Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 36 (1910)

Heft: 23

Artikel: Routes et poussière: rapport présenté au 2me Congrès de la route, à Bruxelles

Autor: Etier, Paul

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-81468

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

36me Année. 10 décembre 1910. N° 23.

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin. P. MANUEL, ingénieur et Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Routes et poussière*, par M. Paul Etier, conseiller d'Etat (suite et fin), pl. 12. — Concours pour l'élaboration des plans d'un hôpital aux Cadolles : rapport du jury (suite et fin).— *Nécrologie :* Vincent Steinlen.— Auguste Mons.— Le chemin de fer funiculaire Les Avants-Col de Sonloup. — Société suisse des ingénieurs et architectes : Contrat de louage de service pour employés dont les fonctions sont résiliables mensuellement. — Thèses relatives à la mise en soumission des travaux de construction.— *Bibliographie.* — Tunnel du Lœtschberg.

Routes et Poussière.

Rapport présenté au 2me Congrès de la Route, à Bruxelles,

par

M. Paul ETIER, Conseiller d'Etat

Délégué de la Confédération Suisse.

(Suite et fin [1]).

Dépenses d'amélioration et d'entretien.

Amélioration.

Coût par kilomètre. — Dans les conditions que nous avons indiquées précédemment, et qui montrent ce qu'il est nécessaire de faire au minimum et en premier lieu pour répondre aux besoins dont il s'agit, la dépense première de mise en état d'une route (consolidation et correction du profil) est assez importante à cause de la quantité de matériaux que l'on est forcé d'employer. Il est vrai, d'autre part, qu'il y a là, en quelque mesure, dépense anticipée seulement, puisque l'emploi fait d'une seule fois n'est, au fond, pas supérieur à la somme de ceux qu'il faudrait faire chaque année pour entretenir la route pendant le même temps.

La consommation de gravier varie ainsi de $^2/_3$ de mètre cube par mètre courant pour la route de 5 mètres, à 1 mètre cube par mètre courant pour celle de 7 mètres, non compris la rocaille pour l'empierrement éventuel des accotements, pour les élargissements partiels, etc.

Au prix de 9 francs le mètre cube (environ 6 fr. pour la pierre et 3 fr. pour le transport) rendu sur la route, et en comptant 1 fr. 50 (route de 5 mètres) à 2 fr. 50 (route de 7 mètres) par mètre courant pour application et cylindrage, la mise en état nous coûte en moyenne, par kilomètre :

7 500	francs pour la chaussée de	5	mètres
9 500	» »	6	»
11 500	» »	7	»

Comme la saison de cylindrage ne peut durer plus de neuf mois par année, et qu'une machine ne peut aménager, pendant cette période, plus de 12,5 km. de route et même 10 km. seulement à la largeur de 5 m., lorsque les conditions ne sont pas faciles (terrain détrempé, etc.), la dépense annuelle par machine en service n'excède pas chez nous $10 \times 7\,500 = 75\,000$ francs, toutes choses comprises.

Avec nos quatre machines, nous avons, d'après le budget :

1. Préparation et achat de matériaux	Fr.	130 000
2. Transport des matériaux, environ.	»	70 000
3. Emploi des rouleaux	»	90 000
Total . .	Fr.	290 000

pour vérification $\frac{290\,000}{4} = 72\,500$ francs par machine, ce qui correspond bien aux données qui précèdent.

Entretien.

Coût par kilomètre. — Il est entendu qu'une chaussée remise en bon état par le cylindrage devra ensuite être entretenue par le même moyen, après un certain temps déterminé, par l'importance de l'usure, notamment des flaches et autres déformations du profil.

Cette limite est d'environ cinq à six ans pour la moyenne de nos routes cylindrées. Il s'agit donc, au bout de cette période, de rétablir l'uni de la chaussée avec un minimum de dépenses, et il importe que ce minimum soit tel que le coût annuel par kilomètre soit égal, et si possible inférieur, à celui de l'entretien ordinaire sans cylindrage.

Et pour atteindre ce but, il faut nécessairement avoir recours au piochage mécanique, récupérateur de matériaux, préparateur et accélérateur de cylindrage.

Dans cet ordre d'idées, l'expérience nous a montré que l'entretien des routes cylindrées, en dehors des villes, revient assez exactement à ce qu'indique le tableau ci-après comme mouvement des matériaux et prix par kilomètre pour la route de 6 mètres (largeur moyenne).

