

Les routes vaudoises

Autor(en): **Déglon, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **79 (1953)**

Heft 9-10: **École polytechnique de l'Université de Lausanne: publication du centenaire 1853-1953, fasc. no 1**

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59762>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LES ROUTES VAUDOISES

par M. DÉGLON, ingénieur E. P. U. L., chef du Service des routes de l'Etat de Vaud

Il est utile de rappeler que c'est aux Romains que revient surtout l'honneur du premier réseau de routes qui ont sillonné le canton de Vaud.

Les noms conservés aujourd'hui par plusieurs de ces voies trahissent bien cette origine. La route dite de l'Etraz, entre Nyon et Cossonay, est l'ancienne Via Strada. Un chemin qui lui est parallèle, près de Rolle, se nomme encore le Petit-Etraz. On retrouve ailleurs encore cette même désignation, ainsi entre Orny et Orbe.

Le chemin Magnin, qui longe le pied du Jura sud-est, à partir du Pays de Gex jusqu'à Romainmôtier, révèle son origine romaine par son nom dérivé de Via Magna.

L'ère helvétique, dont l'existence fut très agitée, n'a pas laissé de traces perceptibles en matière de travaux publics.

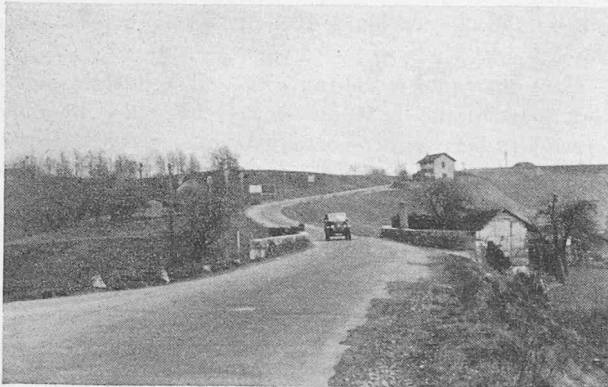
Mais, dès le 14 avril 1803, le peuple vaudois, qui s'appartient à lui-même, commença à s'organiser; on songea alors à construire de nouvelles voies de commu-

nication. Dans la période comprise entre 1826 et 1900, soit pendant soixante-quatorze ans, l'Etat de Vaud a consacré plus de 26 millions à la construction de son réseau routier.

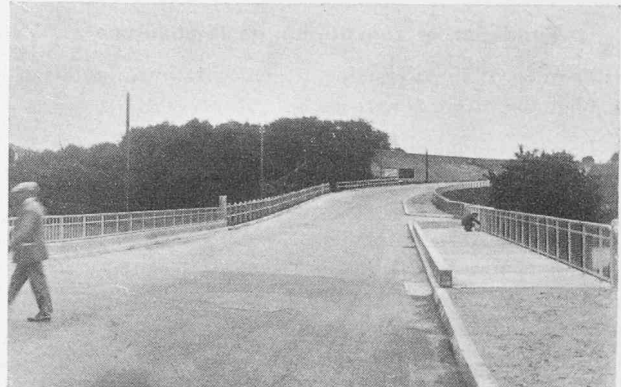
Au cours de cette époque furent entreprises un très grand nombre de constructions et corrections de routes destinées à faciliter les communications entre les diverses localités du pays.

Réseau actuel

La densité du réseau routier vaudois est exceptionnellement forte puisque ce dernier comporte 2085 km de routes cantonales. Dans ce chiffre ne sont pas compris 263 km représentant les traversées de localités, dont les frais d'entretien et de réfection sont à la charge des communes, l'Etat contribuant à ces travaux par des subsides.

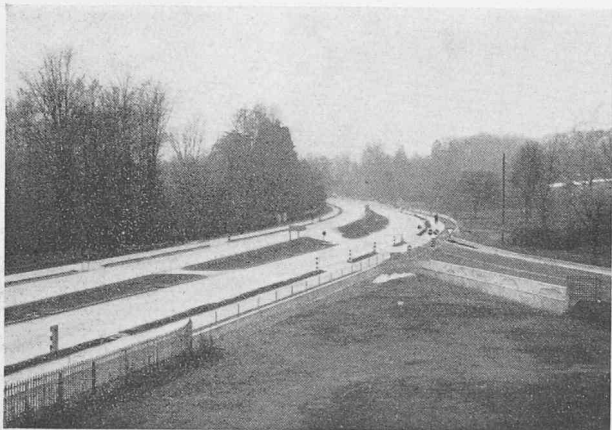


Ancien état.

