

La stabilisation au ciment dans la construction des routes modernes

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **30-31 (1962-1963)**

Heft 9

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-145605>

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.

BULLETIN DU CIMENT

SEPTEMBRE 1962

30^E ANNÉE

NUMÉRO 9

La stabilisation au ciment dans la construction des routes modernes

Procédés utilisés pour la stabilisation des sols au ciment. Exécution, domaine d'application, coût.

1. Généralités

Depuis de nombreuses années, la stabilisation au ciment est un élément important de la construction des routes à l'étranger. Ce procédé est appliqué également en Suisse depuis deux ans et tend à se développer rapidement. Il permet parfois l'emploi de matériaux qui auraient été inutilisables sans ce traitement; dans tous les cas, il améliore la fondation de la route et introduit dans le dimensionnement des chaussées des notions nouvelles, avantageuses aussi bien au point de vue technique que financier.

On entend par stabilisation d'un sol au ciment la consolidation à l'aide de ce liant et d'eau d'une couche de 10 à 20 cm d'épaisseur. Les buts de l'opération sont de permettre un meilleur compactage



Fig. 1 Construction d'un chemin avec matériaux stabilisés selon le procédé mix in plant. On reconnaît au premier plan l'arrivée des matériaux préparés en centrale et le remplissage de l'engin répandeur. Derrière, les rouleaux, puis le giclage de la pellicule d'émulsion bitumineuse.

des matériaux, de les rendre insensibles à l'eau et au gel et de leur conférer une cohésion élevée. Il en résulte une augmentation importante de la portance de la fondation et une très bonne répartition des charges sur la couche sous-jacente.

2. Méthodes de stabilisation au ciment

On distingue deux méthodes d'exécution des stabilisations des sols au ciment:

2.1 Mix in place :

On répand le ciment et l'eau sur le sol auquel on les mélange au moyen de machines mobiles. Puis on compacte la couche traitée. Cette méthode s'applique pour la stabilisation du terrain naturel en place et souvent également pour celle d'une couche de matériaux d'apport.

2.2 Mix in plant :

Le mélange s'exécute dans un malaxeur à béton, fixe ou mobile. Ce procédé n'est intéressant que si les matériaux à stabiliser proviennent d'un emprunt et doivent être transportés. Le mélange est répandu mécaniquement sur les chantiers importants ou à bras s'il s'agit de petites surfaces; il est ensuite soigneusement compacté (fig. 1).

3. Essais de laboratoire

Dans les deux procédés, il faut au préalable étudier les matériaux dans un laboratoire spécialement équipé pour cela. On y examine premièrement si ces matériaux sont véritablement stabilisables au ciment, en déterminant la teneur en matières agressives (humus, etc.) et la composition granulométrique. Si ce premier examen est positif, on fixe la teneur en ciment et en eau qui confère au mélange une résistance mécanique suffisante et lui donne en outre la stabilité désirée à l'égard de l'eau et du gel.

La granulométrie et l'humidité naturelle des matériaux étant sujettes à des variations plus ou moins grandes d'un endroit à l'autre, des essais réguliers sont nécessaires pour contrôler ces qualités et adapter les quantités données par les essais préalables aux conditions réelles du chantier.

4. Exécution

L'exécution selon le procédé mix in plant ne pose pas de problèmes particuliers et ressemble à la fabrication et à la mise en œuvre d'un béton maigre. On se contentera donc de décrire ici le procédé mix in place (mélange en place).

Le premier travail consiste à ameublir la couche à stabiliser et à la mettre en forme au moyen d'un grader (niveleuse) muni de griffes. Le ciment est ensuite répandu sur la surface au moyen d'un distri-

