

Le tassement artificiel des remblais

Autor(en): **Loos, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht**

Band (Jahr): **2 (1936)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-3130>

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.

VIII 12

Le tassement artificiel des remblais.

Verdichtung von Brückenrampen.

The Artificial Consolidation of Embankments.

Regierungsbaurat Dr. Ing. habil. W. Loos,
Berlin.

Au cours de ces dernières années, le tassement artificiel des remblais et plus spécialement des remblais formant rampes d'accès aux grands ponts, a pris une importance de plus en plus grande. La longueur, la hauteur et la largeur de ces rampes ont augmenté car le tracé est plus vaste (grands diamètres, faibles pentes) et aussi par suite de l'établissement des passages sans

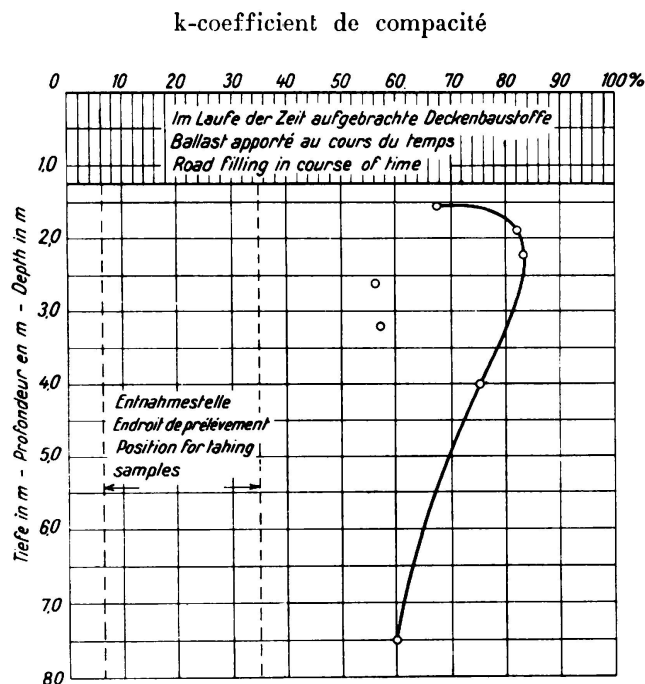


Fig. 1.

Route Neisse-Ziegenhals.

croisement et des accès aux autoroutes. Le temps mis à disposition est aussi beaucoup plus court actuellement; autrefois on laissait un certain temps les remblais avant d'y poser la chaussée ou les rails, dans l'espoir que le tassement s'effectue entretemps. Le fort accroissement du poids et de la vitesse des véhicules ne permet plus l'emploi de cette méthode de tassement.

On a essayé de déterminer le degré de tassement atteint jusqu'à ce jour par des remblais de routes et de chemins de fer soumis au trafic. On a pu constater par exemple qu'un remblai de sable légèrement irrégulier construit en 1923 et soumis au trafic ferroviaire avait atteint le 60 % environ de sa



Fig. 2.

capacité de tassement alors qu'un remblai voisin constitué du même sable et également âgé de 12 ans n'était tassé que de 10, au maximum de 30 %. Un remblai de route, vieux de 100 ans et constitué d'un sable irrégulier peu cohérent était tassé de 60 à 80 % (fig. 1). Même si le tassement est fortement



Fig. 3.

influencé par la répartition des grains du matériau de remblayage il faut exiger pour les routes un tassement aussi régulier que possible de 50 % environ. Le vent et les intempéries n'exécutent pas tout ce travail à eux seuls.

I°

1° La cause de l'affaissement souvent irrégulier des remblais est la stratification plus compacte de la terre nouvellement apportée¹ et en outre, lorsque

¹ Hertwig: Bodenverdichtung. „Die Straße“ 1934, fasc. 4, p. 106—108.

le sol est compressible, l'affaissement des couches de ce sol fortement chargées par le remblai.