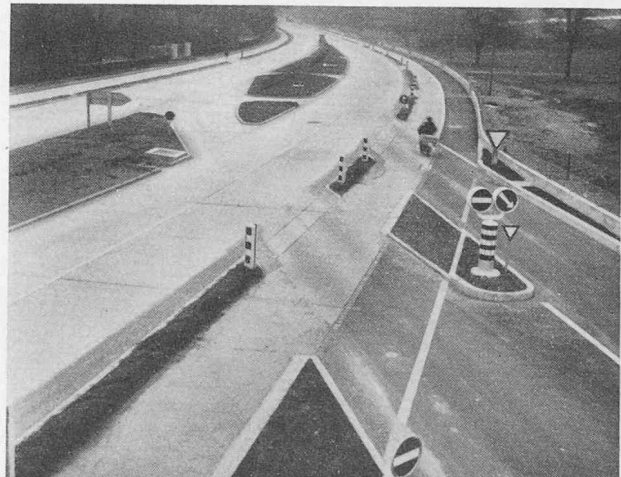


Etat actuel.

Fig. 1. — Route n° 1 (Genève-Lausanne). Correction au pont d'Allaman.



Vue en direction de Genève.



Détail bifurcation pour Mies

Fig. 2. — Route n° 1 (Genève-Lausanne). Correction limite genevoise-Mies.



Ancien passage à niveau.



Passage inférieur actuel.

Fig. 3. — Route n° 9 (Lausanne-Simplon). Suppression du passage à niveau de Cully (Moratel).

La longueur des routes principales avec priorité de passage représente 567 km, soit le 27 % de l'ensemble.

Aujourd'hui, le 66 % du réseau routier cantonal vaudois, soit 1374 km, et le 99,3 % des routes principales avec priorité de passage, soit 563 km sont pourvus d'un revêtement antipoussière, tandis que 711 km sont encore à l'état de simples chaussées macadamisées, liées à l'eau.

Fondation et constitution de la chaussée

Jusqu'en 1945, d'une façon générale, une fondation de chaussée était constituée :

1° Par un empierrement appelé « hériçon », formé de pierres saines de 18 à 25 cm d'épaisseur, posées verticalement, à la main, sur leur plus grande face, réalisant ainsi la meilleure assise possible.

Selon la nature du sous-sol, on interposait au préalable, entre ce dernier et le hériçon, une couche de sable ou de ballast fin de gravière ayant pour but d'assurer une meilleure répartition des charges sur le sol de fondation et d'empêcher ce dernier de remonter entre les vides de l'empierrement.

Le hériçon était ensuite colmaté au moyen de déchets graveleux de petites dimensions, puis cylindré.

2° Par une couche de gravier cassé 40/60 mm, de 10 à 12 cm d'épaisseur, soigneusement cylindré, lié au

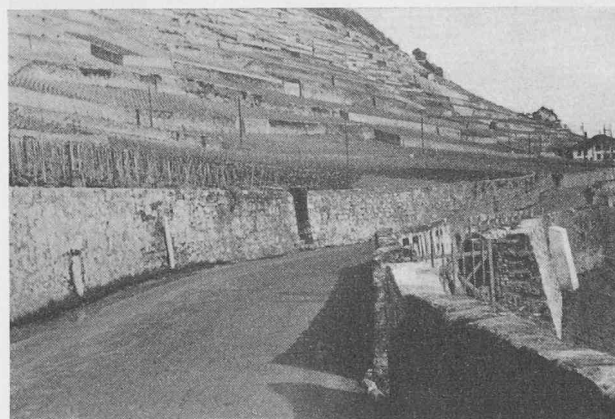
moyen d'un produit bitumeux ou servant de support au revêtement.

