

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

Band: 10 (1976)

Artikel: Béton léger de structure en préfabrication lourde

Autor: N'Guyen, Mac / Auperin, Michel

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-10569>

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: 22.12.2024

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

VI

Béton léger de structure en préfabrication lourde

Leichtbeton für schwere Fertigteile

Lightweight Structural Concrete for Heavy Precast Construction

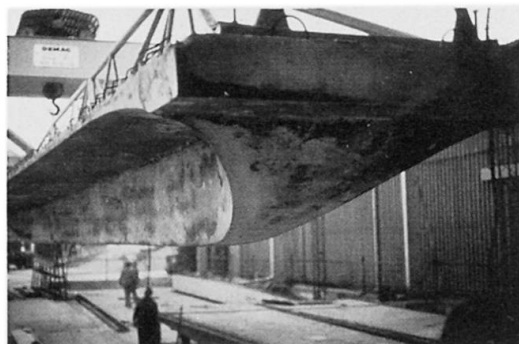
MAC N'GUYEN
Ing. Civil des Ponts et Chaussées
Entreprise BOUYGUES
Clamart, France

MICHEL AUPERIN
Ingénieur E.C.L.

L'Entreprise BOUYGUES a réalisé, pour la construction d'un immeuble de bureaux et d'habitation, 175 poutres préfabriquées en béton léger précontraint.

La géométrie de ces poutres est le résultat d'une recherche architecturale poussée, tant en ce qui concerne les lignes que l'optimisation des volumes. Leurs caractéristiques principales sont les suivantes :

- Section transversale nervurée de section quasi constante en partie centrale, la largeur de la nervure augmentant, et sa hauteur diminuant rapidement au voisinage des appuis,
- Hauteur maximum de 85 centimètres,
- Ames de 20 à 30 centimètres d'épaisseur en partie centrale,
- Table supérieure de 8 à 13 centimètres d'épaisseur, et de largeur variant de 2,95 à 1,88 mètres compte tenu du contour circulaire des planchers.



Vue d'une poutre après décoffrage

Les poutres de 16,37 mètres de longueur hors tout reposent isostatiquement sur des poutres par l'intermédiaire d'appuis en néoprène. Posées côte à côte avec un jeu de 1,6 centimètre, elles sont solidarisiées par une chape rapportée, armée d'un treillis soudé, surépaissie au droit du joint. La surface totale du plancher ainsi constitué est de 7.000 mètres carrés.

Le béton léger utilisé ne comporte que du sable naturel (sable silicocalcaire de Basse Seine). Le granulats légers est un schiste expansé belge, l'Agral, dont la masse volumique en vrac est de 700 kg par mètre cube. Un rapport E/C assez élevé – puisqu'il est de 0,46 – et de l'utilisation de 2 kg par mètre cube d'un plastifiant réducteur d'eau ont permis d'obtenir un béton très maniable, le slump à la mise en place restant compris entre 6 et 10 centimètres.

La masse volumique du béton frais ainsi obtenu est comprise entre 1,8 et 1,9 tonnes par mètre cube, ce qui conduit à une masse volumique de calcul de 1,95 tonne par mètre cube, armatures comprises, si bien que le poids des poutres atteint 16 tonnes. La résistance minimale à la compression sur cylindre est de 45 Mégapascal, ou encore Newton par millimètre carré à 28 jours, et la résistance à la traction de 3 Mégapascal.

Les poutres sont précontraintes au moyen d'un câble de 12 torons de 13 millimètres. L'ancrage est du type Freyssinet trois pièces. La force maximale à l'ancrage est de 176 kdaN à la mise en tension.

Le calcul des poutres a été conduit en classe III des recommandations internationales.

Les poutres supportent des charges de cloison de 170 à 1.000 kg par mètre linéaire, et des surcharges réparties qui s'étagent de 600 à 1.200 kg par mètre carré, chape comprise. La contrainte caractéristique dans le béton atteint 20 Mégapascal à la mise en tension, et 5 Mégapascal en traction en service sous charges maximales, en fibre inférieure.