2° Les affaissements durables, qui portent de graves préjudices au corps de la route, sont à attribuer à l'inclinaison trop forte des talus, à l'écoulement lent des sols cohérents, à la fissuration due à la sécheresse suivie de fortes

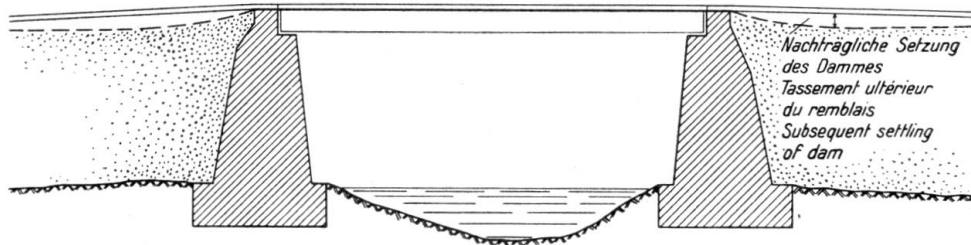


Fig. 4.

chutes de pluie (éboulements partiels), au gel, par suite de l'excès d'eau lors du dégel (appelés éboulements de printemps) et à la dégradation due aux intempéries.

3° Les chocs et trépidations du trafic soumettent le sable à une vibration et réduisent son pourcentage de pores, l'eau transporte les éléments fins dans les interstices des masses plus grossières et dans les vides des empierrements.

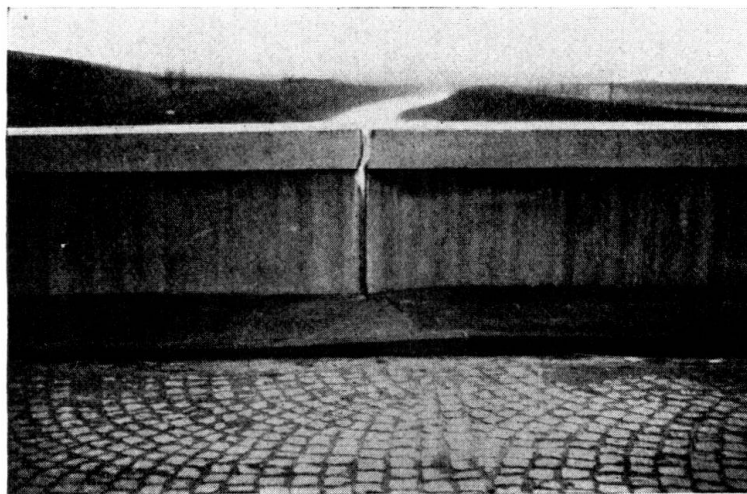


Fig. 5.

Ces phénomènes provoquent les inconvénients suivants:

Dans les remblais de *chemins de fer* un bourrage permanent (visible à la fig. 2 à la hauteur du ballast, par suite d'un éboulement), passage désagréable du remblai au pont, que l'on remarque en circulant. Dans les remblais de *routes*, détériorations de la chaussée, qui se répètent souvent durant une longue période et affaissements (fig. 3, 4 et 5). Ces effets se font tout particulièrement sentir lorsque les fondations du pont sont très profondes et lorsque le remblai est compressible (fig. 6).

II°

Mesures préventives:

1° Détermination du degré de tassement du matériau dont on dispose.

Cette question est assez compliquée car on ne possède que quelques données d'observation et parce qu'il est nécessaire d'estimer dans une certaine mesure

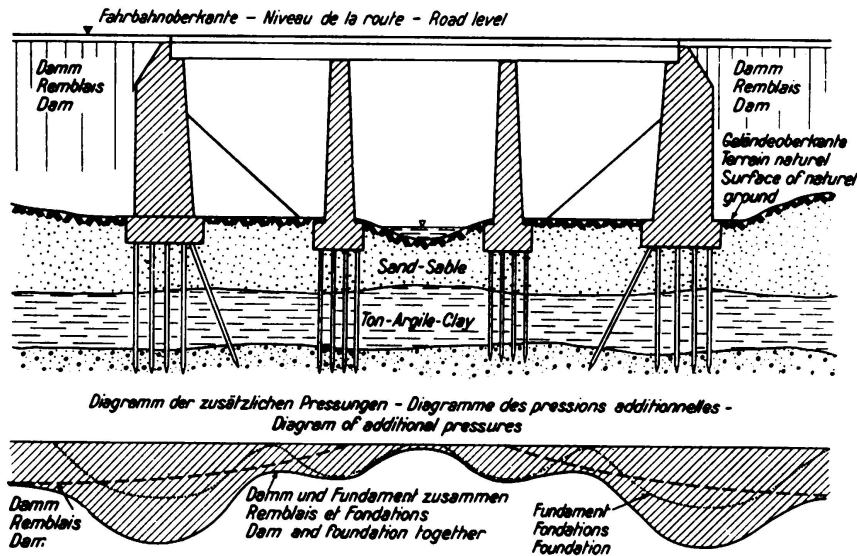


Fig. 6.

