Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 49 (1951)

Heft: [I]: Kulturtechnische Publikationen des Jahres 1951 : I

Artikel: Empierrement des chemins ruraux en gravier stabilisé

Autor: Bally, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-208369

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: 10.07.2025

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

Empierrement des chemins ruraux en gravier stabilisé

par H. Bally, ingénieur, Pully

Le constructeur de routes est souvent appelé à choisir entre la chaussée à revêtement coûteux, mais d'entretien réduit, ou celle à empierrement bon marché, mais d'entretien coûteux.

L'empierrement type «macadam à l'eau» a été généralement utilisé pour les chemins ruraux dans notre pays, bénéficiant de l'idée qu'il constituait le revêtement le plus économique pour des chaussées à faible circulation et surtout à trafic hippomobile, avec véhicules à jantes ferrées. En effet, correctement exécuté avec des matériaux de qualité, il présente une surface bien roulante et relativement durable.

Les inconvénients de ce système, vieux d'un demi siècle, sont de deux sortes:

1° L'empierrement type «macadam à l'eau» exige l'emploi de pierres cassées de bonne qualité, calibrées à 40/60 généralement et de forme cubique. La mise en œuvre avec réglage, sablage, cylindrage et arrosage est lente et coûteuse.

2° Non protégée, la surface macadamisée se détériore au bout d'un certain temps de façon irrémédiable. Par temps sec, sous l'effet des sabots des chevaux ou des roues ferrées, les pierres se libèrent de leur liant sableux. Le processus de dislocation va s'accélérant, les pierres s'usant par frottement dès qu'elles ne sont plus immobilisées dans leurs alvéoles. Les angles s'émoussent avec formation de poussière, ou, par temps humide, de boue qui agit comme lubrifiant.

La réparation par colmatage des trous ou ondulation au moyen de pierres cassées ou de gravillons ne donne pas satis-

faction. Tôt ou tard, un dégrappage, une remise en forme et recharge de la chaussée s'impose. Ce travail ne peut être exécuté par des cantonniers et leur matériel réduit.

L'empierrement type «macadam» est donc un pis aller, de par le fait de son coût d'établissement relativement élevé et de son entretien onéreux et malaisé.

Les dalles en béton constituent sans doute le revêtement idéal pour chemins ruraux. Leur emploi est particulièrement indiqué dans les terrains peu resistants et mouvants, où, grâce à leur pouvoir portant, il est possible de faire l'économie de fondations considérables, ou pour des tronçons à grande circulation rurale.

Cependant, le coût des chemins bétonnés est trop élevé pour qu'il soit possible de prévoir ce type de revêtement sur un réseau étendu. Entre le chemin herbé et la dalle en béton, il s'agit de trouver un revêtement bon marché, d'entretien facile soit mécaniquement, soit à la main avec des moyens réduits.

Nous pensons que le revêtement dit en «gravier stabilisé» remplit ces deux conditions.

Empierrement en «gravier stabilisé»:

Ce type de revêtement est appliqué depuis longtemps en Amérique sur une grande échelle, spécialement pour des routes rurales. L'auteur a eu en Iran l'occasion de collaborer à l'exécution de routes en gravier qui ont donné toute satisfaction, soit dans la partie déserte et sèche du plateau Central, soit dans les régions humides des bords de la Caspienne. Ces routes étaient soumises à un intense trafic mixte.

Ce procédé consiste en l'application sur le fond de la chaussée bien réglé et stable d'un mélange homogène de sable, gravier et argile de granulométrie déterminée. Le mélange est répandu et réglé en couches successives de 5 à 7 cm. d'épaisseur, humecté et roulé jusqu'à l'épaisseur prescrite (de 7 à 20 cm suivant conditions locales).

Plusieurs tentatives effectuées un peu partout d'utilisation de gravier rond pour l'exécution de revêtements, ont abouti à des échecs, faute d'avoir observé certaines conditions essentielles touchant la granulométrie des matériaux employés, la mise en œuvre et l'état de la sous-chaussée. Il est inutile d'essayer de réaliser un «macadam» avec des pierres rondes, car la stabilité

de ce type de revêtements doit être assurée par l'accrochage de pierres rugueuses et à arêtes vives, obtenu après serrage. Tout autre est le principe du minimum de vides combiné avec un liant argileux adhésif, sur lequel est basée la stabilité du revêtement, gravier — sable — argile.

Matériaux:

Le mélange constituant l'empierrement de la chaussée doit contenir:

1° Suffisamment de pierres retenues au tamis de 2 mm pour fournir en quelque sorte l'ossature du revêtement.

2° Suffisamment de sable de 0,07 à 2 mm pour remplir les trous et immobiliser les gros éléments.

3° Du sable fin et limon (0,005 à 0,07) qui agit comme «filler» et assure la stabilité nécessaire lorsque le liant argileux perd sa cohésion en temps trop humide.

4° De l'argile pour retenir une certaine humidité en période sèche et assurer une adhésion convenable des éléments entr'eux.

