

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)
Band: 14-15 (1946-1947)
Heft: 18

Artikel: Le sol à bâtir
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-145276>

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: 15.03.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

JUIN 1947

15ÈME ANNÉE

NUMÉRO 18

Le sol à bâtir

Importance de la nature du sol. Classification, propriétés et pressions admissibles. Examen du sol. Tassements. Consolidation.

Importance de la nature du sol.

En établissant le projet d'un ouvrage, on cherche avant tout à obtenir une sécurité suffisante pour un prix abordable des travaux. L'intérêt du constructeur se porte donc en premier lieu sur la nature du **sol à bâtir**, puisque celui-ci recevra les **fondations** de l'ouvrage. Lorsque le terrain est mauvais, le coût des travaux de fondation peut atteindre une proportion élevée du prix total de l'ouvrage. Il faut toujours se rappeler qu'un examen consciencieux du sol à bâtir et une fondation appropriée reviennent moins cher que des reprises ultérieures en sous œuvre.

Classification, propriétés et pressions admissibles des sols à bâtir.

Au point de vue du constructeur, c'est-à-dire jugés d'après leur capacité portante, les sols à bâtir peuvent être classés p. ex. comme suit:

1. **Très bon sol:** rocher massif.

Roches dures: p. ex. basalte, granit, schistes cristallins (gneiss), calcaires et grès durs. Pression admissible 15—60 kg/cm².

Roches tendres: p. ex. calcaires et grès tendres, molasse, marne, tuf, trachyte. Pression admissible 5—15 kg/cm².

Le basalte est la plus dure de toutes les roches; sa résistance à la compression peut atteindre jusqu'à 5800 kg/cm².

Les déformations du rocher sous charge sont en général insignifiantes. On examinera si la roche présente des défauts (renards, défauts de texture, signes de décomposition, gélivité, etc.) et si l'eau y circule.

2. **Bon sol:** bancs de moraine.

Sable et gravier en dépôts compacts, sans vides ni particules argileuses ou micacées. Pressions admissibles (pour une épaisseur suffisante) 6—7 kg/cm², sable grossier, sec 3—6, dans

2 l'eau 3 kg/cm². Sol sans cohésion propre: les grains ne tiennent ensemble que par frottement. Le tassement sous charge s'effectue rapidement.

3. Sol moyen: Argile.

Argile maigre (sable + argile) et argile grasse. Pression admissible, argile maigre de consistance terre humide 2—3 kg/cm². L'argile sèche n'est pas favorable à cause de son instabilité de volume.

L'argile est une matière plastique cohérente. La cohésion entre les particules extrêmement fines, en forme d'écaillés dans l'argile pure, est due à des forces colloïdales.

Influence de la teneur en eau. Le tassement sous charge s'opère lentement par **compression** et **refoulement** du sol. Au début, la compressibilité dépend de la **perméabilité** de l'argile. La charge provoque une diminution du volume des pores. L'eau contenue dans les pores est chassée lentement jusqu'à ce que la pression « grain à grain » soit atteinte, ce qui peut durer très longtemps, souvent des années. C'est surtout pour ce genre de sol que les tassements peuvent causer des ennuis.

4. Mauvais sol.

Argile détrempeée, sursaturée d'eau; sable mouvant (mélange d'eau et de sable extrêmement fin); remblais, déblais divers, etc. Pression admissible 0.5—1 kg/cm².