Coupe longitudinale schématique.

l'augmentation du poids et de la vitesse des véhicules. Nous venons de parler, dans l'introduction, de deux essais faits dans ce sens (fig. 1). Disons encore qu'il n'est pas possible de préparer sur le chantier un sable irrégulier et relativement compact par mélange de plusieurs sables. De telles questions

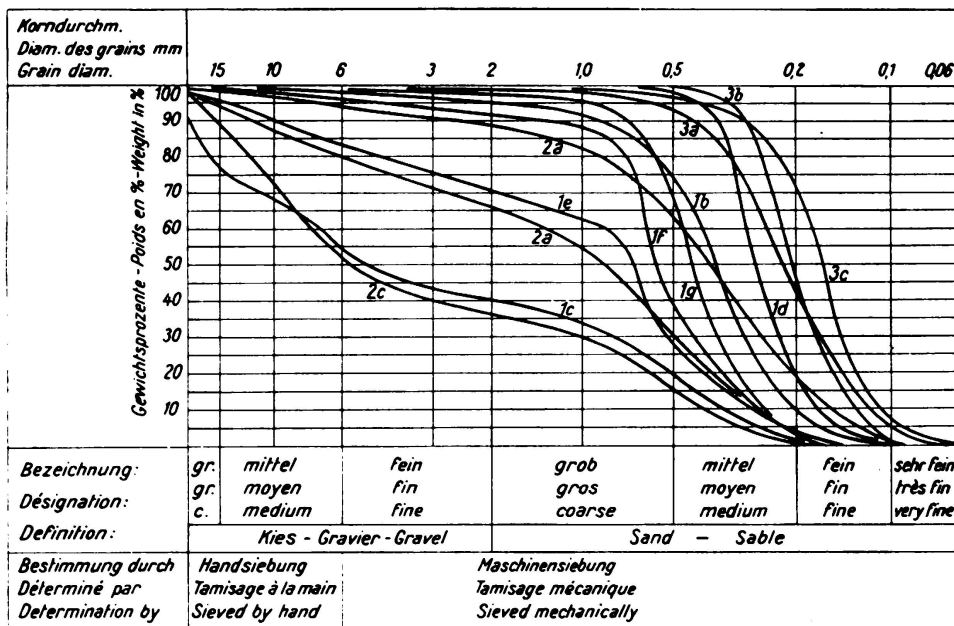


Fig. 7.

Courbes de répartition de la grosseur des grains.

se poseront souvent (par ex. de la façon représentée aux fig. 7 et 8); un mélange intime est impossible sur le chantier. Nos essais se sont d'abord limités principalement à des sols sablonneux afin d'établir les principes des

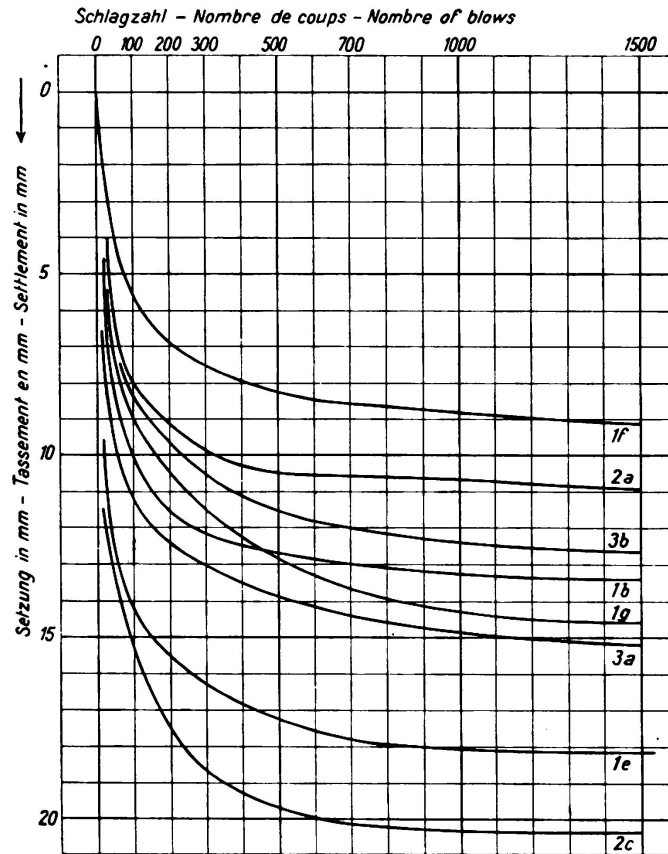


Fig. 8.

