Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes

Band: 10 (1884)

Heft: 4

Sonstiges

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: 04.12.2025

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

commun à tous les systèmes et dû, notamment, à la grande consommation de dynamite et d'air à haute pression : il serait assez porté à caractériser ces deux allures par les chiffres du tableau suivant, applicable aux bosseyeuses employées avec le secours des explosifs :

NATURE DES ROCHES	Avancement par le travail manuel	TRAVAIL DES BOSSEYEUSES			
		MARCHE ÉCONOMIQUE		MARCHE FORCÉE	
		Avancement	Prix comparé	Avancement	Prix comparé
	Mètres	Mètres		Mètres	
Roches faciles	40	125	0,80	200	1,00
Terrains houillers.....	30	100	0,75	175	1,25
Grès dur, calcaire compact, roches granitiques	15	75	0,70	150	1,50
Porphyres et quartzites....	5 à 10	40 à 60	0,60	125	1,75

Les prix de revient du tableau ci-dessus comprennent la main-d'œuvre pour la perforation, le tir et le transport des déblais à 100 mètres du front de taille, ainsi que la consommation d'explosifs, en estimant la dynamite à 4 fr. 50 et la poudre comprimée[1] à 1 fr. 50 le kilogramme ; ces prix ont pour terme de comparaison l'unité qui représente le prix de revient du travail à la main. Si l'on veut tenir compte de la dépense en combustible, en fournitures diverses et en surveillance, il faut augmenter les prix ci-dessus de 20 % dans le cas de la marche économique et de 40 % dans le cas d'une marche forcée.

CHRONIQUE

Les nouveaux pavages. — La question du mode de pavage est délicate à résoudre pour les chaussées des grandes villes parcourues par de lourdes charges, lorsque le mouvement des voies est considérable. Voici quelques données à ce sujet :

La *Semaine des constructeurs* analyse, dans sa livraison du 11 octobre, une notice lue récemment par M. Stayton à l'institut des ingénieurs d'Angleterre, résumant les observations comparatives faites à Londres sur les dépenses d'entretien, de réparation et de renouvellement des voies, suivant l'activité du trafic.

Nous extrayons de cette analyse les renseignements suivants :

Londres compte 1718 milles de voies, soit 2765 kilomètres (le mille vaut 1609 mètres), qui se répartissent comme suit :

Macadam	573 milles.
Pavé en granit	280
» bois	53
Asphalte	14
Empierrement	798
	1718 milles.

La surface occupée par le pavage en bois atteint 814 000 mètres carrés et a coûté environ quinze millions de francs à établir. Ce pavage tend actuellement à se généraliser.

Le système se borne à poser sur une base résistante et indestructible un revêtement élastique formé de blocs en bois debout.

La couche de fondation a le plus souvent 0^m15 ; le béton est composé de 5 $^1/_2$ parties de sable de rivière et d'une partie de ciment de Portland. La dépense pour les matériaux et la main-d'œuvre de cette fondation est alors de 3 fr. 45 le mètre pour la fondation seule.

Le sapin, en blocs rectangulaires ou briques de 75×125×250 millimètres, est généralement employé. Les madriers en sapin de Norvège, sains et à grain serré, ainsi débités en bloc, fournissent les matériaux reconnus les plus résistants à l'usure et aux influences atmosphériques. Le pin rouge donne d'assez bons résultats : sur la section de King's-Road, après 4 $^1/_2$ ans de service, l'usure n'était que de 1,4 millimètres. L'orme et le chêne résistent également bien à l'usure, mais non aux influences atmosphériques. Le frêne serait excellent, mais il est trop rare et coûteux. On fait usage de blocs entièrement créosotés dans toute l'épaisseur, de blocs simplement immergés dans la créosote ou dans des dissolutions de sels métalliques ; enfin de blocs sans préparation aucune. M. Stayton déclare que ces derniers ont ses préférences, ils sont aussi durables que les autres.