Les quantités mises en oeuvre ressortent, par mètre carré de plancher, à :

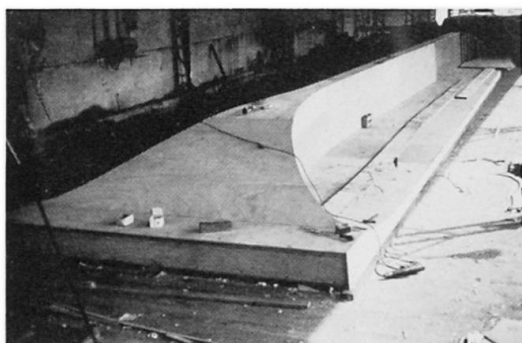
0,21 mètre cube de béton

3,8 kg d'acier de précontrainte, soit 18 kg par mètre cube

17,2 à 24 kg d'acier à haute adhérence de 420 Mégapascal de limite élastique, soit de 82 à 115 kg par mètre cube.

Les poutres ont été préfabriquées en usine. Le béton a été livré par une centrale de béton prêt à l'emploi ; les granulats légers, protégés par des bâches sur l'aire de stockage, n'ont pas été prémouillés avant malaxage. Le transport, dont la durée était de l'ordre de 30 mn, s'effectuait en camions malaxeurs.

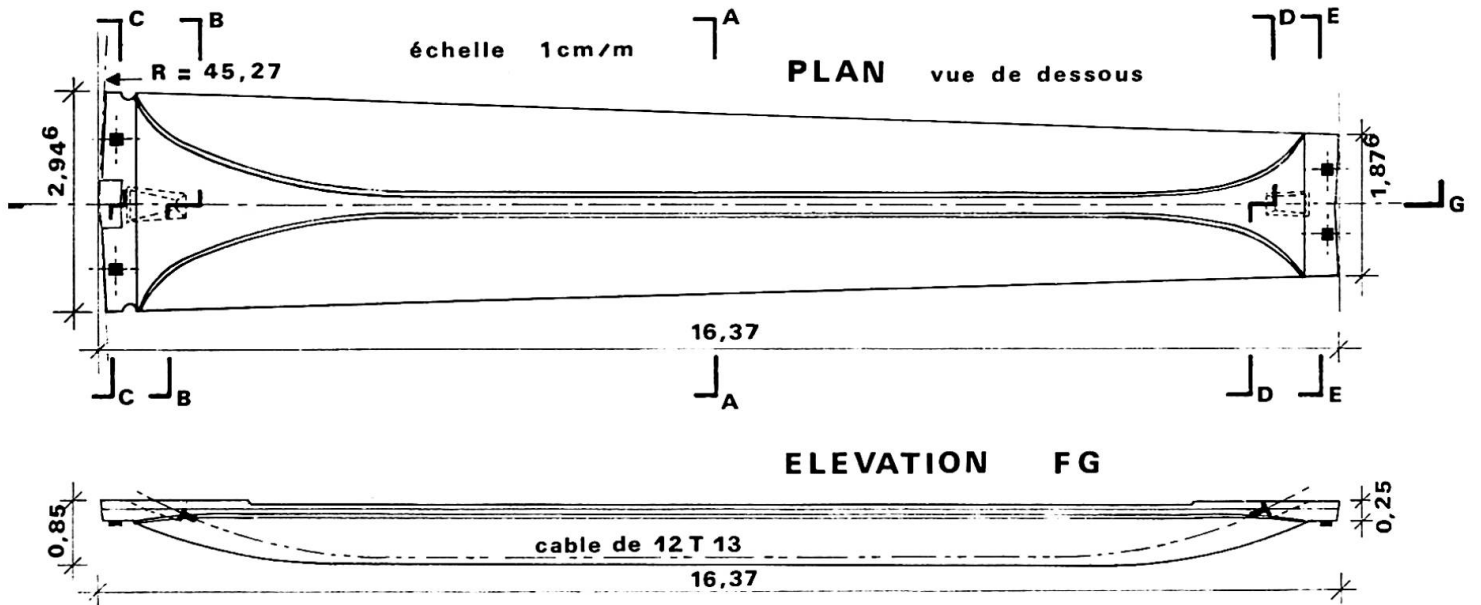
Compte tenu de la géométrie particulière des poutres, les 3 moules de coffrage ont été réalisés en polyester de 10 millimètres d'épaisseur, eux-mêmes moulés sur une matrice en bois.