Les proportions suivantes (en poids) ont donné de bons résultats, et satisfont aux conditions énoncées ci-dessous:

Passant au tamis de:

25	mm	100 %
6	mm	60—80 %
2	mm	40—60 %
0,4	mm	20—40 %
0,07	mm	10—20 %

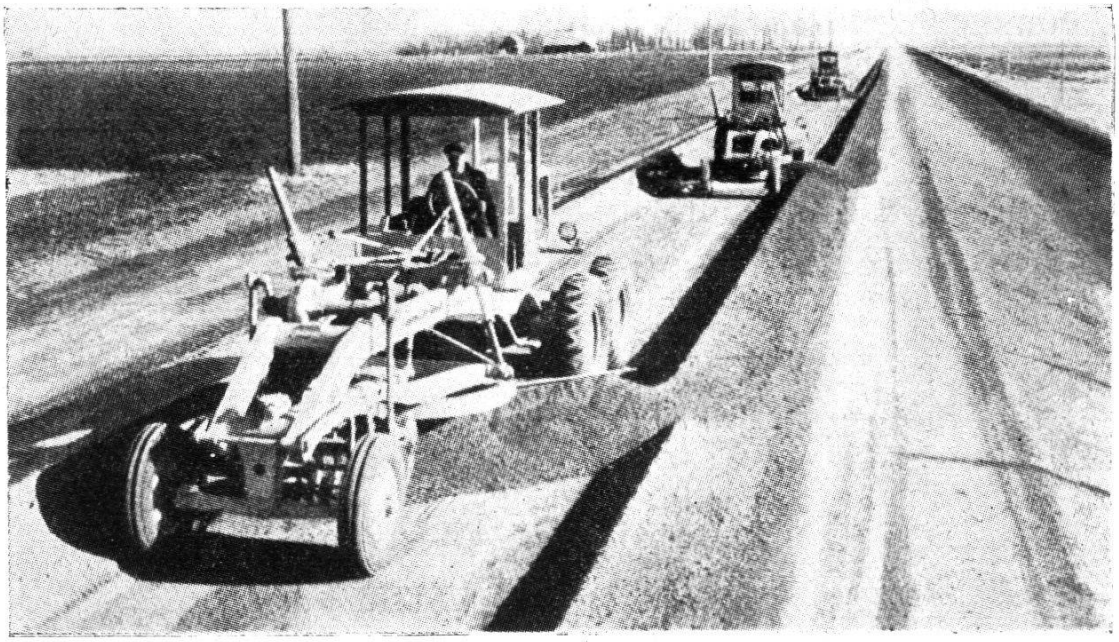
Des matériaux dépassant 25 mm peuvent être employés sous certaines conditions, mais en quantité n'excédant pas 10 %. Dans tous les cas le diamètre des pierres ne doit pas dépasser 1/3 de l'épaisseur du revêtement. La présence de gros éléments est nuisible. Arrachés par le trafic, ou par l'action de la lame niveleuse (grader) lors des opérations d'entretien, ils laissent des trous qui favorisent la formation de cassis.

Mise en œuvre:

L'exécution de la chaussée comprend la préparation de la plateforme, la recherche des matériaux appropriés et leur mélange, le répandage des dits par couches successives, le cylindrage, ou roulage par camions.

La plateforme sur laquelle seront répandus les matériaux doit être parallèle à la surface du chemin achevé, et stable. Elle sera au besoin renforcée par l'apport de matériaux appropriés et éventuellement drainée (tout venant, hérisson, etc.)

Lors de la recherche des matériaux, on s'efforcera d'obtenir le mélange requis par l'utilisation des sols sur le tracé du chemin, avec apport de matériaux pierreux provenant de gravières. Le tout sera intimement mélangé, si possible mécaniquement, par passages successifs du «grader».



«Mélange des matériaux» au moyen du «grader»

Si le mélange nécessite de l'argile, il est nécessaire de sécher et pulvériser cette dernière avant de l'incorporer à la masse. Des échantillons de sols doivent être prélevés fréquemment pour analyses et sont déterminants pour fixer les quantités à apporter.

Avant de répandre les matériaux, il est indiqué de mouiller la surface destinée à les recevoir. Le mélange sec est répandu sur la base humide en une couche uniforme ne dépassant pas 6 à 7 cm une fois comprimé. Lorsqu'une épaisseur plus grande est requise, il faut répandre les matériaux en deux ou plusieurs couches, l'épaisseur de chaque couche étant d'au moins deux fois le diamètre des plus gros grains.

Pour chaque couche, les matériaux sont humectés et comprimés.

Le dosage d'humidité est déterminé par des essais, de façon à obtenir après compression un maximum de densité du mélange (c'est-à-dire celle d'un bon béton). — On compte environ 7 à 8 % d'eau.

Au bout d'un certain temps, la chaussée doit avoir la consistance d'un conglomérat.

L'addition de substances déliquescentes, tel le chlorure de calcium, aux matériaux secs, donne des résultats très favorables en maintenant un degré d'humidité suffisant par temps sec pour prévenir la formation de poussières. Ces substances augmentent le pouvoir liant de l'argile.