Le pavage de Chelsea a employé 48 à 49 pavés par mètre carré ; on place les blocs la fibre verticale, les joints ont neuf millimètres de largeur et sont garnis d'un mortier composé de trois parties de sable de rivière pour une de ciment de Portland ; à la surface, on répand une légère couche de cailloux aigus. Autant que possible, il faut attendre une semaine avant de mettre la nouvelle chaussée en service, afin de laisser au mortier et au béton le temps de faire prise.

La dépense totale, fondation et pavage compris, est de 15 à 16 fr. le mètre carré.

Quant à l'usure, on a pu constater sur les voies les plus fréquentées, dans Oxford street par exemple, que l'épaisseur a pu être réduite à moitié, et même sur certains points particulièment fatigués, à 40 millimètres, sans que la chaussée se déformât ou se brisât.

Ces résultats ne sont obtenus qu'au prix d'un entretien constant et attentif : chaque pavé défectueux doit être aussitôt enlevé, le sable et l'eau répandus à la surface doivent être distribués intelligemment.

Dans ces conditions, l'entretien courant coûte 54 cent. par mètre carré et par an, tandis que celui du macadam monte à 1 fr. 33.

M. Stayton estime qu'il convient de donner aux blocs une longueur de queue de 12 à 13 centimètres, sans demander au pavé en bois, par un surcroît d'épaisseur, une durée supérieure à sept ans pour les voies très fréquentées.

Sur ces bases, évaluant l'intérêt, l'amortissement du capital de premier établissement réparti sur vingt années avec trois réfections du revêtement en bois (la fondation en béton étant utilisée sans autres frais) et les frais annuels de réparations de nettoyage, on trouve au total 2 fr. 60 par mètre carré et par an. Les frais étaient plus considérables lorsque les voies étaient macadamisées : à Westminster les seules réparations aux voies macadamisées atteignaient 3 fr. et à White Hall, 4 fr. 27. M. Stayton a également comparé entre eux, en tenant compte du transit, les divers modes de pavage en bois employés à Londres. (Sapin ordinaire, rouge et ordinaire créosoté ; procédés Henson ordinaire, Henson perfectionné, avec asphalte et de Loyd.) Il résulte de la comparaison des chiffres de son tablean pris dans leur ensemble, que les frais d'entretien sont à peu près les mêmes pour tous les systèmes de pavage en bois lorsqu'on arrive à un fort trafic, et qu'en conséquence ces divers procédés sont à peu près équivalents.

— La ville de Paris, se fondant sur l'expérience de la ville de Londres, applique actuellement le pavage en bois à la réfection deses voies à forte circulation. L'administration municipale, estimant que la durée du pavage est ici beaucoup une affaire d'habileté de main-d'œuvre et de pureté des matériaux, consent ses contrats en payant ses entrepreneurs (la compagnie française de pavage en bois) par un système spécial d'annuités couvrant la fourniture, la pose, l'entretien et les renouvellements pour une période de dix-huit ans. Nous renvoyons le lecteur soucieux d'approfondir les mérites de ce mode de pavage, tel qu'il est compris par les ingénieurs de la ville de Paris, à un article publié en juin 1883 par les *Nouvelles annales de la construction*, sous ce titre : *le pavage en bois à Paris*.

— Il est intéressant de noter qu'au moment où, en Europe, les villes de Londres et de Paris préconisent le pavé de bois, dont l'expérience à Londres même est relativement récente, en

[1] Dans les mines françaises et belges, la perforation mécanique se fait en général à la poudre comprimée; la dynamite est réservée pour les roches très dures et les travaux où la rapidité joue le premier rôle.

Amérique, où le système a été largement pratiqué, la ville de Philadelphie le condamne, après une étude approfondie, comme trop dispendieux précisément pour les voies à fort trafic.