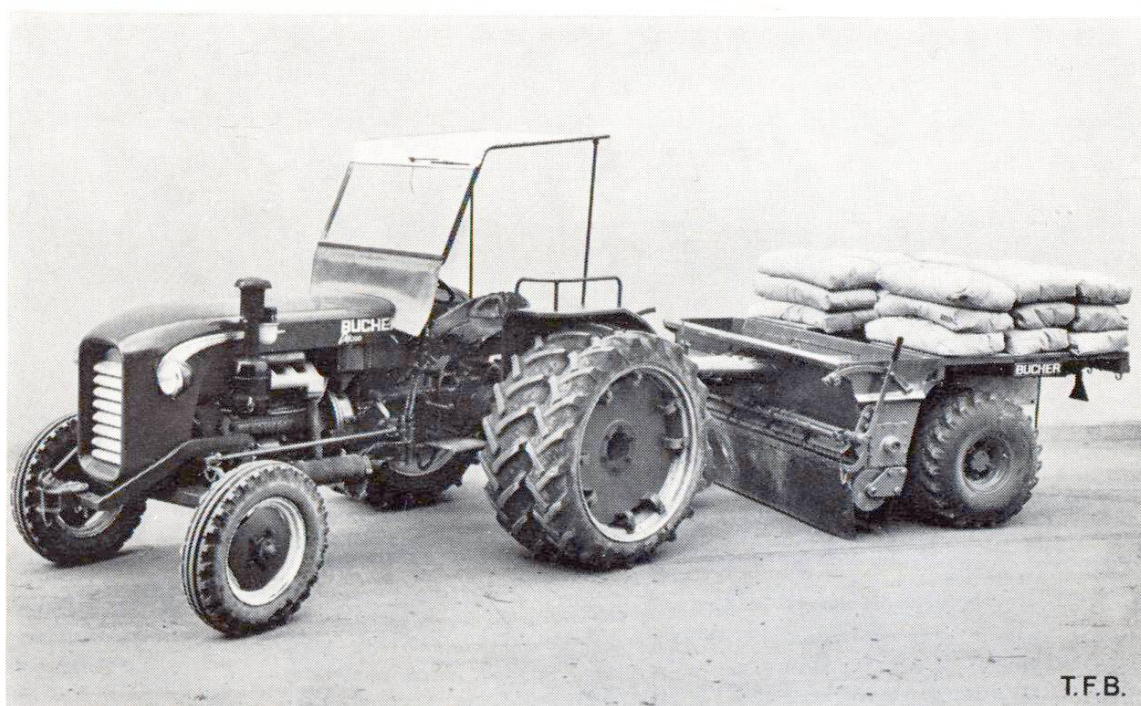


Fig. 2 Répartisseur pour ciment en sacs dans le procédé mix in place.

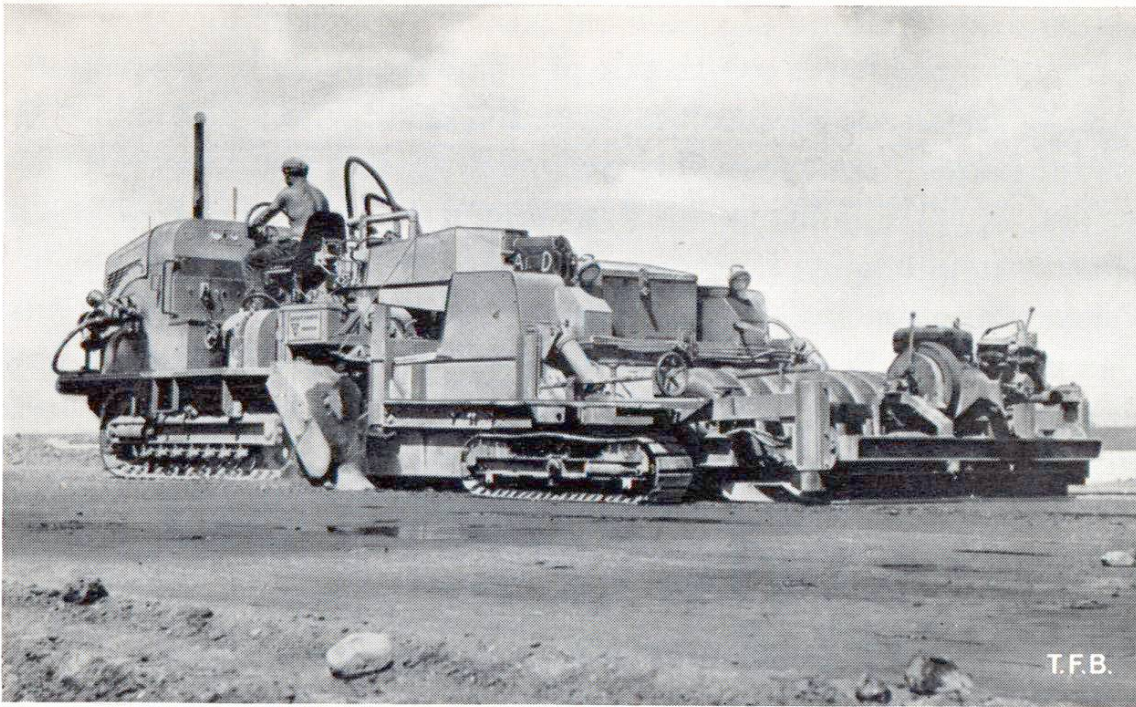


Fig. 3 Train de machines opérant en un seul passage le mélange, le réglage et le compactage. Les mêmes opérations pourraient aussi être effectuées en plusieurs passages par des engins séparés.

buteur spécialement conçu à cet effet; la quantité nécessaire pour une couche de 15 cm peut varier de 12 à 30 kg/m² suivant les propriétés des matériaux. Puis intervient le travail principal, le malaxage, au moyen d'un engin rotatif, analogue aux rotavateurs agricoles, qui mélange énergiquement et intimement ciment et matériaux en y ajoutant de l'eau. Il existe aujourd'hui, en Europe seulement, au moins une demi-douzaine de modèles de ces machines (fig. 3).