Nombre de vibrations déterminé.

(Les éprouvettes 1e, 2c ont été préparées avec le grand cylindre.)

relations existantes. En fin de compte, le *maximum de tassement* n'est pas aussi important que la *régularité du tassement* qui permet d'éviter les dégâts causés à la chaussée. Nous arrivons ainsi à un p_v d'environ 50—70 % du tassement possible, suivant la composition granulométrique.

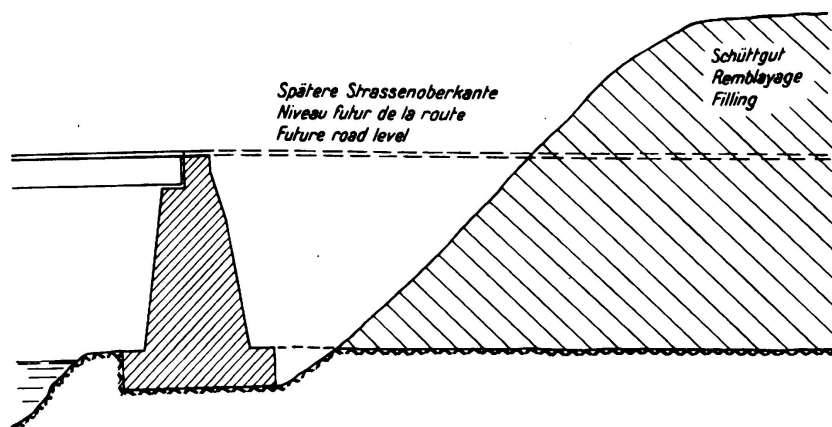


Fig. 9.

2° Comme nous venons de le dire, le tassement nécessaire n'est pas le même pour tous les genres de terrain (fig. 8). Il est recommandable d'exé-

cuter quelques essais sur le terrain dont on dispose pour en déterminer le degré de tassement possible.²



Fig. 10.

3° Méthodes de travail à employer sur le chantier. La méthode doit souvent être foncièrement différente pour les sols cohérents et pour les sols non cohérents (et parmi ces derniers pour les sables réguliers et les sables irrég-



Fig. 11.

² Loos et Lorenz: Verdichtung geschütteter Dämme. 1^{er} rapport, „Die Straße“, 1934/4. — Loos: Verdichtung geschütteter Dämme. 2^e rapport, „Die Straße“, 1935/13. — Müller et Ramspeck: Verdichtung geschütteter Dämme. 3^e rapport, „Die Straße“, 1935/18. — R. Müller: Verdichtung geschütteter Dämme. 4^e rapport, „Die Straße“, 1936/16 — W. Loos: Verdichtung geschütteter Dämme. 5^e rapport, „Die Straße“, 1936/17 — W. Loos et H. Breth: Die Nachprüfung der Verdichtungswirkung von Explosionsrammen auf bindigem Boden. 6^e rapport, „Die Straße“ 1937/12.

guliers). Pour les sols cohérents il est presque impossible de réduire la durée du tassement autrement que par une mise en charge préalable de longue durée, ce qui est souvent possible. Un inconvénient persiste: la partie située

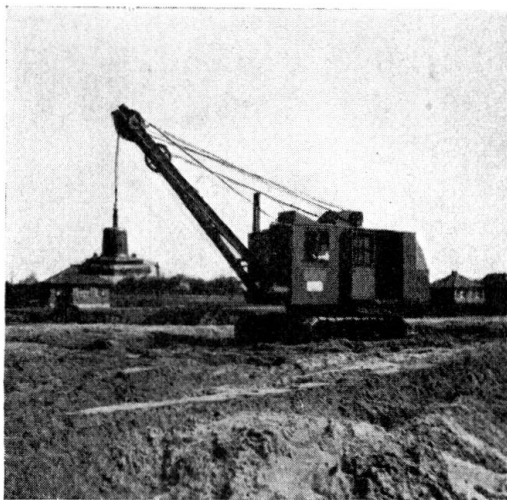


Fig. 12.