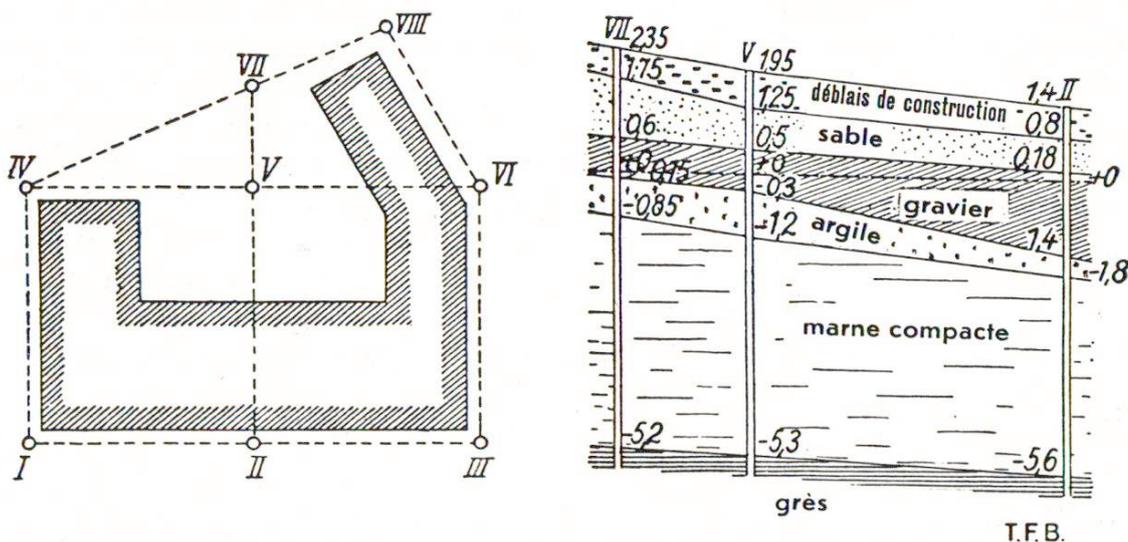


Fig. 1 Plan de sondage du terrain pour un grand bâtiment et profil géologique à travers les trous de sondage II, V et VII (K. Hoffmann: Fond. et isol. des Bât. Coll. Göschen No. 1071)

5. Très mauvais sol.

Dépôts principalement organiques: tourbe et humus (terre végétale) sont inutilisables et doivent être enlevés. La vase est un dépôt dans l'eau de particules extraordinairement fines d'origine organique et inorganique. Pression admissible < 0.5 kg/cm².

Il n'y a naturellement pas de limite marquée entre les groupes de sol mentionnés qui peuvent s'interpénétrer. Dans les cas douteux, seul l'examen du sol est à même de fournir des données sûres sur ses propriétés.

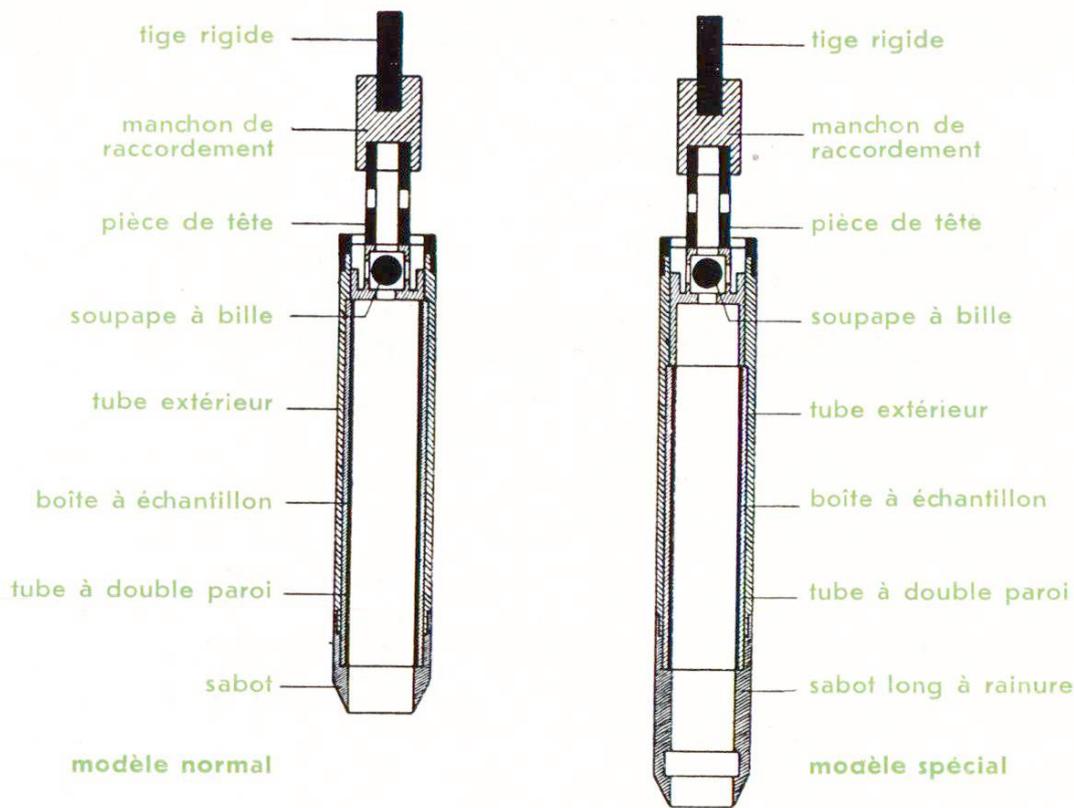


Fig. 2 Appareil servant à extraire du sol des échantillons intacts (voir bibl. Kollbrunner)

Examen du sol.

