Essais de flambement lent de baguettes en béton

Autor(en): **Coyne, M.**

Objekttyp: **Article**

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

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

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-3022

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

IIa 9

Essais de flambement lent de baguettes en béton.

Versuche über das langsame Knicken an Betonkörpern.

Tests on the Slow Buckling of Concrete Sticks.

M. Coyne,
Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Paris

Une pièce prismatique chargée de bout est en état d'équilibre instable si la force appliquée est égale ou supérieure à la limite donnée par l'expression d'*Euler* $\frac{\pi^2 E I}{l^2}$.

Le mécanisme du flambement peut être en effet schématisé de la façon suivante: une légère excentricité de la charge donne un moment de flexion, qui détermine une première déformation; cette déformation a pour effet d'accroître le moment et il en résulte une deuxième déformation; et ainsi de suite. Si la série des déformations ainsi obtenues est divergente, la pièce flambe : c'est ce qu'exprime l'équation d'*Euler*, qui montre en outre que la limite de stabilité est indépendante de l'excentricité initiale.

Selon les règles habituelles de la résistance des matériaux, les déformations se produisent immédiatement après l'application des charges: il en résulte que la succession des phénomènes décrits ci-dessus est pratiquement instantanée ; la rupture est brutale et aucun signe apparent ne la laisse prévoir.

Le béton se comporte autrement; il subit une première déformation à peu près instantanée et sa déformation s'accroît ensuite lentement avec le temps. Il paraît donc possible à priori que, pour certaines valeurs de la charge, la pièce prenne un état d'équilibre stable sous l'action des premières déformations, mais que la succession des déformations lentes constitue une série divergente caractéristique du flambement. Autrement dit, le raisonnement qui sert de base à l'établissement de la formule d'*Euler* est indépendant du temps. Tout se passe comme si le module d'élasticité «E» décroissait et devenait d'autant plus bas que la contrainte est plus forte et la durée d'application plus longue. C'est la valeur finale de «E»

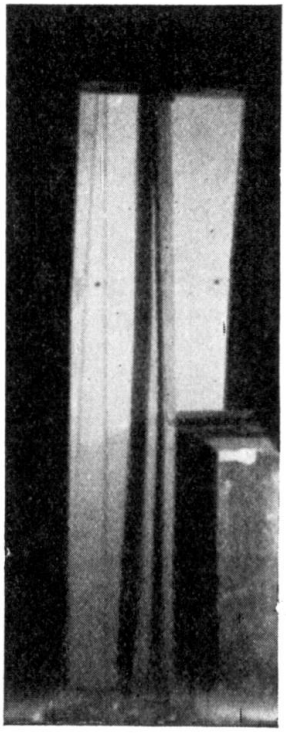

Fig. 1.
Photo montrant la flèche prise par une baguette en béton de 135 · 3 · 3 cm la veille de sa rupture.

qu'il faut introduire dans la formule d'*Euler* pour avoir la limite réelle de flambement lent.

Nous avons pensé qu'on pouvait rendre la chose particulièrement frappante en la réalisant en laboratoire et nous avons essayé de faire flamber lentement des piéces en béton.

Des baguettes de 135 cm × 3 cm × 3 cm ont été exécutées en béton de petit gravillon au dosage de 350 kg de ciment artificiel, de superciment ou de ciment alumineux (fig. 1). Ces baguettes ont été chargées à l'aide d'une presse à levier.

Le tableau suivant donne les résultats de ces essais:

No des baguettes	Nature du ciment	Age de la baguette au moment de l'essai	Résistance du béton mesurée sur cubes 20×20 en kgs/cm²	Charge appliquée en kgs	Charge appliquée en kgs/cm²	Résultat des essais	flèche	Coefficient d'élasticité calculé d'après la charge de flambement
1	Artificiel	130 j.	260	780	86	flambement instantané		210.000
2	id.	130 j.		580	64	une déformation commence à se produire, puis cesse de croître d'une manière sensible au bout de 6 j.; on augmente la charge à ce moment là		
id.				650	72	flambement à 14 jours	3 mm	175.000
3	Super	19 j.		1120	124	flambement instantané		300.000
4	id.	19 j.		720	80	flambement en 15 minutes		195.000
5	Alumineux	3 j.	430 à 3 j.	1520	170	flambement instantané		410.000
6	id.	8 j.		1070	118	flambement en 5 jours	4 mm	290.000
7	Alumineux	4 j.	360 à 4 j.	1140	126	flambement instantané		310.000
8	id.	4 j.		960	106	id.		260.000
9	id.	4 j.		900	100	id.		240.000
10	id.	4 j.		780	86	flambement en 5 minutes		210.000
11	id.	5 j.		650	72	flambement en 7 jours	3 mm	175.000

Tantôt la pièce se rompt instantanément. Tantôt elle résiste indéfiniment. Mais entre ces deux limites extrêmes il est possible, après quelques tatonnements, de faire apparaître le phénomène cherché, exemple:

Baguettes: 2 (2ème essai), 4, 6, 10, 11.

Ces expériences ne constituent qu'une première ébauche de l'étude d'un problème qui mériterait un examen plus approfondi. Quelqu'incomplets que soient les résultats ci-dessus, il nous a cependant paru intéressant de les publier, car ils mettent bien en évidence l'existence du phénomène de flambement lent et les grandes lignes de son évolution.

On ne saurait trop insister sur le danger que présente ce phénomène dans la pratique et sur la nécessité d'adopter une valeur très faible pour le coefficient d'élasticité dans l'application de la formule d'*Euler*. Toutefois, il convient de constater que la déformation d'une pièce placée dans cet état d'équilibre instable commence à être visible peu de temps après l'application de la charge et qu'elle augmente progressivement jusqu'à atteindre des valeurs considérables. La rupture par flambement lent étant précédée de phénomènes visibles est donc moins dangereuse que la rupture par flambement instantané. La rupture elle-même est également brutale dans les deux cas.

Leere Seite
Blank page
Page vide