L'adjonction d'eau se fait en général par une rampe d'arrosage solidaire du mélangeur. La quantité d'eau doit être dosée exactement sur la base des essais préalables et l'humidité du mélange contrôlée régulièrement. Notons ici que cette humidité est toujours très faible (terre faiblement humide) et n'est en rien comparable à celle d'un béton.

Le compactage doit suivre sans délai l'opération de malaxage; il est accompagné d'une remise en forme au grader ou à bras qui permet un réglage de la surface conforme aux exigences.

Pour le compactage des matériaux graveleux et sableux, les engins qui conviennent le mieux sont le rouleau vibrant et le vibreur à plaques multiples (fig. 4). Dans les sols ayant une cohésion, ce sont le rouleau à grille ou le rouleau à pieds de mouton en combinaison avec le rouleau à pneus. Il est souvent nécessaire de terminer à l'aide d'un rouleau lisse pour obtenir une surface unie.

- 5 Une dernière opération est encore très importante pour garantir la qualité du travail, c'est le traitement ultérieur qui doit empêcher un dessèchement trop rapide du mélange. On peut le réaliser par un arrosage permanent, par une couche de sable maintenue humide, ou bien par une pellicule d'émulsion bitumineuse répandue immédiatement après la fin du compactage. C'est ce dernier moyen qui est le plus économique.

5. Domaine d'application

La couche stabilisée au ciment peut remplir des fonctions différentes suivant sa position dans l'épaisseur de la chaussée et suivant l'importance de la route. Dans les artères lourdement sollicitées par un trafic rapide, il est utile de stabiliser la couche supérieure du terrain, surtout si celui-ci est à grains fins, avant d'y poser la fondation. On constitue ainsi une couche de transition parfaite (filtre) empêchant que les matériaux fins du terrain ne viennent contaminer à la longue la couche de fondation et la rendre sensible au gel. Cette stabilisation permet en outre un bon compactage de la