1. par sondage (extraction de carottes), creusage (tranchées, fouilles, etc.), essais au pénétromètre (p. ex. aiguille Proctor), battage de pieux et essais de charge, méthodes géotechniques, etc. Les recherches à l'aide de la baguette et du pendule de sourcier sont de plus en plus rares.
2. au moyen d'essais de laboratoire comme l'**essai dit à l'oedomètre** qui permet d'évaluer d'avance les tassements. C'est un essai de compression dans un cylindre empêchant le gonflement transversal. L'analyse granulométrique sert entre autres à déceler le danger de gel.

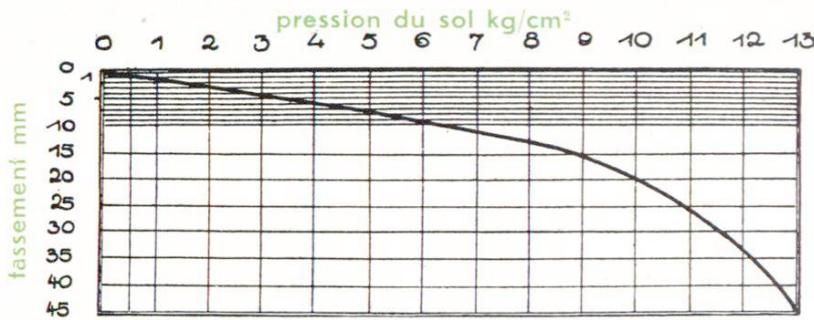
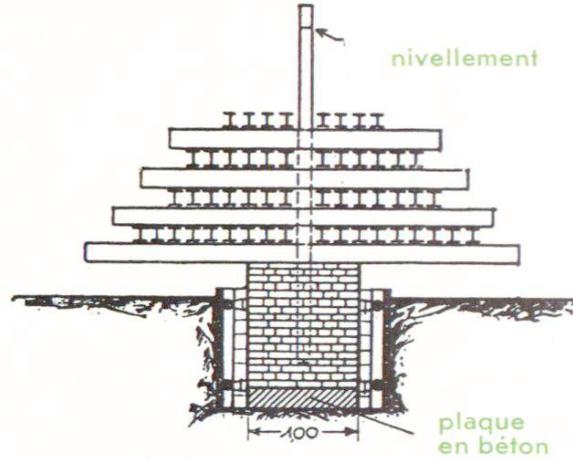
En plus de la constitution du terrain — nature, position et épaisseur des couches — les facteurs relatifs à l'eau souterraine, en particulier la hauteur et les variations du niveau de la nappe phréatique, jouent un rôle prépondérant. Il ne faut également pas oublier que le sol (l'eau) contient parfois des substances chimiquement agressives.

Tassements du sol, leurs causes et les moyens de les éviter.

Les affaissements d'un ouvrage sont une fonction des propriétés du terrain, des caractéristiques de l'ouvrage (genre, position, grandeur et forme des fondations), des charges et du temps. Ils peuvent être engendrés par des charges statiques, des effets dynamiques (ébranlements, tremblement de terre), la **modification du régime des eaux souterraines**, des ramollissements, affouillements, glissements, etc. Le **gel** peut provoquer des **soulèvements** atteignant jusqu'à 10 cm. et des tassements en période de fonte.

4 Chez nous, on admet généralement que l'action du gel s'étend jusqu'à une profondeur d'env. 1 m. Les **fassements inégaux** sont naturellement plus dangereux parce qu'ils provoquent des tensions conduisant parfois à de **larges fissures**. Ils sont dûs en général à des hétérogénéités soit dans la répartition de la charge, soit dans la qualité du terrain (annexe sur remblai, voir fig. 4). La célèbre tour penchée de Pise s'écarte au sommet de 5.30 m. de la verticale par suite d'un tassement irrégulier du sol.