TABLEAU :

1. — Matériaux piochés 300 m³, avec foisonnement 400 m³ mis en cordon et criblés à 1 fr. 50 le m³.	
2. — Usure en 5 ans 100 m³ avec foisonnement . .	130 »
Total des matériaux enlevés . .	530 m³

qui sont remplacés comme suit :

[1] Voir N° du 25 novembre 1910, page 255.

1. Gravier récupéré 70 % env.	280 m³	à 1 fr. 50	le m³,	soit	Fr.	420
2. » approvisionné	200 »	9 fr.	»	»		1800
3. Menu gravier et sable	50 »	1 fr. 50	»	»		75
Soit 530 m³ appliqués et cylindrés pr				»		1000

Ce qui fait ressortir le prix d'entretien du km., dans ces conditions, à . . . . . Fr. 3295 pour une durée de cinq ans, non compris le salaire du cantonnier, les frais éventuels de brossage, etc.

Le coût annuel du kilomètre est, par suite, de 660 francs D'après le tableau ci-dessus, il reste un solde de 70 mètres cubes de menu gravier et sable (valant au moins 3 francs le mètre cube), qui serait mis en dépôt s'il n'est pas utilisable immédiatement. La valeur de ce solde peut, d'ailleurs, représenter les frais de l'arrosage mécanique pendant cinq ans.

Nous pourrions citer, à titre d'exemple, parmi ceux rentrant dans le cadre des données relatives qui précèdent, le cas d'un tronçon de la route Lausanne-St-Maurice, rière Villeneuve qui, cylindré récemment pour la deuxième fois (la première en 1902), nous a coûté 2600 francs le kilomètre, soit 520 francs annuellement, pour une durée supposée de cinq ans.

Il est clair que si la mise en état de la chaussée n'a pu être obtenue d'une manière satisfaisante par le premier cylindrage, on peut y arriver au deuxième. Celui-ci coûtera alors autant que le premier. La suite, comme entretien, est celle que nous venons d'exposer.

Il va sans dire qu'aux abords des villes, le coût annuel du kilomètre peut facilement atteindre le double ou le triple du chiffre moyen donné plus haut (St-Gall indique 1291 francs le kilomètre pour les routes en ville).

A Lausanne, une route, à son entrée en ville, nous coûte annuellement 4000 francs au moins le kilomètre. Rétrécie par une voie de tramways (le cylindrage y tient deux ans à peine), elle supporte un trafic d'environ 400 000 tonnes. Rapportée à ce trafic, la dépense d'entretien est donc d'environ 1 centime par tonne transportée sur ce kilomètre.

Mais il faut conclure. Le tableau ci-dessus, établi pour la route de 6 mètres de largeur, d'après nos résultats d'expérience pourrait facilement être complété et étendu à d'autres largeurs, etc.

Nous n'en déduirons que mieux ce que nous avons constaté, confirmant d'ailleurs les prévisions, c'est-à-dire qu'après la mise en état d'une chaussée, l'entretien par cylindrage, moyennant piochage mécanique bien entendu :

Ne coûtera, en général, que le tiers de la somme dépensée pour cette mise en état par le premier cylindrage ;

Réduira au minimum la dépense de matériaux, dont les prix vont en augmentant, et n'élèvera pas, par la suite, les charges de l'Etat.

D'ailleurs, le cylindrage, quelque obligatoire qu'il soit pour certaines artères que l'entretien ordinaire ne pourrait maîtriser et qui deviendraient presque impraticables à certaines époques, n'atteindra chez nous, comme partout, qu'un nombre relativement restreint de routes, celles seulement qu'il importe d'améliorer pour satisfaire aux besoins de la circulation.

D'autre part, les services considérables qu'il rend poussent de plus en plus à en demander l'extension.

Mais on ne peut y aller qu'à la vitesse réduite ou réglée par le budget.

Quoiqu'il en soit, le cylindrage des chaussées est un progrès vers le but que l'on cherche à atteintre : la diminution de l'usure et de la poussière.

Goudronnage des chaussées.

Parmi les moyens imaginés pour lutter plus efficacement contre la poussière, le goudronnage seul a été essayé dans notre pays et a fourni quelques résultats appréciables, de nature à être pris en considération dans l'entretien des chaussées.