Or, abstraction faite de déformations dues à l'insuffisance du sol de fondation ainsi qu'à l'action du gel, un hériçon exécuté avec soin renferme encore un certain pour-cent de vides, lesquels, sous l'effet de la circulation, avaient tendance à se combler. Quelques spécialistes de la route attribuaient à ce phénomène certaines déformations de chaussées les mieux réglées constatées au cours des années qui suivaient l'achèvement des travaux.

C'est pourquoi le canton de Vaud a modifié depuis lors sa technique de fondation des chaussées ; l'empierrement en hériçon, constitué par des pierres de grosses dimensions, a été supprimé et remplacé par du gravier tout-venant concassé, dont la granulométrie est comprise entre 10 et 60 mm et cylindré soigneusement par couches successives de 8 cm d'épaisseur au maximum.

Jusqu'à ce jour, cette nouvelle technique donne entière satisfaction.

Rappelons que depuis une douzaine d'années environ, dans le canton de Vaud, c'est le Laboratoire de géotechnique de l'E. P. U. L. qui se charge d'effectuer les recherches et analyses des sols de fondation des chaussées, dont la diversité pose de nombreux problèmes en ce qui concerne la construction et l'entretien des routes.

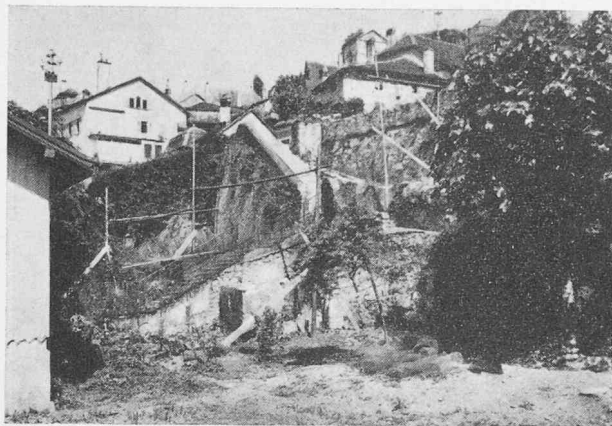


Ancien état.

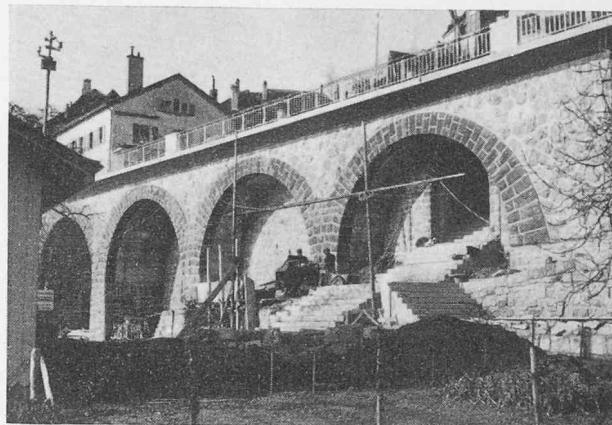


Etat actuel.

Fig. 4. — Route n° 9 (Lausanne-Simplon). Correction à Treytorrens.



Ancien état.



Etat actuel.

Fig. 5. — Route n° 9 (Lausanne-Simplon). Correction à Saint-Saphorin.

Revêtements de chaussées

C'est en 1905 que furent entrepris dans le canton de Vaud les premiers revêtements de chaussées sur les routes interurbaines. Ceux-ci consistaient exclusivement en une application superficielle de goudron. Il est curieux de noter, qu'à ce moment, ces premiers répandages ne furent pas exécutés dans le but de protéger la chaussée contre les dégradations, mais uniquement pour lutter contre la poussière. C'est en comparant par la suite les sections ainsi revêtues avec celles qui ne l'étaient pas, que les techniciens ont pu se rendre compte de l'intérêt technique de ce premier type de revêtement, dont l'essor est dû à l'apparition de l'automobile et du pneumatique. Ainsi l'état fortement dégradé des chaussées pourvues d'un simple empierrement lié à l'eau allait-il conduire rapidement à l'emploi généralisé du goudron sur les principales artères du canton et créer de ce fait, pour les usines à gaz, un débouché intéressant pour l'écoulement de ce produit.

