2 à 1 cm.
13	Schopfheim	Avril et sept. 1907.	2.120	Granit.	1904.	1,5	2,50	9,0	15	Exécuté partiellement en septembre, et par suite trop tard.
14	Villingen	Avril 1907.	5.900	Basalte et amphibole.	1907.	1,5	4,00	15	15	
15	Constance.	Juin et Juil. 1907.	515	Gravier de carrière.	1907.	1—2	4,00	15	15	

62566. — PARIS, IMPRIMERIE LAHURE

9, rue de Fleurus, 9