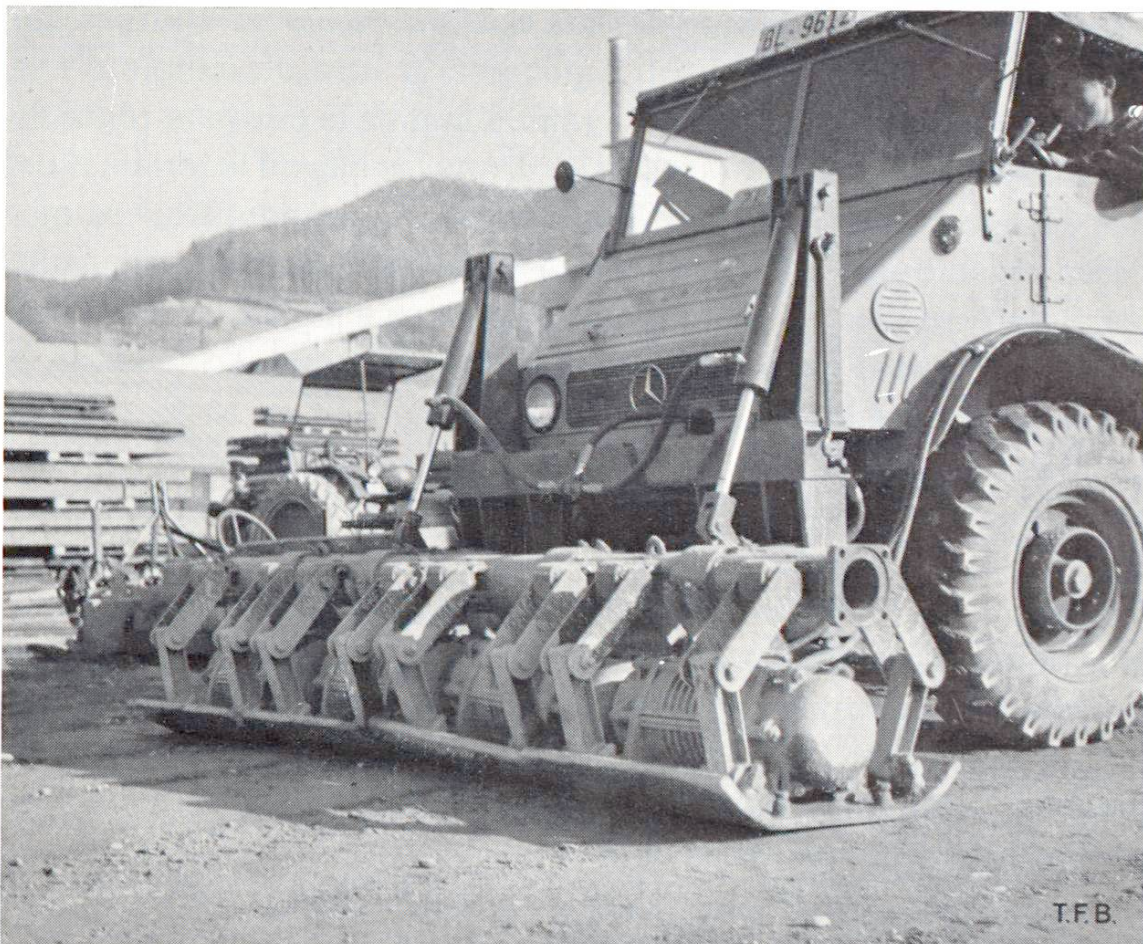


Fig. 4 Vibreur à plaques multiples.



Fig. 5 Ameublissement, arrosage et malaxage de la couche à stabiliser

couche de fondation placée dessus et elle diminue les charges sur le terrain en les répartissant largement. A titre d'exemple d'une telle application, on peut citer la rampe sud de la nouvelle route du Grauholz (N 1 Berne-Zurich) (fig. 5). Dans les cas où le terrain n'est pas stabilisable (s'il est trop argileux ou s'il contient trop de matières organiques) on peut atteindre le même résultat en stabilisant la couche inférieure de la fondation, comme cela a été fait pour plusieurs kilomètres de l'autoroute Genève-Lausanne, entre Luins et Rolle, puis entre Morges et Echandens.

La stabilisation de la couche supérieure de la fondation est exceptionnelle chez nous dans la construction des routes principales. Elle peut toutefois être nécessaire quand les matériaux de fondation sont difficilement compactables et qu'on n'arrive pas à leur donner la portance exigée par les normes avant la pose d'une couche de support en enrobés hydrocarbonés. A titre d'exemple, la rampe nord de la nouvelle route du Grauholz. Sous un revêtement en béton qui répartit largement les surcharges, cette mesure n'est en général pas nécessaire.

Pour les routes rurales et forestières où la fréquence du trafic est faible mais les charges par roues deviennent toujours plus grandes, les anciennes surfaces gravelées ne suffisent plus; leur entretien

7 annuel devient si coûteux qu'il est plus économique de construire une route plus solide, même si le prix en est plus élevé. C'est pourquoi, à part les chemins bétonnés (v. BC 1960/10), la stabilisation au ciment permet, pour les voies secondaires, des solutions intéressantes (fig. 6). Elle forme alors la couche de support et n'exige en général qu'une faible fondation. S'il s'agit de la réfection d'une ancienne route, on pourra se contenter de stabiliser les matériaux déjà sur place. Si on établit un nouveau tracé, on stabilisera une couche de graviers rapportée. La stabilisation n'ayant pas une grande résistance à l'abrasion, elle doit être protégée par une couche d'usure constituée en général par un double surfacage au moyen d'une émulsion bitumineuse.

6. Considérations économiques

On a vu qu'une stabilisation renforce la fondation d'une route la rendant ainsi plus durable. Mais en outre, et malgré son propre coût, elle peut aussi réduire le coût total de la route par rapport à



Fig. 6 Chemin rural stabilisé

8 celui d'une construction traditionnelle. C'est le cas quand on se trouve en présence de terrains de mauvaise qualité. Une stabilisation de 15 cm d'épaisseur coûte actuellement 3 fr. 50 à 4 fr. par m², y compris la fourniture du ciment mais pas celle du gravier. Or cette opération permet très souvent de réduire l'épaisseur de la fondation et supprime en tous cas le filtre de sable. Elle conduit donc à des économies d'autant plus grandes que le terrain est plus mauvais.

En constatant le comportement des premiers tronçons d'essai, les constructeurs de routes sont de plus en plus intéressés, en Suisse également, par la stabilisation au ciment qui peut rendre de très grands services aussi bien dans la construction des routes nationales que dans celle des routes rurales et forestières.

R. Zobrist, ing. dipl. ETH (traduction)