Les ingrédients préconisés comme liquides d'arrosage à bon marché n'eurent qu'un succès de curiosité. Car ce n'est pas à fixer momentanément la poussière qu'il faut s'arrêter, mais, on le sait, à prévenir sa formation, soit à la surface au moins, soit dans le corps même de la chaussée. Pour le moment, le goudronnage superficiel à chaud est le seul, à cause de la dépense, qui puisse prétendre à une extension opportune sur les routes en dehors des villes. Il faut dire qu'aux abords de celles-ci, où la circulation est intense, resserrée sur une largeur de chaussée souvent trop faible, le goudronnage qui serait là le plus utile, ne tient pas, ce qui n'est pas surprenant d'ailleurs, quand la chaussée elle-même a de la peine à résister.

Par contre, ailleurs, où la circulation n'est pas lourde, il a rendu et peut rendre des services inestimables contre l'insupportable poussière.

On ne goudronne, en principe, que les routes préalablement mises en état par le cylindrage, et il est avantageux que les deux opérations se suivent, si la saison le permet. Mais ce n'est pas toujours possible et, du reste, d'autres inconvénients, le mauvais temps, les embarras de la circulation, les interruptions de travail, les brossages répétés, nuisent plus ou moins à la qualité du travail et en augmentent le prix.

Nous estimons à 1000 francs le coût par kilomètre, en dehors de ville, du premier goudronnage d'une route de 6 mètres et à 300 francs le coût annuel des suivants, défalcation faite d'une diminution des frais de brossage.

Pour qu'un tel surcroît de frais d'entretien ne soit pas lourd à supporter, il faudrait que la durée du cylindrage soit notablement augmentée par le goudronnage, doublée même.

En ne considérant que la durée relative, et en reprenant les chiffres indiqués précédemment, soit 3300 francs pour cinq ans, cette durée X résulte de la proportion :

$$\frac{4300 + 300\,X}{X} = \frac{3300}{5}$$

qui donne $X = 12$ ans.

Mais on ne saurait y compter, attendu que le goudron-

nage ne peut empêcher les dislocations internes de la chaussée par le roulage ou d'autres causes.

Et comme on ne diminue l'usure et la poussière qu'en rendant la chaussée plus ou moins glissante, à certaines époques surtout (l'un ne va pas sans l'autre), ce qui diminue l'effort de traction des bêtes de trait, on comprend qu'aux abords des villes, notamment, et où il y a des pentes dépassant 5 %, on hésite à goudronner à grands frais certaines chaussées, pour ne satisfaire finalement qu'une partie des intérêts en présence. D'ailleurs, pour les chaussées vouées à la fatigue, embarrassées par des voies de tramways, fouillées et remuées pour la pose et l'entretien de toutes sortes de canalisations, il faut renoncer presque complètement à l'idée ou à l'espoir d'une amélioration appréciable par le goudronnage.

Le pavage, indiqué dans ces conditions, ne satisterait du reste guère mieux, malgré son coût, aux obligations imposées.

Pour ces raisons, en considérant, outre l'intérêt général, celui plus spécial des propriétaires riverains d'une route que la poussière incommode, la question s'est posée et se pose encore de savoir si, et dans quelle mesure, il convient de faire participer ces particuliers aux dépenses de goudronnage, dont ils retirent directement le bénéfice.

Cette question, quelque prématurée ou secondaire qu'elle soit à différents égards, a cependant une importance assez considérable, financièrement parlant.

Force a été, du reste, de s'en occuper au moment où de divers côtés on réclamait, sans autres considérations, des applications immédiates de goudron.

Les expériences faites dans notre canton et en Suisse, en général, nous portent à conclure qu'il est nécessaire, pour aller de l'avant, de continuer à exiger la participation des intéressés et à s'assurer aussi celle des communes territoriales, dans une mesure à fixer, l'Etat faisant la moitié des frais pour les routes dont il a charge d'entretien.

Dans le canton de Saint-Gall, le goudronnage est à la charge des communes, de même que l'arrosage.

A Zurich on estime que l'arrosage ne rentre pas dans les obligations de l'Etat et on n'a pas fait grand chose contre la poussière.