Matrice du Moule

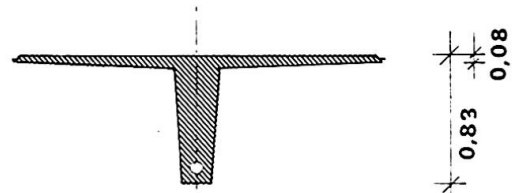


Moule en polyester

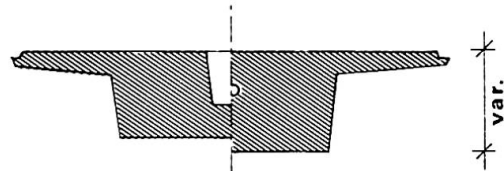


SECTION A A

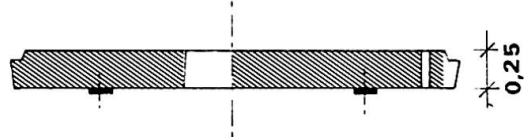
échelle 2 cm/m



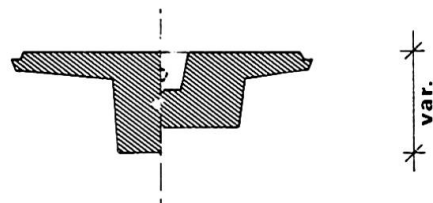
SECTION B B



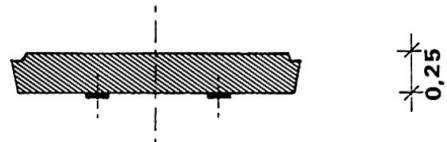
SECTION C C



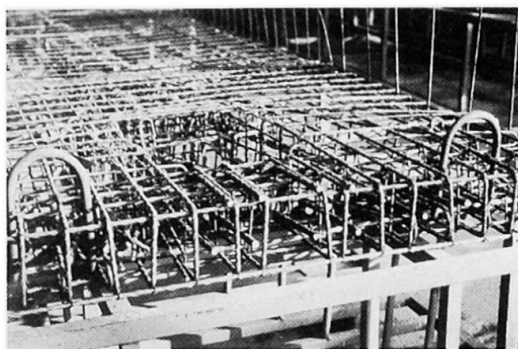
SECTION D D



SECTION E E



Les armatures préfabriquées ont été montées en 3 cages sur gabarits.



Vue partielle de la cage d'armatures

Le béton vibré avec des aiguilles de 50 millimètres était étuvé au moyen de résistances électriques noyées dans l'âme. La durée du cycle d'étuvage était de 10 heures, la température maximale de 55° centigrades. La durée du cycle de fabrication des poutres a été de 24 heures, leur mise en tension étant réalisée sur l'aire de stockage entre 3 et 7 jours.

La déformation des poutres à la mise en tension s'est révélée conforme à la prévision, donnant des contreflèches de 2 centimètres environ. Des essais de chargement effectués sur 4 poutres ont donné des flèches comprises entre 26 et 32 millimètres, pour 30 prévus, confirmant la valeur du module sécant d'élasticité instantané, évalué à 20.000 Mégapascal.

Il est à noter qu'aucune fissuration n'a été constatée au voisinage des pièces d'ancrage, directement appuyées sur le béton léger.

En conclusion, la préfabrication de poutres en béton léger ne semble pas poser de problèmes particulièrement délicats, pas plus que pour celle en béton traditionnel.

Les expériences acquises en usine dans la fabrication du béton léger et dans sa mise en oeuvre, ainsi que celles obtenues par les bureaux d'études dans l'approche des phénomènes de résistance et de déformation, portent aujourd'hui la promesse d'une utilisation plus courante du béton léger.

RESUME

L'entreprise a réalisé 175 poutres préfabriquées en béton léger précontraint. L'utilisation de granulats de schiste expansé a permis d'obtenir une résistance à la compression sur cylindre comprise entre 45 et 52 Mégapascal. Aucune fissuration n'a été constatée au voisinage des pièces d'ancrage, directement appuyées sur le béton léger.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Firma hat 175 vorgespannte Betonträger aus Leichtbeton hergestellt. Die Zylinder-Druckfestigkeit beträgt zwischen 450 und 520 kp/cm² wenn der Leichtzuschlag aus ausgebreitetem Schist besteht. In der unmittelbaren Umgebung der Vorspannungsverankerung wurden keine Risse beobachtet.

SUMMARY

The company has manufactured 175 precast posttensioned beams made of light-weight aggregate. The compressive strength obtained after 28 days on cylindrical testing samples using expanded shist-aggregates varies between 450 to 520 kg/cm². No cracking has been descrued in the immediate vicinity of the anchorages which bear directly on the light weight concrete.

Leere Seite
Blank page
Page vide