C'est du moins ce qui paraît devoir résulter d'un rapport sur *les divers systèmes de pavage actuellement employés par la ville et sur le meilleur système à proposer pour l'avenir*, demandé par la ville de Philadelphie à une commission d'ingénieurs et reproduit par les *Nouvelles annales de la construction* dans leur livraison de novembre.

Les auteurs déconseillent formellement le pavage de bois, en raison de son prix d'établissement et d'entretien, et recommandent, tant pour les travaux neufs que pour le remplacement des chaussées actuelles (empierrement en cailloux de grosseur irrégulière et mal entretenu), soit le pavé de granit, soit l'asphalte en chape, et, pour quelques cas exceptionnels, des blocs d'asphalte de 75 mm. à 110 mm. de côté ; le choix entre les trois systèmes étant déterminé par le caractère de la circulation et par des considérations spéciales. Dans les trois cas le pavage reposerait sur une forme de béton de 15 centimètres d'épaisseur lorsque le trafic est très actif; pour le pavage d'asphalte, la fondation serait établie avec le meilleur ciment hydraulique américain, cette fondation formant en fait le vrai pavage et la chape d'asphalte étant simplement destinée à servir de coussin pour amortir la force des chocs dus à la circulation.

— La ville de Berlin, de son côté, expérimente dans ce moment un système de pavage en briques imprégnées d'asphalte.

On lit à ce sujet dans la *Revue scientifique* du 22 novembre, sous ce titre : *le nouveau pavage de Berlin :*

« D'après le journal *The Architect*, on essaye en ce moment à Berlin un nouveau procédé qui paraît supérieur à notre pavage en bois. Il consiste à remplacer nos pavés en bois par des briques imprégnées d'asphalte à chaud. Les briques absorbent ainsi une certaine quantité de matière bitumineuse qui remplace l'air et l'eau ordinaires et leur donne une certaine élasticité, en même temps que la facilité de résister à l'humidité. De plus, c'est un excellent terrain pour le pied des chevaux. »

Nous apprenons, d'autre part, qu'on a constaté, peu après la mise en service de ce pavage, qu'un certain nombre de briques s'effritaient et menaçaient de détériorer rapidement la chaussée sur certains points.

— En résumé :

On reproche à l'ancien pavé en pierre, sur forme en sable, de se déniveler rapidement sous le poids de lourdes charges ; les larges têtes de pavés ont, en outre, l'inconvénient de prendre, par l'usure, une forme arrondie qui donne peu de prise aux sabots des chevaux et occasionne de forts cahots aux véhicules. On a la ressource, il est vrai, de remédier au dénivellement du pavage en pierre — la ville de Paris fait un essai dans ce genre actuellement sur un tronçon de la rue Lafayette — en reposant les blocs sur une fondation en béton et en coulant les joints à l'aide d'un mortier de ciment, comme pour le pavage en bois. Dans ces conditions, la chaussée est certainement très résistante, mais elle manque absolument de cette élasticité que le pavage en bois possède à un haut degré et son emploi paraît devoir être réservé aux voies plus particulièrement fréquentées par des véhicules pesamment chargés.

Les chaussées en bois, en asphalte et en macadam sont bien supérieures au pavé en pierre sous le rapport de la régularité et de l'agrément de la circulation ; mais ces deux dernières, par suite du broyage continu et rapide des matériaux, exigent trop d'entretien pour convenir généralement aux voies à fort trafic et doivent être considérées, dans le cas qui nous occupe, comme des chaussées de luxe.

Quant au pavage en briques imprégnées d'asphalte, il convient d'attendre, pour le juger, que le système ait subi l'épreuve d'une expérience prolongée.