Fig. 3 Essai de charge direct du sol et diagramme pression-tassement. A partir d'env. 9 kg/cm², le tassement augmente plus rapidement que la charge. Pression admissible 3 kg/cm². Coefficient de sécurité 3 (J. Schultze: Le sol à bâtir, Coll. Göschen No. 990)



T.F.B.

Pour assurer la sécurité par rapport au déversement (stabilité), à l'affaissement et à la fissuration, il faut procéder à une **fondation** des ouvrages **appropriée aux qualités du terrain**. Le développement de la technique des travaux publics montre que le **béton** et le **béton armé** sont les matériaux tout désignés pour les travaux de fondations (et aussi de canalisations). Leur emploi dans les **radiers** et **semelles** de fondations permet en particulier de répartir les charges et de réduire la pression sur le sol à la valeur admissible. Avec les **pieux en béton** et en **béton armé**, on peut atteindre le bon sol (roc, gravier, etc.) à travers les couches de moindre valeur ou utiliser la résistance due au frottement latéral du terrain dans lequel les pilotis sont battus. Dans les travaux hydrauliques, les fondations à l'air comprimé au moyen de **caissons en béton armé** sont devenues d'un emploi général. A Zurich, le projet de transformation de la place de la gare prévoit entre autres une **auge en béton armé** pour le passage sous voie situé sur la rive gauche de la Limmat.

Amélioration du sol.

Outre le drainage du terrain, on peut envisager la **consolidation** (compactage) du sol par damage mécanique (avec des « cra-