L'automobilisme, qui a engendré la question du goudronnage, a eu aussi l'inspiration des bandes de roulement. Nous ne pouvons pas en parler ici sans sortir du cadre de notre tâche, puisqu'il s'agit de leur emploi dans les chaussées pavées, et que nos voies routières, en dehors des villes, sont macadamisées, comme nous l'avons dit au début.

Si la largeur de nos routes et même des circonstances spéciales permettaient de songer à ces bandes, il faudrait en abandonner l'idée à la simple considération de ce que valent pour une chaussée les voies ferrées qui y sont implantées.

Nous savons aussi que ces bandes de roulement, essayées hors de chez nous, ont conduit à des résultats déplorables.

Progrès dans la lutte contre l'usure et la poussière.

Il n'y a guère plus de dix ans que le cylindrage des chaussées a commencé dans notre pays. Actuellement, environ trente rouleaux à vapeur y sont occupés toute l'année. Les cantons qui en possèdent tendent à en augmenter le nombre et ceux qui n'en ont pas en louent, en attendant d'en acquérir et d'organiser leur emploi.

Quant au nombre de routes déjà cylindrées et à leur étendue, ce n'est encore que peu de chose par rapport à l'étendue du réseau ou à ce qu'il conviendrait de faire au minimum.

Nous estimons à 180 kilomètres la longueur totale cylindrée pour le canton de Vaud.

En déduisant de ce chifire les parcours cylindrés plus d'une fois, dont l'ensemble peut atteindre 50 kilomètres environ, la longueur réelle des tronçons cylindrés atteint 130 kilomètres, soit 6 % environ de l'étendue de notre réseau routier.

En calculant que l'entretien de 100 à 130 kilomètres cylindrés accapare une machine et que l'avancement annuel proprement dit n'est par machine que de 0,5 % de l'étendue de ce réseau (2100 kilomètres) (Zurich donne le même chiffre pour son réseau, qui est de même étendue que le nôtre, 2300 kilomètres), il est facile d'en déduire le nombre de rouleaux et d'années nécessaires pour atteindre le but qu'on se propose, soit 20 % environ de ce dernier chiffre.

Il va sans dire que l'on a amélioré par le cylindrage et par quelques goudronnages, ce qui pressait le plus, aux abords des grandes villes en particulier, et qu'il en est résulté ainsi une certaine aisance relative, beaucoup plus importante qu'elle n'apparaît en réalité, par le nombre de kilomètres cylindrés.

Mais ce qui reste à faire est considérable et il faudra du temps et de l'argent surtout pour amener à l'amélioration souhaitée, les principales routes du réseau Suisse parcourues par les automobiles.

Il est entendu que la difficulté toujours plus grande de se procurer de bons matériaux en quantité suffisante et à prix abordables est et restera la cause principale des retards et des sacrifices à admettre.

En ce qui concerne le goudronnage, il est difficile de dire quelle somme on y consacrera à l'avenir. On a fait peu de chose jusqu'à ce jour.

Dans le canton de Vaud, où cette opération est pratiquée sur les routes à titre d'essai, depuis cinq ans, les résultats, sous réserve de ce qui a été dit au sujet de certaines routes, ont été généralement bons et de nature à nous engager à continuer.

Il a été dépensé pour cela environ 80 000 francs et le total des tronçons goudronnés le plus considérable (il y en a le plus sur la route Lausanne-Genève près Nyon) et entretenus comme tels, s'élève actuellement à 30 kilomètres, chiffre rond.

D'autre part, puisqu'il faudra quelques sacrifices si l'on veut améliorer, comment faire accepter les lourdes dépen-

ses nécessaires ? Il faudra, sans doute, que l'automobilisme efface à l'avenir les causes de plaintes portées contre lui. Les dépenses consenties le seront plus volontiers et l'amélioration progressera comme ont progressé dans notre canton, par exemple, les sommes affectées à l'entretien des routes, ce qu'indique le tableau graphique annexé au présent rapport (pl. 12).

Conclusions.

Nous résumons ce que nous venons d'exposer dans les conclusions suivantes :

1° La chaussée macadamisée, améliorée, rendra les services qu'on attend d'elle à l'égard des nouveaux modes de locomotion et restera chez nous, longtemps encore, la seule utilisée entre les localités.