immédiatement derrière les culées ne peut être remblayée qu'en tout dernier lieu. Il est vrai que l'on peut apporter les masses de terre très près des culées et les déposer sur le remblai (fig. 9) ce qui met le sol sous pression préalable. Les procédés mécaniques permettront d'écraser les mottes et de

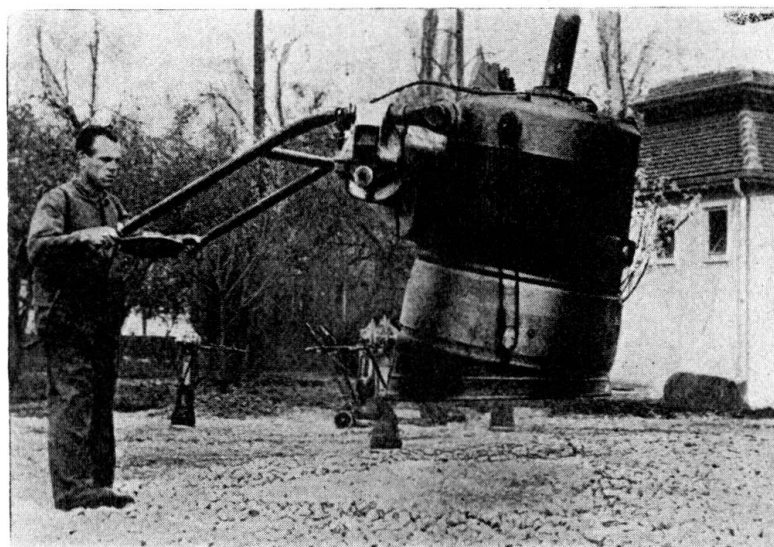


Fig. 13.

Grenouille Delmag de 1000 kg au travail.

supprimer des grands vides mais ne permettront pas d'éliminer l'eau interstitielle. Pour cela on pourra très bien rouler, damer et vibrer la terre en couche d'au plus 25 cm.

Il est beaucoup plus difficile de provoquer le tassement des remblais en blocs de rocher tels qu'on les a sur les chemins de fer et les autoroutes qui

franchissent des régions montagneuses. Seul un lourd damage entre en ligne de compte ici; on ne possède presque aucun résultat d'essais à ce sujet car le prélèvement d'échantillons est très difficile. Le danger est cependant faible

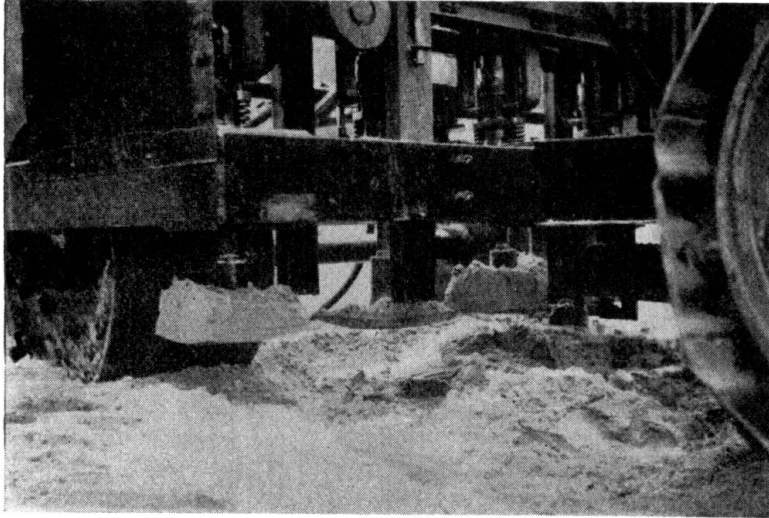


Fig. 14.

lorsqu'aucun matériau à grains fins ne se trouve au-dessus de ce remblayage et qui sans cela s'infiltreraient dans les espaces libres.