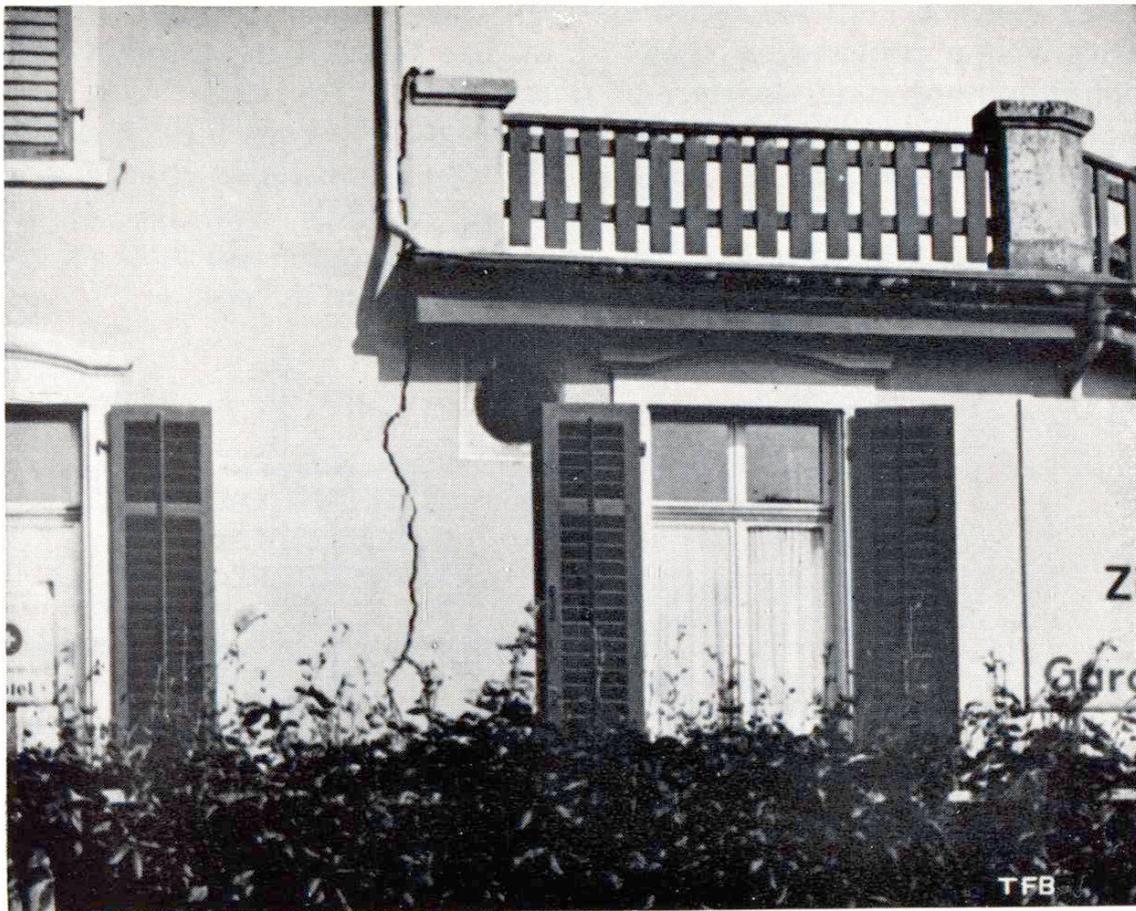


Fig. 4 Fissure d'affaissement entre bâtiment principal et annexe

pauds »), cylindrage (rouleaux à « pieds de moutons », etc.), éventuellement la **stabilisation** au ciment (méthode dite du sol-ciment), etc. Dans beaucoup de cas, on obtient une excellente **étanchéité** au moyen des **injections de ciment** en particulier lorsqu'on est en

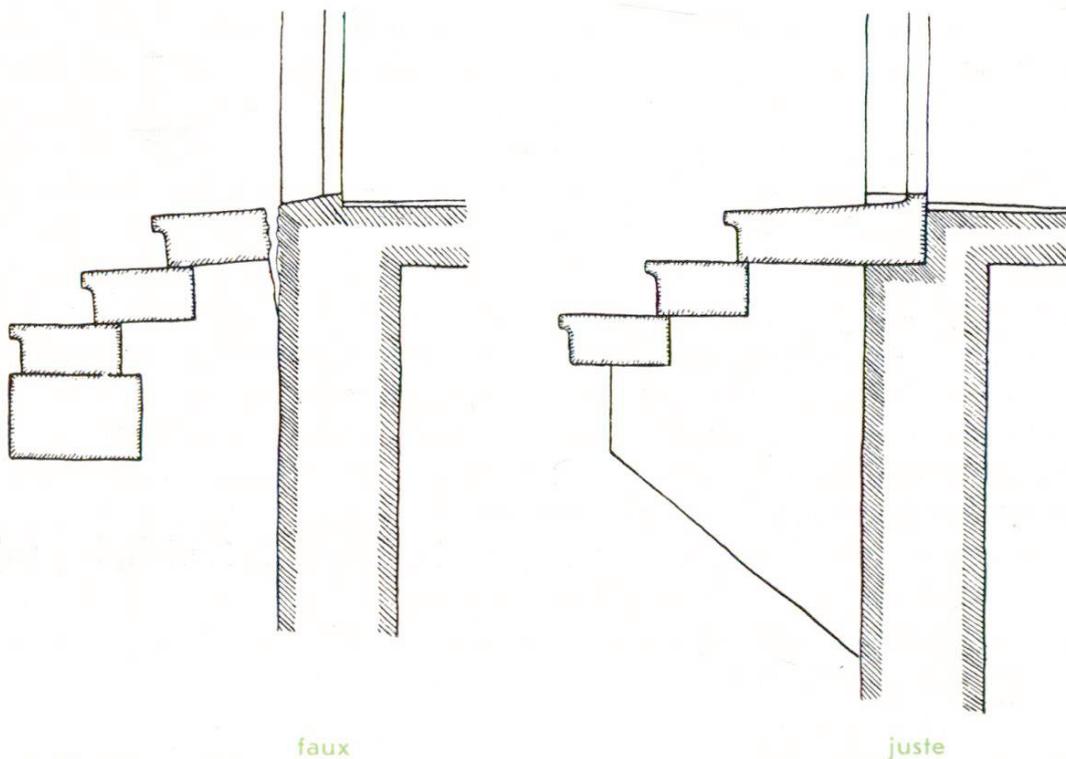


Fig. 5 Escalier extérieur
à gauche: fondation insuffisante
à droite: l'escalier est solidement relié au bâtiment par des consoles en béton armé
(Enseignement de la construction pour la pratique, tome III, dommages de construction)

6 présence de couches perméables ou de roches manquant de compacité (fissures, vides).