2° La construction de nouvelles routes et éventuellement la reconstruction de quelques routes existantes, doivent se faire autant que possible avec sous-chaussée empierrée (hérisson ou lit de rocaille), en donnant à la surface des terrassements le bombement de la chaussée et en supprimant les accotements ordinaires et les fossés partout où c'est possible, afin d'augmenter la largeur utile à la circulation.

3° Il est recommandé d'augmenter la longueur des chaussées existantes entretenues par cylindrage, dans les conditions indiquées, les plus en rapport avec les ressources disponibles et avec les besoins immédiats.

4° Le goudronnage des chaussées cylindrées nécessite, pour s'étendre en dehors des villes, une participation financière des communes et des propriétaires riverains intéressés à la diminution de la poussière.

Lausanne, janvier 1910.

Paul Etier.

Annexe.

Dans le rapport que nous présentons sur la première question de la sous-section A (chaussées, etc.), nous avons parlé de l'importance du piochage mécanique et de l'économie qu'il permet de réaliser dans l'entretien des chaussées cylindrées.

On sait qu'il existe divers types de piocheuses (une étude sur ce sujet a paru dans les *Annales des ponts et chaussées*, 1907, n° 47, M. Bret, ingénieur), qui diffèrent par leur construction, leur mode de traction et leur prix.

Comme le piochage s'étendra forcément à mesure que le nombre des tronçons cylindrés augmentera, on peut se demander quelle doit être la machine à adopter de préférence pour un réseau de routes. On conviendra sans peine qu'elle doit avoir, toutes choses considérées, certaines qualités spéciales de manœuvre : poids réduit pour transport ; emploi et entretien faciles, etc.

Ces conditions, sans vouloir faire une réclame spéciale, se trouvent remplies dans la machine que nous présentons et à laquelle nous avons fait allusion en traitant la première question. Cette machine, étudiée et combinée par notre service des ponts et chaussées, fut essayée pour la première fois le 4 novembre 1907, avec plein succès. (L'inventeur est M. l'ingénieur Zorn, attaché au premier service de notre département.)

Elle figure d'ailleurs, en deux ou trois photographies, parmi les documents exposés par le canton de Vaud au premier Congrès de la route.

Sa description est simple : un chariot à quatre roues, formé de deux caissons parallèles reliés entre eux et séparés par un intervalle dans lequel est logé un porte-outil piocheur.

Ce porte-outil, actionné par une vis, peut être enlevé facilement pour l'examen et le remplacement des pointes piocheuses émoussées.

Les caissons sont destinés à recevoir sur place une charge de sable, terre ou gravier, pour obtenir le poids nécessaire au piochage.

Le poids de la machine, environ 1200 kilogrammes, se trouve réduit de ce fait à ce qu'exige la construction ; il n'est que le tiers du poids total et de celui des autres piocheuses.

Cet avantage réduit son prix et rend son transport par route ou chemin de fer peu coûteux.

Les pointes piocheuses au nombre de deux, minimum nécessaire et suffisant, sont disposées de façon à réduire autant que possible l'effort de traction.

Le mécanisme de direction, agissant sur les roues d'avant comme dans les automoiles, peut être actionné simultanément par l'organe de traction et par le conducteur de la machine, ce qui permet à ce dernier, avec un peu d'habitude, de contourner, pendant le piochage, les obstacles qui peuvent se trouver dans la chaussée (regards de canalisations, etc.).

Le chariot est muni d'un frein à sabots sur les roues d'arrière. Ce frein sert, pendant le travail, à amortir les secousses dans la chaîne de traction, lorsque la résistance du piochage varie.

Le conducteur de la machine, monté sur un marchepied, manœuvre aisément les manivelles de commande de la direction du porte-outil piocheur et du frein.

Pour inverser la marche sur une route que l'on pioche on tourne la piocheuse par une manœuvre en triangle de rebroussement et, si la place fait défaut, par simple pivotement à l'aide d'une plaque *ad hoc*, la machine étant alors soulevée légèrement à l'aide du porte-outil, agissant comme vérin.

Ajoutons que la stabilité de cette piocheuse est complète pendant le travail et qu'à côté de sa simplicité, on remarque son aspect esthétique, témoignant du souci que l'on a eu de ne rien laisser de disgracieux circuler sur la route.

Lausanne, janvier 1910.

Paul Etier.