Dynamomètre enregistreur du Dr Frankel. — La *Nature* du 8 novembre donne la description de cet ingénieux appareil, destiné à rendre compte des efforts qui se produisent dans les barres métalliques sous des charges variables. Le principe de l'appareil est le suivant : L'inventeur prend une longueur déterminée de la tige à examiner, fixe des attaches à ses deux extrémités et fait décrire automatiquement par la barre elle-même, sur une feuille de papier qui se déroule, un diagramme enregistrant les variations que subit l'écartement des deux extrémités de la longueur considérée. Ces variations, qui sont proportionnelles aux efforts par unité de section (bien entendu dans les limites d'élasticité de la matière), servent ici à les mesurer. La *Nature* donne comme spécimen deux tracés très curieux et instructifs qui montrent l'enregistrement obtenu sous le passage de locomotives et de trains : l'un se rapporte à l'observation faite sur une longrine en fer Zorès placée sous un rail ; l'autre est le tracé produit par l'instrument fixé à l'une des barres de treillis terminales d'une poutre de pont.

Matériel roulant des lignes de chemins de fer. — M. Urban, ingénieur en chef du grand central belge, discute dans la *Revue générale des chemins de fer* du mois de mai 1884 les données qui lui paraissent devoir servir de règle générale pour établir la valeur du matériel roulant nécessaire à la mise en exploitation des lignes de chemin de fer secondaires avant que l'expérience ait fixé les besoins réels du trafic.

Ces données sont résumées par le tableau suivant :

Recettes kilométriques	VALEUR DU MATÉRIEL ROULANT					
	VOIE NORMALE			VOIE ÉTROITE		
	Locomotives	Voitures et wagons	Total	Locomotives	Voitures et wagons	Total
Francs	Francs	Francs	Francs	Francs	Francs	Francs
5 000	3 200	3 750	6 950	2 240	3 500	5 740
6 000	3 840	4 500	8 340	2 688	4 200	6 888
7 000	4 480	5 250	9 730	3 136	4 900	8 036
8 000	5 120	6 000	11 120	3 584	5 600	9 184
9 000	5 760	6 750	12 510	4 032	6 300	10 332
10 000	6 400	7 500	13 900	4 480	7 000	11 480
15 000	9 600	11 250	20 850	6 720	10 500	17 220
20 000	12 800	15 000	27 800	8 960	14 000	22 960

Procédé pour le durcissement des pierres tendres. — La *Semaine des constructeurs* rend compte dans ses livraisons des 20 et 25 octobre, d'un procédé proposé par MM. Faure et Kessler pour obtenir le durcissement des pierres tendres employées dans la construction. Voici en substance l'idée de la méthode.

On reproche aux silicates alcalins généralement employés pour durcir les pierres tendres, d'exposer les pierres à devenir gélatives : ils forment un vernis impénétrable à l'eau et très résistant ; ce vernis empêche l'eau qui a pénétré à l'intérieur par un joint fendillé, de trouver une issue à l'extérieur et l'eau, en gelant sous la couche imperméable de pierre qui adhère à ce vernis, l'expose à s'effriter.

MM. Faure et Kessler proposent de nouveaux agents qui, suivant eux, satisfont à cette triple condition : 1° Durcir la partie extérieure de la pierre une fois posée en place et taillée ; 2° La rendre moins perméable à l'eau et plus résistante à l'influence atmosphérique ; 3° Prêter à un certain polissage de la pierre.

Les agents employés sont divers fluosilicates et, entre autres, le fluosilicate de magnésie et le fluosilicate double de zinc et d'alumine, que MM. Faure et Kessler ont les premiers mis dans le commerce sous leur forme cristallisée. L'action des fluosilicates est de faire pénétrer la silice en la solubilisant au moyen du fluor qui forme avec le calcaire le spathfluor, sorte de pierre plus indestructible et dure que celle sur laquelle on opère et qui fait aisément corps avec elle. La pénétration, pour certaines pierres, peut aller jusqu'à un centimètre de profondeur.

La réaction produite est accompagnée d'un dégagement d'acide carbonique dont l'effet intéressant est de ménager des pores ouvertes qui permettent aux infiltrations d'eau pénétrant par les joints ou les éclats de gagner la surface extérieure.

A. v. M.

LAUSANNE. — IMP. GEORGES BRIDEL.