Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 102 (1976)

Heft: 19: SIA spécial, no 4, 1976: 57e Comptoir Suisse, Lausanne, 11-26 septembre 1976

Artikel: Etude de l'effet des joints de dilatation dans les balcons

Autor: Chambrier, Roger de

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-72953

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.07.2025

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

Etude de l'effet des joints de dilatation dans les balcons

par ROGER DE CHAMBRIER, Genève

1. Introduction

La fissuration des balcons et corniches en béton armé est un problème qui préoccupe les ingénieurs et les architectes.

Pour lutter contre ce phénomène essentiellement thermique, certains constructeurs préconisent la création de joints dans les balcons et fixent même un espace maximal entre ces joints ; d'autres estiment qu'ils ne sont pas nécessaires, leur présence ayant plus d'inconvénients que d'avantages. Les joints, permettant le libre mouvement des extrémités, diminuent certainement les tensions dues aux variations de température. On sent que les efforts, étant coupés, seront plus faibles; mais de quel ordre? Pour connaître avec exactitude leur valeur, nous nous sommes adressés à la maison FIDES qui avait à disposition un programme, le NASTRAN, spécialement conçu par la NASA pour le calcul des efforts dus aux variations de température.

Pour appliquer ce programme, on divise la surface considérée (fig. 1) en une série de rectangles, l'effort calculé étant celui situé au centre de gravité de chaque rectangle.

Nous avons choisi une dalle dont les dimensions correspondaient à celles d'un immeuble dont l'étude était en cours et cherché à étudier l'influence de deux facteurs :

a) celle de l'écartement des joints de dilatation ;

b) celle de la largeur de la bande de transition de température, cette largeur de transition dépendant des dispositions d'isolation de la dalle.

2. Hypothèses de calcul

Le module d'élasticité a été admis à 300 000 kg/cm/^{2} car nous sommes en présence de charges agissant pendant des périodes relativement courtes. La valeur du module de POISSON a été choisie à 1/6.

Les conditions marginales de la dalle sont les suivantes :

— le bord du balcon est libre ;

— les bords latéraux sont appuyés librement ;

— le bord arrière est tenu rigidement dans les sens x et y, pour tenir compte de la prolongation de la dalle et des murs éventuels.

On a considéré un abaissement de température de 25° uniforme sur toute la surface du balcon et sur ses deux faces, alors que la température du reste de la dalle ne subissait pas de variation, sauf celle de la zone de transition où elle variait linéairement de ($T°-25°$) à $T°$.

3. Variantes étudiées

Afin de connaître au mieux l'influence des joints de dilatation et aussi celle de la zone de transition, nous avons étudié les quatre cas suivants :

1. Pas de joint de dilatation avec bande de transition de 50 cm (longueur sans joint 22,4 m).
2. Un joint de dilatation au centre avec bande de transition de 50 cm (longueur sans joint 11,2 m).
3. Trois joints de dilatation avec bande de transition de 50 cm (longueur sans joint 5,6 m).