Mais le développement constant de la circulation automobile dès 1927, allait créer de nouveaux besoins en liants; c'est à cette époque qu'apparut l'emploi du bitume provenant de la distillation du pétrole, sous forme d'émulsions pouvant se répandre à froid.

Vers 1930, ce sont les mélanges de goudron-bitume qui font naître l'application de techniques nouvelles, mises au point par les techniciens de la route.

A peu près à la même époque, des spécialistes éprouvés firent réaliser des progrès essentiels dans la technique de la fillérisation, dans le choix des produits et dans la préparation des enrobés.

C'est ainsi que commencent les premières applications de tarmacadam, tapis à froid à base d'émulsion de bitume, puis les premiers revêtements en bétons et mortiers bitumeux à chaud.

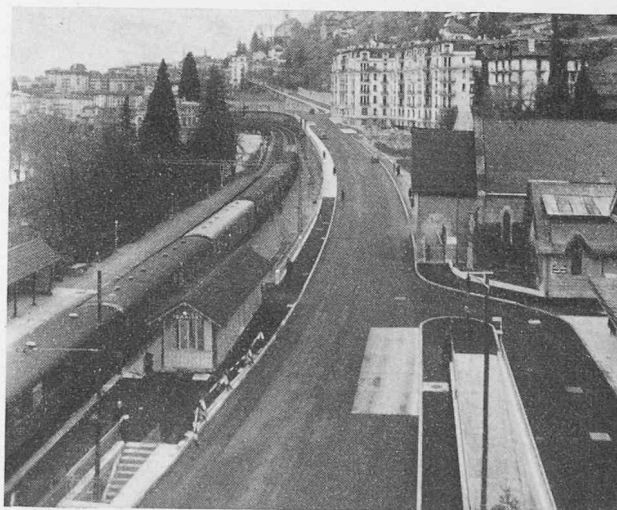
Un peu plus tard, apparaissent enfin les revêtements en béton de ciment à granulométrie continue, suffisamment antidérapants si l'agrégat a été judicieusement choisi et s'il n'y a pas excès de liant. Ces derniers peuvent résister au vieillissement parce que leur constitution les met presque complètement à l'abri de l'action du milieu ambiant, notamment au point de vue de l'évaporation des huiles plastifiantes.

Quelques revêtements en petits pavés posés en arc ont trouvé une application sur certaines routes de montagne, en particulier dans les lacets et tournants à faible rayon.

Signalons encore l'apparition, en 1948, de nouveaux

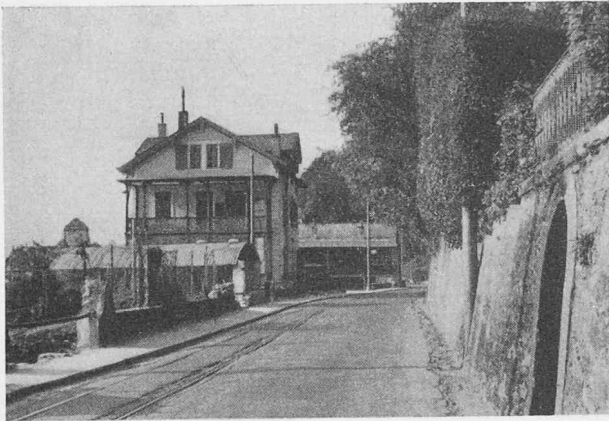


Ancien état (en direction de Montreux).

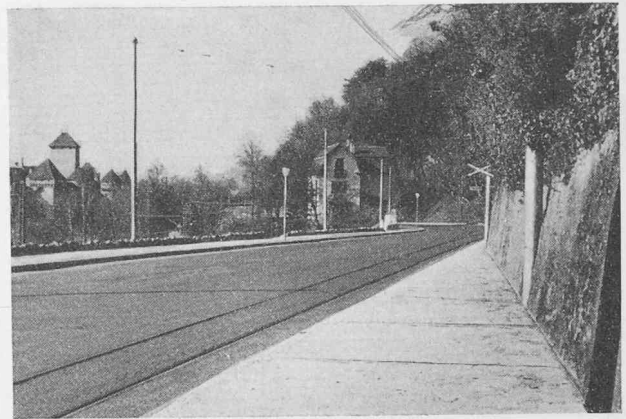


Etat actuel.