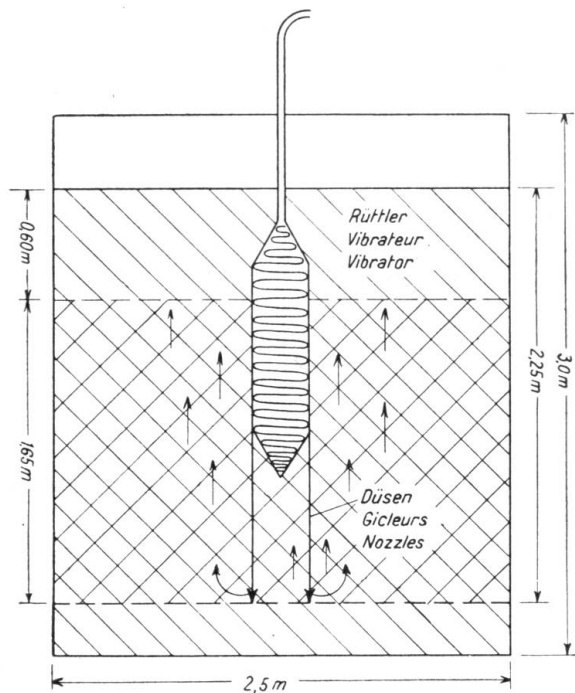


Fig. 15.

Essais de compaction par vibration interne.
Tassement à 74 % du remblais.

Pour les terrains sablonneux on a utilisé jusqu'à ce jour différentes méthodes:

- a) le détrempe dont l'action est assez faible (fig. 10),
- b) le lavage, surtout employé dans la construction des canaux (fig. 11),
- c) le damage à l'aide d'un mouton (fig. 12),
- d) le damage à l'aide d'une sonnette à explosion (grenouille Delmag) (fig. 13),

- e) le damage à l'aide d'une machine à plusieurs pilons mus à l'électricité, à la vapeur ou à l'air comprimé (fig. 14),
 f) la méthode de vibration interne (fig. 15),



Fig. 16.

- g) le vibreur de la maison Losenhausen (fig. 16),
 h) les rouleaux compresseurs avec nervures qui empêchent le dérapage (fig. 17).



Fig. 17.

Quant à l'effet et au contrôle du tassement, le lecteur trouvera de plus amples renseignements dans la bibliographie³.

Il faut attacher la plus grande importance aux parties du remblai situées relativement près de l'ouvrage ou des culées. On peut recommander de placer

³ Loos et Lorenz: Verdichtung geschütteter Dämme, 1^{er} rapport, „Die Straße“, 1934/4. — Loos: Verdichtung geschütteter Dämme. 2^e rapport, „Die Straße“, 1935/13. — Müller et Ramspeck: Verdichtung geschütteter Dämme. 3^e rapport, „Die Straße“, 1935/18.

en ces endroits — même dans le cas d'un tassement artificiel — un revêtement provisoire (pavés), surtout lorsqu'on peut s'attendre à un affaissement de longue

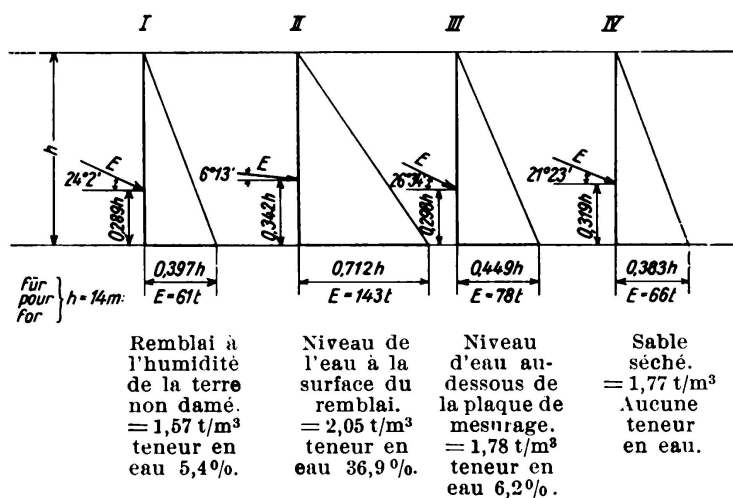


Fig. 18. Essais de poussée des terres avec niveau artificiel de l'eau souterraine.

durée (fig. 4). On évitera ainsi les passages très désagréables semblables à des tremplins de saut.

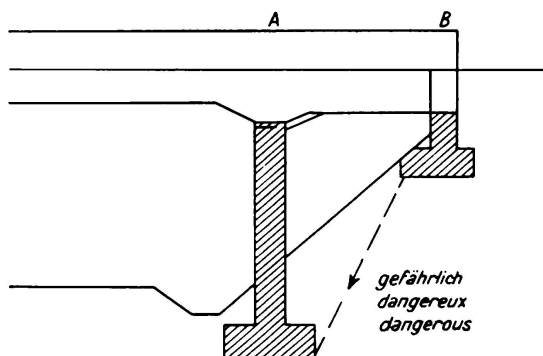


Fig. 19.