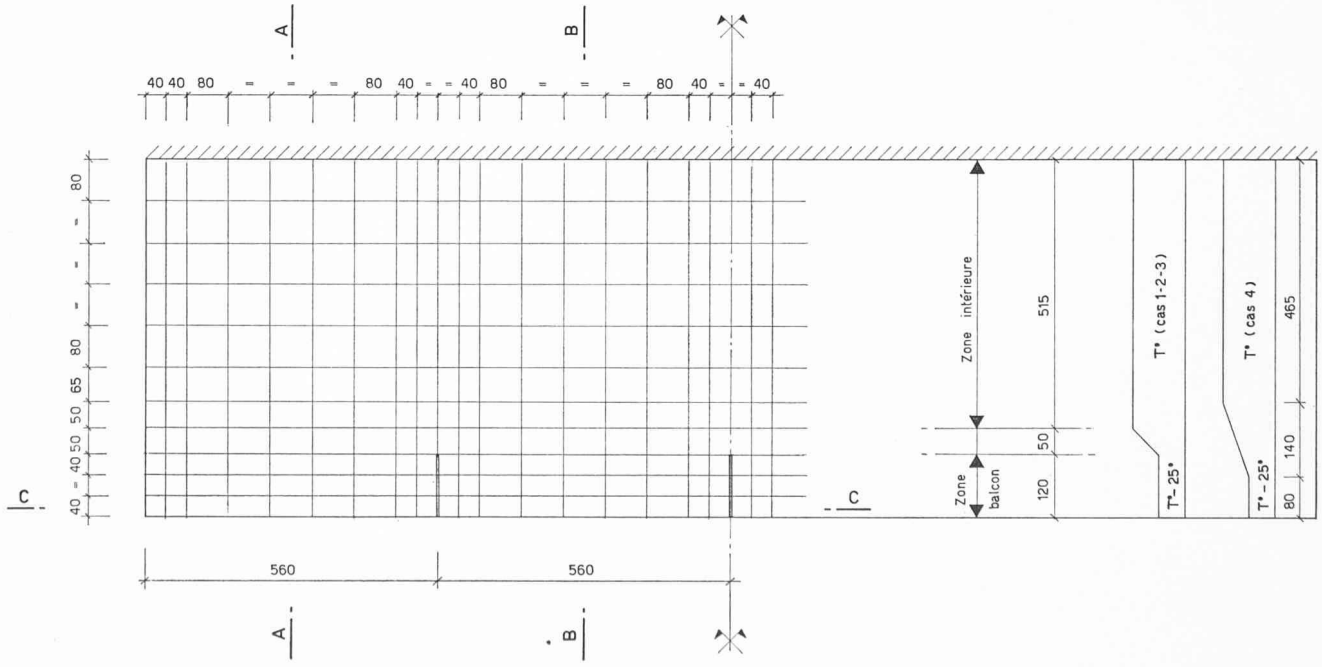

Fig. 1. — Plan de la dalle.

4. Un joint de dilatation (comme 2) mais largeur de transition de 1,4 m.

4. Analyse des résultats

Cas 1. *Pas de joint*

Les efforts de traction, σx, (fig. 2) dans le balcon dépassent 55 kg/cm² vers le centre de la dalle, tension qui, sans pré-

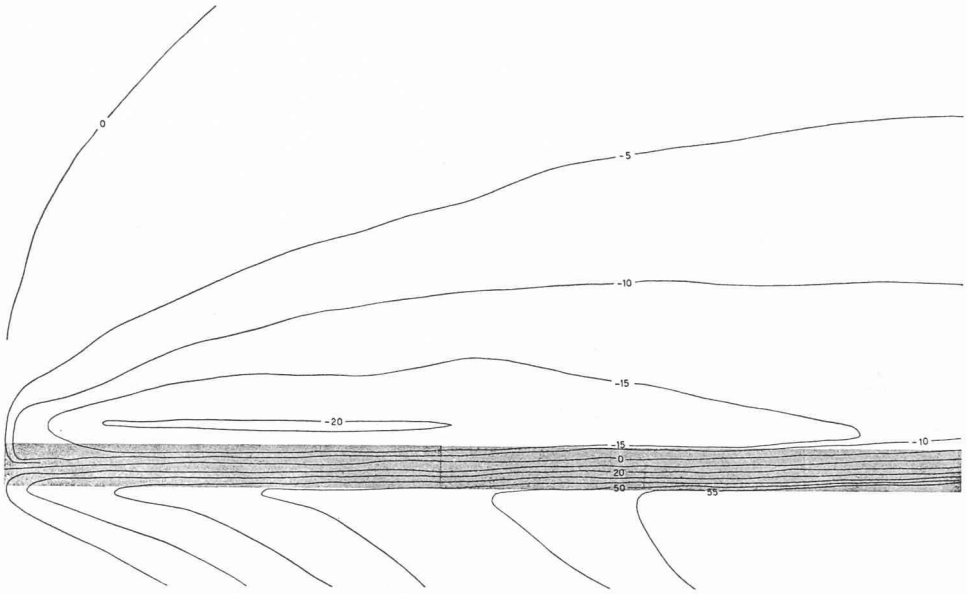

Fig. 2. — Cas nº 1 : σx.