Fig. 6. — Route n° 9 (Lausanne-Simplon). Suppression du passage de niveau à Territet.



Ancien état.



Etat actuel.

Fig. 7. — Route n° 9 (Lausanne-Simplon). Correction à Grandchamp (Chillon).

produits à base de gravillons enrobés à chaud et à froid, pour lesquels, au point de vue granulométrie, la continuité ne semble plus faire l'objet d'une règle absolument intangible.

Nous avons ainsi donné un aperçu général des divers types de revêtements exécutés dans le canton de Vaud, au cours de ces dernières années.

Perspectives d'avenir

L'accroissement prodigieux du parc automobile suisse pose aux techniciens de la route des problèmes de plus en plus nombreux et complexes. Ainsi l'effectif des véhicules à moteur enregistrés en Suisse a passé de 126 896 en 1939, à plus de 370 000 à fin 1952.

D'autre part, le nombre des véhicules automobiles étrangers entrés en Suisse l'année dernière, a déjà passé le cap du million.

Malgré les dispositions prises, le nombre des accidents est en progression constante.

Il faut donc reconnaître que l'effort d'adaptation de la route aux exigences du trafic n'a pas suivi les progrès techniques apportés aux véhicules ; d'autre part le

réseau actuel manque de continuité et d'homogénéité. Dans un pays aussi peuplé et accidenté que le nôtre, où les voies de communication forment un réseau serré, la tâche qui s'impose consiste avant tout à améliorer les routes existantes en tenant compte d'un ordre d'urgence et en leur donnant les caractéristiques homogènes dans des sections de longueur suffisante. Les grandes voies de communication doivent être détournées des agglomérations de manière à donner plus de fluidité à la circulation.

Les carrefours et raccordements à niveau doivent être aménagés conformément aux conceptions techniques modernes.

Ce problème se pose en particulier pour la route Lausanne-Genève qui doit faire face à l'un des plus forts trafics de Suisse et qui, sur territoire vaudois, traverse huit villes ou villages où les bâtiments sont construits en ordre contigu. Au travers de ces agglomérations, il est exclu d'élargir la route au profil admis. D'autre part, entre Versoix et Lausanne, vingt-cinq routes cantonales et quarante-huit routes communales traversent ou se raccordent à niveau dans des conditions défavorables.



Ancien état.



Etat actuel.

Fig. 8. — Route n° 9 (Lausanne-Simplon). Déviation à Villeneuve.

De nombreux accidents se produisent en particulier sur les sections les plus favorables. La séparation du sens de circulation devient, dans ce cas, nécessaire si l'on veut augmenter la sécurité de cette importante voie de communication.

Ce sont les raisons pour lesquelles les organes responsables ont été amenés à se demander s'il n'était pas préférable d'envisager la construction d'une auto-

route entre Genève et Lausanne, qui mettrait à la disposition des automobilistes une deuxième artère de liaison directe entre les deux capitales romandes.

En résumé, le programme d'amélioration du réseau routier vaudois, au cours de ces prochaines années, représentera un effort financier considérable ; il est indispensable, pour des raisons d'ordre économique et touristique, que notre pays se doit de ne pas sous-estimer.

LES ROUTES EN BÉTON

par A. VITTOZ, ingénieur de Routes en Béton S. A.

Notre propos est d'exposer brièvement, à la lumière de l'expérience suisse et sans entrer dans des développements savants, comment on peut fixer l'épaisseur d'une route en béton, quelle est le rôle de l'armature et des joints et de rappeler quelques-unes des exigences que requiert sa construction.

