

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 33 (1907)  
**Heft:** 3

## Inhaltsverzeichnis

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.03.2025

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

# Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES. — Paraissant deux fois par mois.

Rédacteur en chef: P. MANUEL, ingénieur, professeur à l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Secrétaire de la Rédaction: Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE: *Les propriétés chimiques et physiques des agglomérants hydrauliques*, par M. Hanny, ingénieur. — *Les tramways lausannois* (suite), par M. Aug. Wohnlich, ingénieur. — **Divers**: *Concours*: Grande Salle et aménagement de la Riponne, à Lausanne. — *Sociétés*: Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes: Séance du 28 décembre 1906; assemblée générale statutaire du 13 janvier 1907. — Circulaire du Comité central aux Sections de la Société suisse des Ingénieurs et Architectes. — *Nécrologie*: Ch. Guiguer de Prangins. — *Bibliographie*: Ouvrages reçus.

## Les propriétés chimiques et physiques des agglomérants hydrauliques.

Compte-rendu de la communication faite le 10 novembre 1906 à la Société vaudoise des Ingénieurs et Architectes, par M. Hanny, ingénieur-directeur technique des Usines de chaux et ciments de Baulmes.

Le but de cet exposé n'était pas d'entrer dans les détails de la fabrication et de l'emploi des agglomérants hydrauliques, mais, partant de la composition chimique, d'étudier la prise et le durcissement au point de vue pratique.

Les éléments constitutifs des chaux et ciments hydrauliques sont les suivants:

$Ca O$ ,	Oxyde de calcium (chaux).
$Si O_2$ ,	Anhydride silicique (silice).
$Al_2 O_3$ ,	Oxyde d'aluminium (alumine).
$Fe_2 O_3$ ,	Oxyde ferrique.
$Mg O$ ,	Oxyde de magnésium (magnésie).
$S$ ,	Soufre sous forme de sulfures et sulfates.
$Na_2 O, K_2 O$ ,	Oxydes de sodium et de potassium.

Les quatre premiers seuls sont importants, les derniers sont accessoires.

Ces substances sont très répandues dans la nature puisqu'on a pu calculer que l'écorce terrestre (lithosphère) renferme environ

54% de chaux, $Ca O$	14 % d'alumine, $Al_2 O_3$
54% de silice, $Si O_2$	7,3% d'oxyde ferrique, $Fe_2 O_3$ .

L'industrie les prend dans les couches sédimentaires, où elles abondent sous la forme de calcaire et d'argile, mais les propriétés hydrauliques des cendres volcaniques prouvent qu'il ne serait pas impossible d'utiliser même les roches primitives.

Dès les débuts de la fabrication des chaux et ciments hydrauliques, la question du rôle joué par les composants s'est posée, mais n'a pas encore été résolue d'une façon définitive vu la difficulté d'isoler les combinaisons formées durant la cuisson et le durcissement. Si nous prenons comme base le ciment Portland artificiel, dont la composition typique est mieux définie que celle des chaux, les re-

cherches permettent d'admettre dans le ciment cuit les combinaisons suivantes comme essentielles:

$Si O_2 (Ca O)_2$ ,	Silicate dicalcique.
$Si O_2 (Ca O)_2 + x Ca O$ ,	Solution de chaux dans le silicate dicalcique, correspondant au silicate tricalcique de M. H. Le Chatelier.
$Al_2 O_3 (Ca O)_3$ ,	Aluminate de chaux.
$Fe_2 O_3 (Ca O)_3$ ,	Ferrite de chaux.

Nous faisons abstraction des substances accessoires qu'on peut considérer comme des impuretés, de même que des silicates et aluminates simples ou doubles qui ne se présentent qu'en faible quantité et dont le rôle ne paraît pas important.

Le silicate dicalcique est polymorphe; à chaud, il cristallise dans le système orthorhombique avec un poids spécifique de 3,28, en se refroidissant il se transforme, quoique déjà solide, en une variété monocline du poids spécifique de 2,97. Cette métamorphose entraîne la pulvérisation spontanée des morceaux de ciment cuit à la sortie du four, particularité bien connue dans la pratique industrielle. La poudre de silicate dicalcique gâchée à l'eau ne fait prise que très lentement, il faut donc éviter sa formation dans la fabrication du ciment artificiel. Dans ce but, il faut augmenter la teneur de la matière brute en chaux dont l'excédent se dissout dans le silicate dicalcique et lui donne la propriété de faire prise rapidement avec l'eau. Nous sommes en présence du composant fondamental du ciment Portland artificiel. Ce n'est probablement pas une combinaison chimique au sens propre, mais un corps comparable à un alliage métallique, dont les qualités participent des diverses parties réunies.

Les aluminates et ferrites de chaux s'hydratent aussi rapidement et ils sont une condition de prise prompte, mais ils ne sont pas si stables et n'atteignent pas des résistances aussi élevées que les silicates de chaux. D'autre part ils sont facilement fusibles, ils dissolvent la chaux et la silice et permettent la formation des silicates à une température inférieure à celle de leur point de fusion.

La composition globale qui produit le meilleur ciment en réalisant les combinaisons énumérées ci-dessus correspond aux limites du rapport