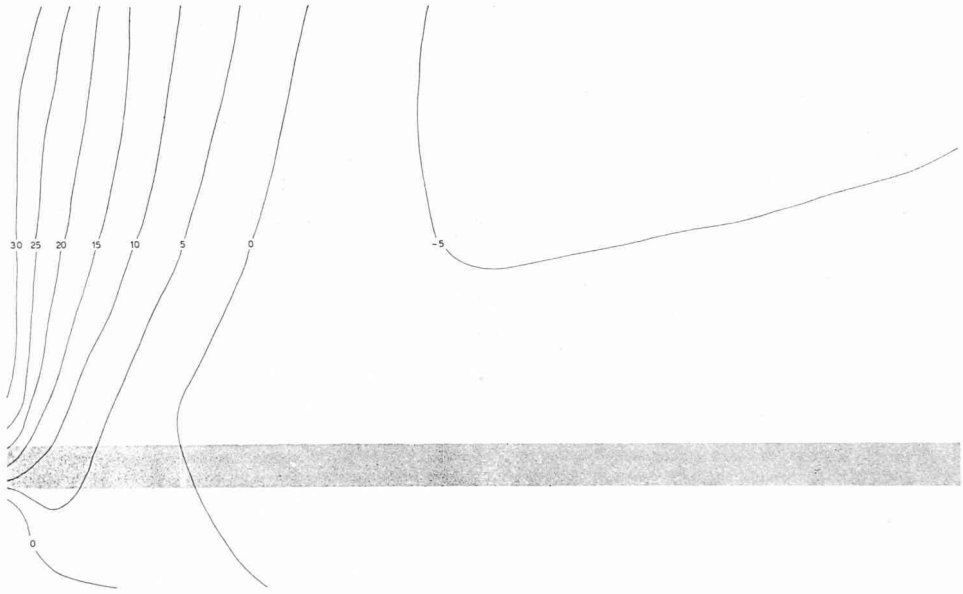

Fig. 3. — Cas nº 1 : τy.

Fig. 4. — Cas nº 1 : τxy.

caution spéciale, provoque certainement une fissuration importante du balcon. Il faut remarquer que l'effort est maximal à la naissance du balcon et diminue vers le bord extérieur ; cette diminution s'atténue vers le milieu du balcon. Les tensions à l'intérieur du bâtiment sont peu importantes. Il faut cependant mentionner les tractions σy

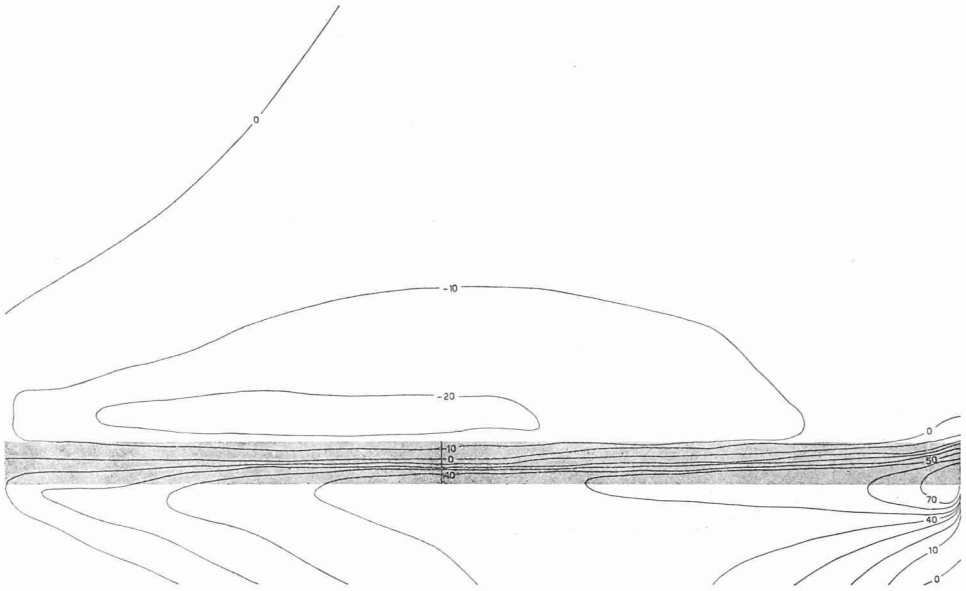

Fig. 5. — Cas nº 2 : τx.

Fig. 6. — Cas nº 2 : τy.

Fig. 7. — Cas nº 2 : τxy.

assez fortes, 30 kg/cm² (fig. 3) sur les faces latérales de la dalle. Les efforts de cisaillement (fig. 4) ne dépassent guère 10 kg/cm² et s'exercent principalement dans la région de la zone de transition vers les faces latérales du balcon.