4° Dans le calcul des culées d'un pont il faudrait tenir compte du procédé de tassement artificiel projeté. Il faut être très prudent car un damage très

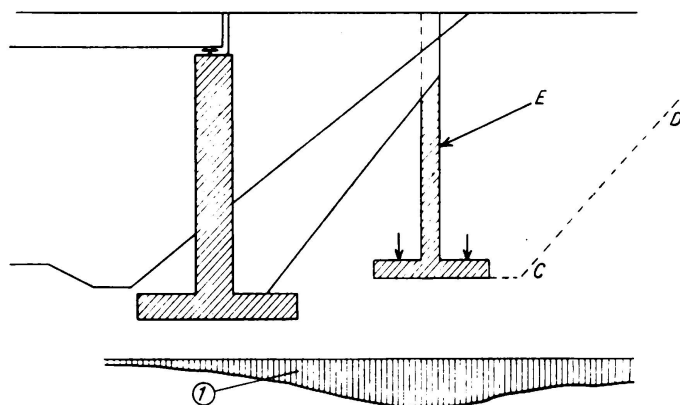


Fig. 20.

① Tassement possible par remplissage ultérieur et remblayage.

puissant peut être dangereux, le lavage augmente de la pression de l'eau la pression des terres (fig. 18) et tout procédé de tassement réduit provisoirement

et d'une façon plus ou moins grande l'angle de frottement interne, ce qui correspond à une augmentation de la poussée des terres surtout lorsque les culées sont du type représenté aux fig. 19 et 20. Il faut être tout spécialement prudent dans l'emploi des terres très compactes (marnes irisées, marnes cal-

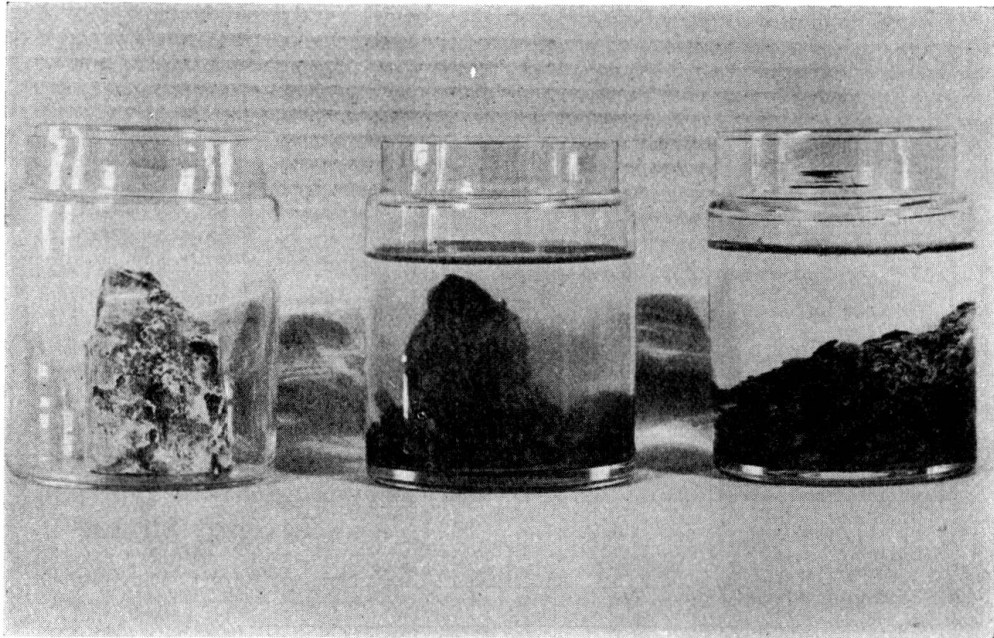


Fig. 21.

caires, etc.) qui se disloquent et s'écoulent à l'air, souvent même sans addition d'eau.

Il ne reste donc dans la pratique qu'à remblayer par couches d'épaisseur de plus en plus faibles en s'approchant des ouvrages — même dans les remblais où, à une certaine distance des ouvrages on travaille par couches de plus de 1 m avec emploi de lourdes machines à tassement artificiel — et de les tasser avec des machines légères — de 500 kg environ —.