Le calcul d'une dalle en béton pour revêtement de route n'est pas simple si l'on veut tenir compte de tous les facteurs qui peuvent y intervenir. Plusieurs mathématiciens ont étudié ce problème et ont mis à la disposition des constructeurs des méthodes de calcul accessibles même à ceux que le maniement des équations différentielles rebuterait. Ces dalles reposent sur le sol et travaillent en intime collaboration avec lui, il va donc de soi que tout calcul de ce genre fait intervenir une ou plusieurs caractéristiques du sol. Or, si l'on connaît à peu près le comportement du béton, celui du sol est plus capricieux et moins facile à représenter par une relation mathématique qui soit une image aussi fidèle que possible de la réalité, et permette en même temps la résolution des équations. Cette représentation du sol peut se faire au moyen des deux hypothèses suivantes :

1. *Hypothèse du comportement liquide du sol*, dans laquelle ce dernier est représenté comme un liquide de densité appropriée ou comme une succession de ressorts verticaux indépendants les uns des autres. Dans ce cas, la pression sur le sol est proportionnelle aux déformations $p = K \cdot y$.

p = pression transmise de la dalle au sol.

y = déformation verticale.

K = module de réaction du sol (Bettungsziffer).

Cette hypothèse, utilisée par Schleicher et Westergaard, est simple et conduit à des calculs relativement aisés pour certains cas de charge. Malheureusement, elle ne représente qu'assez mal la réalité. On se rend bien compte, en effet, que le sol peut se déformer dans une zone plus étendue que celle où agit la pression ; ou pour reprendre l'image citée, que les ressorts représentatifs ne sont pas complètement indépendants les uns des autres.

2. *Hypothèse du comportement élastique du sol* pour laquelle Boussinesq a donné les formules permettant de calculer les réactions du sol. Sur cette base-là, et par des développements assez ardues, Hogg et Burmister ont réussi à faire les calculs dans le cas précis d'une dalle de route chargée loin des bords.

Que l'on prenne l'une ou l'autre de ces hypothèses, le calcul consiste à exprimer que les déformations de la dalle et du sol sont égales et que la somme des

réactions du sol est égale à la charge. Or, si l'on fait le calcul par les deux méthodes pour les conditions correspondant à une dalle de route, on constate que les résultats ne diffèrent que de 10 % environ, la première donnant des moments légèrement plus grands que la seconde¹. Au point de vue pratique, il paraît donc suffisant d'utiliser cette première méthode dont les résultats ont pu être transcrits en une formule directement applicable aux routes, la formule de Westergaard.

La formule complète, mise au point pour le calcul des dalles d'aérodromes, comporte trois termes ; mais on peut facilement vérifier que pour les conditions d'une route, les deux derniers sont négligeables. Le calcul a été fait pour trois cas de charge.

Cas I. — Charge agissant assez loin des bords et des joints, soit à plus de 1,70 m environ. Westergaard a réussi à présenter sa formule d'une façon très simple donnant directement le moment maximum.

$$M = 46 (1 + \mu) P \log^{10} \frac{Eh^3}{Ka^4}$$

M = moment dans la dalle (cm/kg).

P = charge en tonnes.

μ = coefficient de Poisson du béton.

E = module d'élasticité du béton (kg/cm²).

h = épaisseur de la dalle (cm).

a = rayon du cercle de contact entre charge et dalle (cm).

K = module de réaction du sol (kg/cm³). Mesuré au moyen d'une plaque de 76 cm de diamètre chargée par 3200 kg. A titre d'exemple, et pour fixer son ordre de grandeur, $K = 10$ pour une fondation dure telle qu'on l'avait réalisée à l'aérodrome de Kloten où les camions chargés ne laissaient aucune trace ; et $K = 1$ pour une fondation médiocre.

En prenant $E = 400\,000$ kg/cm² et $\mu = 0,15$, la formule peut se mettre sous la forme

$$\frac{M}{P} = 159 \log h + 53 (5,6 - \log K - 4 \log a)$$

Sa représentation graphique en fonction de $\log h$ est un groupe de droites parallèles de pente égale à 159. La figure 1 donne le moyen de les construire pour les différentes valeurs de a et de K . Une droite tracée

¹ On trouvera en détail la comparaison des résultats des deux méthodes à la page 51 de « Proceedings N° 13 » de Swedish Cement and Concrete Research Institute, Stockholm, 1949.