Cas 2. *Un joint au milieu*

Les tensions σx maximales (fig. 5) sont de l'ordre de 45 kg/cm² au bord du balcon, alors que les tensions atteignent 70 kg/cm² aux environs du joint. Ici aussi, sans précaution spéciale, une fissuration importante de la dalle pourrait se manifester. Les tensions σy (fig. 6) sont de l'ordre de 30 kg/cm² sur le bord latéral de la dalle, alors qu'aux environs du joint elles atteignent localement 40 kg/cm². Pour l'ensemble de la dalle les efforts de cisaillement (fig. 7) restent d'un ordre de 10 kg/cm² ; aux environs du joint, ils atteignent 40 kg/cm². On constate donc, ce qui était prévisible, que si les efforts ont un peu diminué dans le balcon par la création d'un joint central (15 kg au bord, 5 kg à la naissance) il y a une concentration de gros efforts σx, σy et τxy, aux environs du joint.

Ces efforts pourraient provoquer des désordres importants dans la dalle si des précautions spéciales n'étaient pas prises.

Cas 3. *Trois joints aux quarts*

Les tensions σx maximal (fig. 8) au bord du balcon sont de l'ordre de 15 kg/cm² dans les bandes latérales,

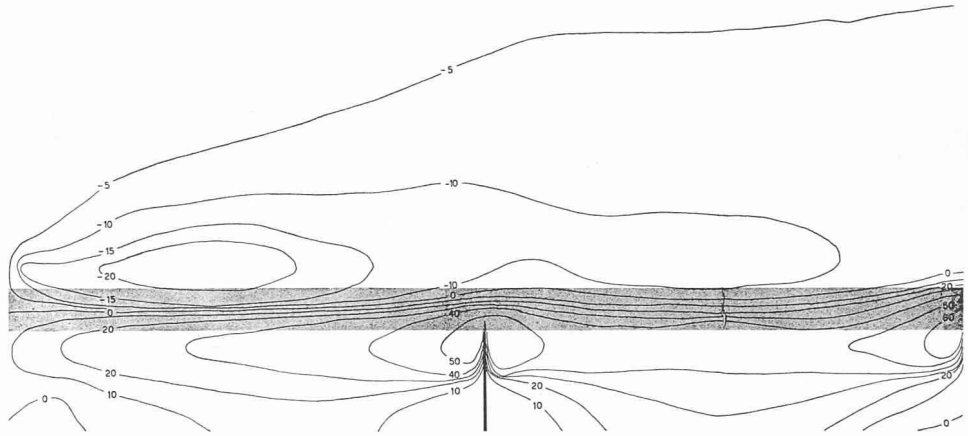

Fig. 8. — Cas nº 3 : τx.

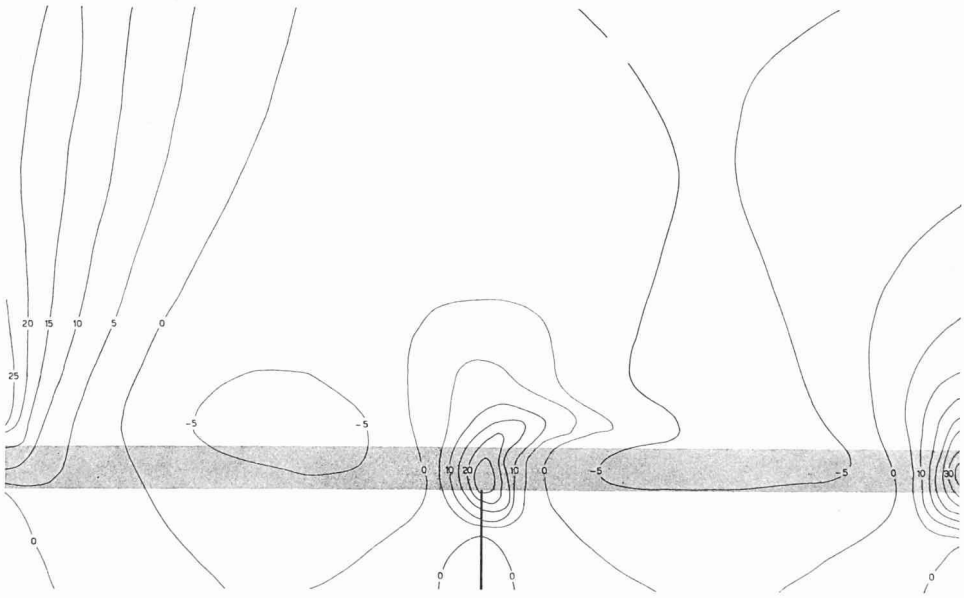

Fig. 9. — Cas nº 3 : τy.