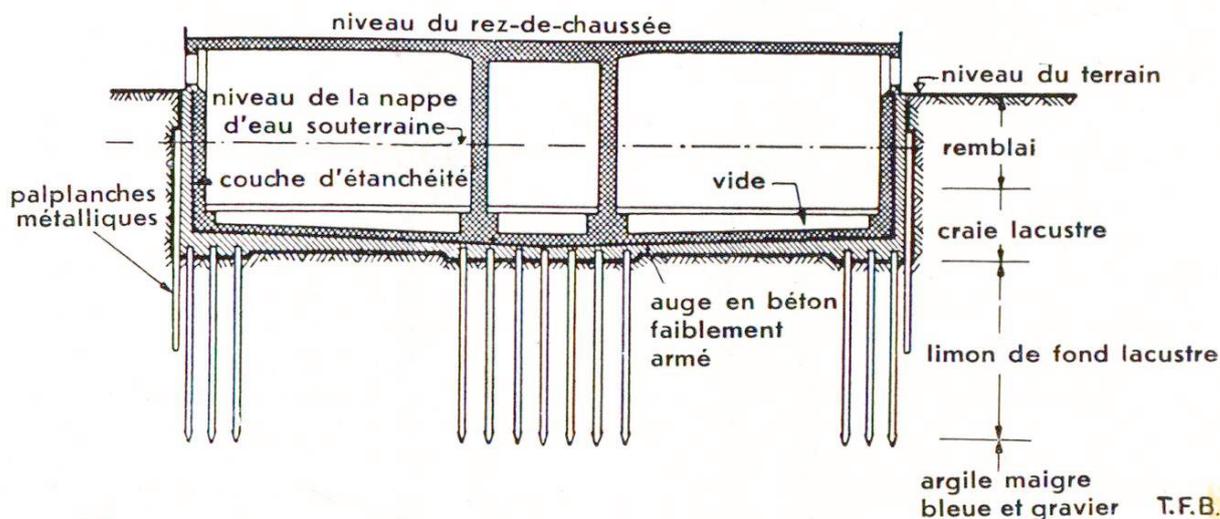


Fig. 6 Emploi du béton armé dans une fondation combinée auge-pilotis. La construction est dimensionnée pour résister à la pression hydrostatique latérale et à la sous-pression. (Zbinden: le bâtiment de construction massive 1946)

Bibliographie:

- Prof. Dr. E. Meyer-Peter EPF: Cours de construction des fondations. Cours de mécanique du sol EPF 1938.
- Dr. Curt F. Kollbrunner: Fondation et consolidation, tome I. Schweiz. Druck- und Verlagshaus, 1946. Nombreuses références bibliographiques.
- Buisson: Caractéristiques physiques et mécaniques des sols. Le constructeur de ciment armé. Avril à décembre 1938, Septembre à décembre 1939.
- v. Moos: Notes sur la géologie technique de la Suisse. Hoch- und Tiefbau, 1940 et 1941.
- Verdeyen: La technique des fondations. Science et technique, mars 1943.
- Bulletin du Ciment No. 9/1944: Le béton dans les fondations sur pilotis.
- Bulletin du Ciment No. 23/1945: Fondations par caissons en béton armé.
- Kann: Les essais de charge perfectionnés et la prévision des tassements sous une fondation. Travaux, août 1939.
- Tschebotareff: Etudes sur des tassements de bâtiments en Egypte. Proceedings, octobre 1938, p. 1541—1567.
- Lossier: Un cas original d'accident de fondations. Génie civil 25 février 1939.
- Peckworth: Contrôle au chantier des remblais tassés mécaniquement. Civil Engg., avril 1939.
- Mc. Ginn: Détermination de la densité du sol sur le terrain au moyen d'un indicateur électrique d'humidité. Eng. News Record, 27 déc. 1945.
- Watson et Bradley: Le remblai convenablement tassé équivaut au sol naturel. Eng. News Record, 13 déc. 1945.
- Foster et Glick: Fondations sur des remblais de grande hauteur. Eng. News Record, 22 sept. 1938.
- Bernatzik: Les bases de la technique moderne des injections de ciment. Zement, 15 sept. 1938.
- Publications dans le Bulletin technique de la Suisse Romande:
- Lombard: Les données géologiques dans quelques problèmes de fondation. 30 juillet, 27 août et 10 septembre 1938.
- Ruckli: Gélivité des sols et fondation des routes. 20 février, 6 mars, 5 avril et 15 mai 1943.
- Daxelhofer: Remarques sur la résistance des sols et son importance dans quelques cas particuliers. 9 et 23 décembre 1944.
- Daxelhofer: Contribution à l'étude expérimentale de la formation des lentilles de glace. 22 juin 1946.

Pour tous autres renseignements s'adresser au

SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE L' E. G. PORTLAND WILDEGG, Téléphone (064) 8 43 71