Entretien des routes en gravier stabilisé:

Lorsque sous l'effet de la circulation, la surface devient ondulée, ou érodée par l'eau de surface, il suffit de procéder à un raclage au moyen de la lame niveleuse (grader). Les matériaux mis en cordon le long du chemin sont brassés, toujours au moyen de la machine, répandus à nouveau, humectés et comprimés par simple passage des pneus. Ce travail doit être exécuté par temps humide.

Des réparations locales de cassis pourront se faire en comblant les trous au moyen des mêmes matériaux, humectés et damés. Un léger piquage et mouillage des surfaces à regarnir assure la liaison avec les matériaux de recharge.

Matériel de chantier:

Les opérations de construction et d'entretien peuvent être entreprises au moyen de pelles, râteaux, cribles, et de camions pour l'apport des matériaux et le roulage.

Cependant, ces travaux se prêtent avantageusement à l'utilisation de machines spécialisées, telles que les «Roadgraders» tractées ou automotrices. Ces machines, qui commencent à apparaître dans notre pays, peuvent exécuter le profilage de la plateforme, le mélange et le répandage des matériaux ainsi que le cylindrage, soit par un rouleau qui prend la place de la lame, soit par l'action de ses pneus dans leur mouvement de va et vient.

Pour les travaux d'entretien, lorsqu'il s'agit de reprofiler une chaussée, une machine avec un conducteur peut remettre en état 2 à 4 km de chemin en une journée.

Bien entendu ce genre d'entretien ne s'applique qu'aux chaussées construites en gravier stabilisé, où les éléments sont relativement petits.

Conclusion:

L'empierrement en gravier stabilisé semble spécialement adapté aux chemins ruraux, tant par son coût d'établissement modeste et sa facilité d'entretien que par son adaptation au trafic mixte. Le fait que les sabots des chevaux mordent légèrement la surface du gravier n'est pas un inconvénient, au contraire. Les matériaux libérés se colmatent automatiquement sous l'effet du trafic.

Travaux d'entretien: nettoyage des bords de la chaussée

Quant au coût de ce revêtement, à défaut de prix résultant de soumissions, nous pouvons tout de même fixer certaines bases. Il est fonction du coût de préparation des matériaux et de leur mise en œuvre.

Nous pouvons admettre par analogie que la préparation du mélange de granulométrie donnée ne doit pas coûter plus cher que celle d'un bon ballast à béton, surtout si l'on tient compte que l'on économise le lavage.

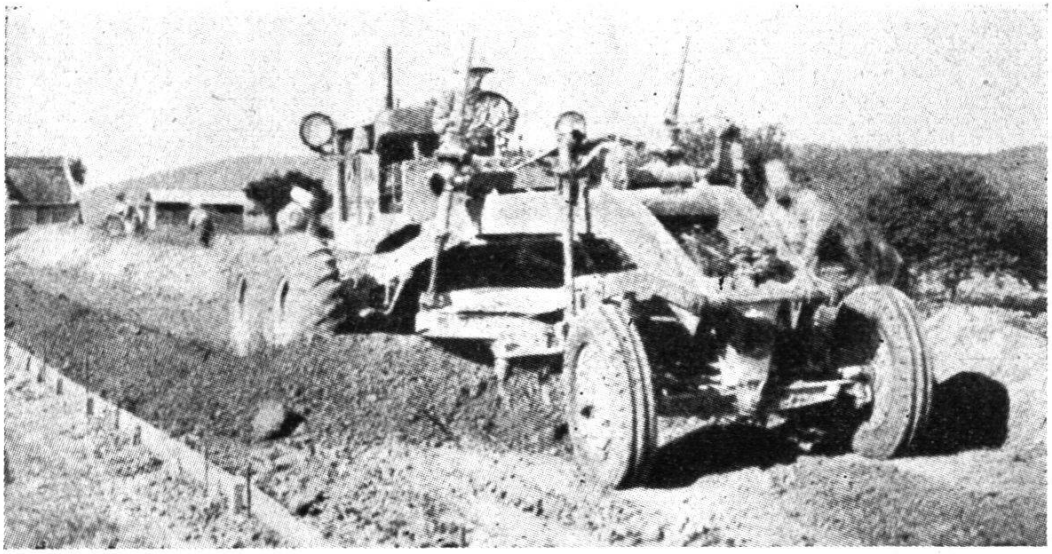
D'autre part, le brassage des matériaux et leur répandage peut être effectué par 10—12 passages de la machine, à raison de

6 km à l'heure, ceci pour une largeur de 3 m et une épaisseur de 6 à 7 cm. Admettons un travail double pour le réglage et cylindrage, nous constatons qu'une machine «grader» peut mélanger, répandre et comprimer en une heure:

$$\frac{6000 \times 3 \times 0{,}06}{36} = 30 \text{ m}^3$$

A titre de comparaison, rappelons qu'un rouleau de 10 tonnes comprime environ 4 m^3 de gravier cassé à l'heure, et que le répandage et réglage nécessitent 1,5 à 2 heures de manœuvre par m^3 de macadam.

Bien entendu, les rendements ci-dessus varient avec le volume des travaux, et suivant l'expérience des conducteurs de «grader».



Travaux de terrassement exécutés au moyen du «grader»