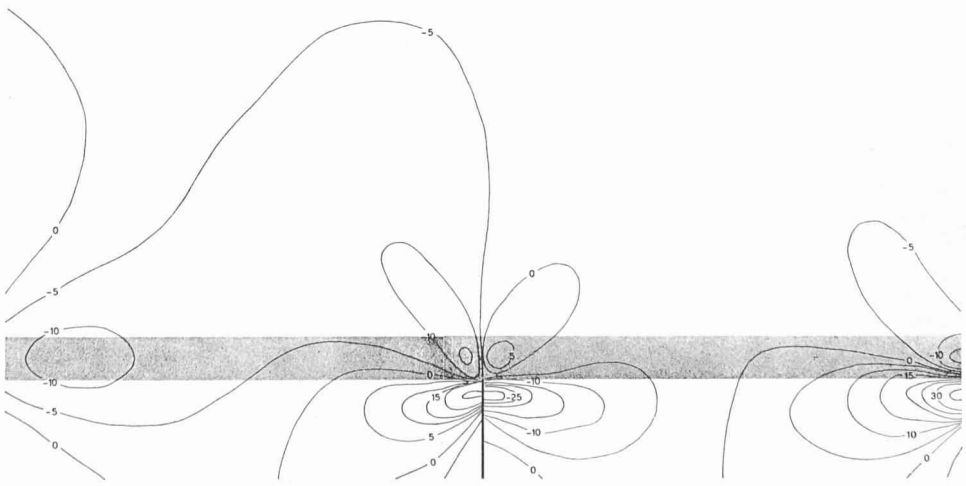

Fig. 10. — Cas nº 3 : τxy.

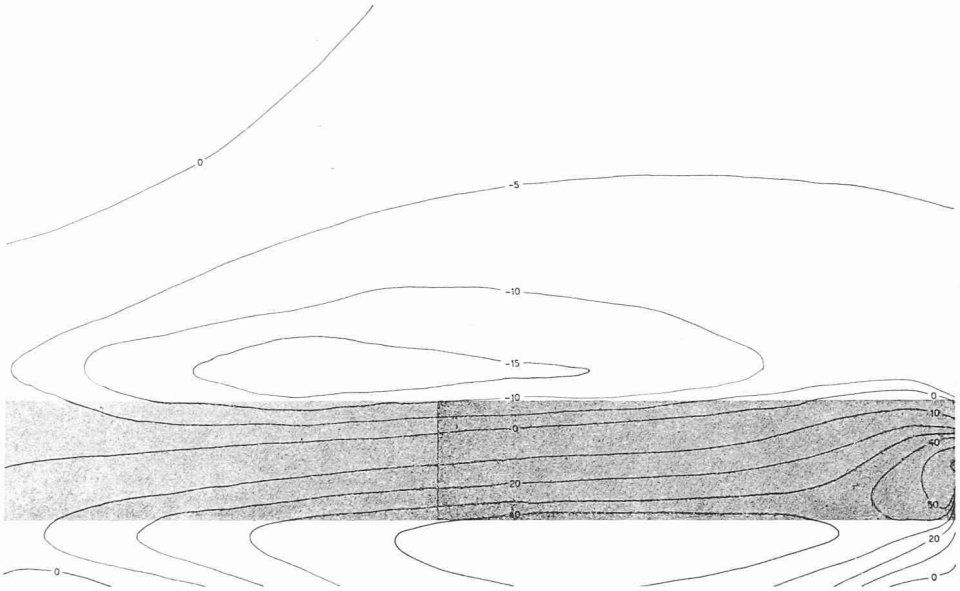

Fig. 11. — Cas nº 4 : τx

alors qu'elles atteignent 27 kg/cm² dans les bandes centrales. Si la diminution des efforts est importante sur le bord, elle est moins spectaculaire à la naissance du balcon où les efforts atteignent encore 30 à 40 kg/cm² ; par contre, les tensions sont toujours fortes aux environs des joints. Il faut remarquer que, si les σx ont diminué dans le balcon, ils restent cependant toujours assez élevés pour créer une fissuration importante si des mesures ne sont pas prises pour absorber ces tensions. Les σy (fig. 9) n'ont que peu diminué sur les faces latérales de la dalle (25 kg/cm²) et sont toujours importants (25 à 35 kg/cm²) aux extrémités des joints. Il en est de même des τxy dont l'ordre de grandeur est de 30 à 35 kg/cm² au droit des joints.

Cas 4. *Bande de transition de 1,4 m — un joint*

Ce cas a été étudié afin d'examiner si l'élargissement de la zone de transition modifie les tensions de la dalle. Il faut donc comparer le cas 2 avec le cas 4. On constate que les tensions σx (fig. 11) au bord du balcon sont sensiblement les mêmes (40 kg/cm²) ; que les tensions autour du joint sont un peu plus faibles ainsi que celles de la naissance du balcon (40 kg/cm² contre 50 kg/cm²) mais les diminutions sont de peu d'importance et il semble que les dispositions constructives nécessaires à la création d'une bande de transition élargie soient disproportionnées avec les résultats obtenus.

Comparaison

Les figures 12, 13 et 14 donnent les variations des σx ; la figure 12 est une coupe faite au milieu du premier quart de la dalle; la figure 13, une autre faite au milieu du deuxième quart, alors que la figure 14 donne les valeurs σx au bord du balcon. Il ne fait aucun doute que les tensions diminuent avec l'augmentation du nombre de joints, mais ceux-ci créent, à leur naissance, des perturbations très importantes qui, sans précautions étudiées, causeront des désordres à la dalle dans la zone considérée. Comme, d'une part, les joints diminuent les efforts dans les balcons et, d'autre part, en créent de nouveaux à leur naissance, nous avons cherché le volume total des tractions dans le balcon et la zone de transition, c'est-à-dire que nous avons fait la somme de l'ensemble des produits tension par volume de dalle s'y rapportant. Pour une dalle d'épaisseur unitaire, les valeurs des efforts en *txm* sont les suivantes :

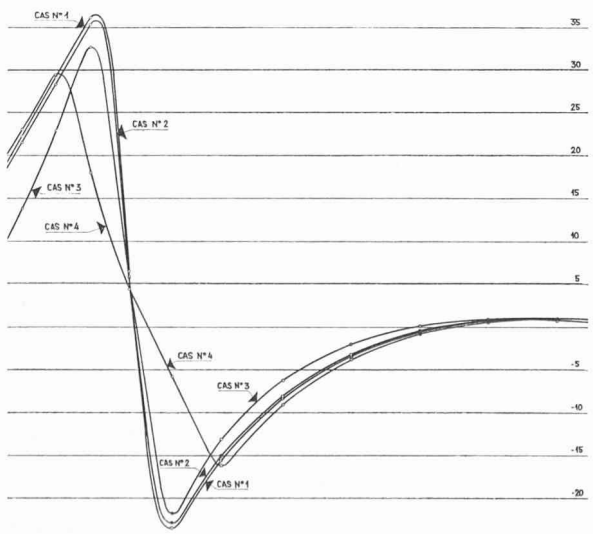

Fig. 12. — Contraintes τx ; coupe transversale A-A.

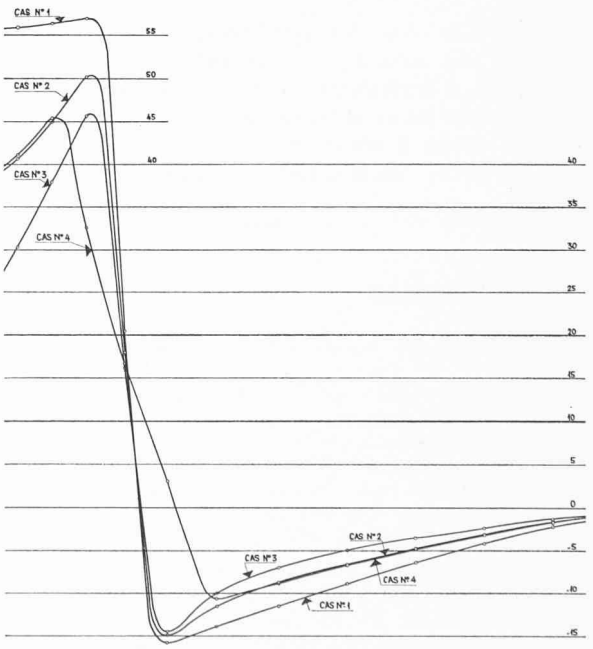

Fig. 13. — Contraintes τx ; coupe transversale B-B.

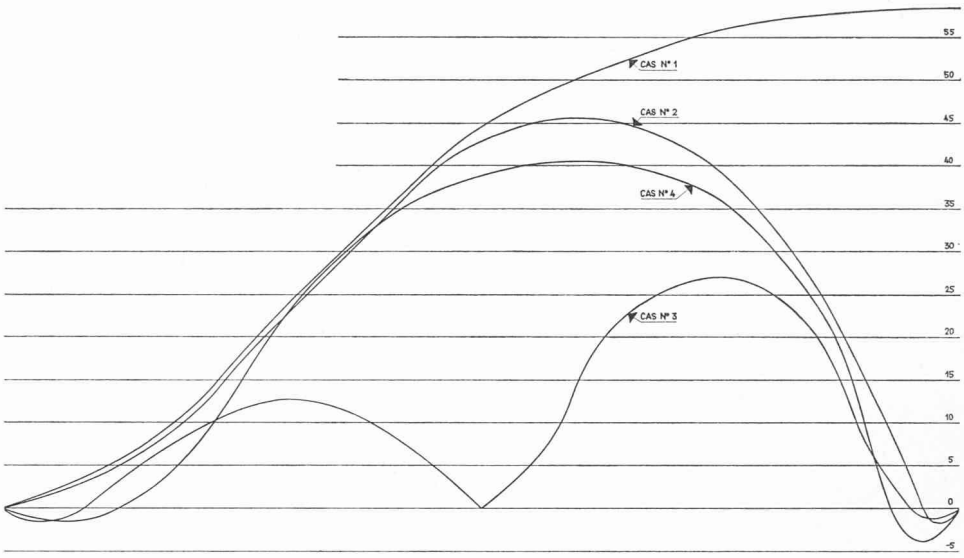

Fig. 14. — Contraintes τx; coupe longitudinale C-C.

Cas 1. 6390 tm, soit 100 %
2. 5470 tm, soit 85 %
3. 4550 tm, soit 71 %

Si l'on désire reprendre l'ensemble des tractions σx par une armature et ceci pour une dalle de 16 cm d'épaisseur, le poids théorique de l'acier utilisé serait, suivant les tractions admissibles considérées, de :

$\sigma a = 2400\ kg/cm^2$

	kg acier		*kg/m²*		*% section*
Cas 1.	669	ou	17,6	ou	1,40 %
Cas 2.	570	ou	15,0	ou	1,19 %
Cas 3.	476	ou	12,5	ou	1,00 %

$\sigma a = 2800\ kg/cm^2$

	kg acier		*kg/m²*		*% section*
Cas 1.	579	ou	15,1	ou	1,20 %
Cas 2.	491	ou	12,9	ou	1,03 %
Cas 3.	408	ou	10,7	ou	0,85 %

On constate que ces pourcentages sont élevés et demandent une armature longitudinale importante. Pour les cas 2 et 3, il faudrait encore, en plus, ajouter des aciers pour combattre les σy et les τxy dans la région de la naissance des joints. L'armature étant proportionnelle à la section du béton, on pourrait chercher à économiser de l'acier en diminuant l'épaisseur de la dalle soumise aux variations de température.

5. Conclusion

La présence de joints rapprochés dans les balcons diminue efficacement les tensions dans les bords de dalle, diminution de l'ordre de 50 %, alors que les tensions pour l'ensemble diminuent de 30 % environ. Cette diminution n'est cependant pas suffisante pour éliminer certainement tout risque de fissuration. Les joints créent, à leur naissance, de gros efforts locaux qui, sans précautions importantes et adéquates, peuvent causer de graves perturbations. D'autre part, ils occasionnent, par leur présence, certains désagréments qui risquent de créer des problèmes importants aux architectes : étanchéité, raccords, éclats, etc.

Je pense qu'il faut rendre attentifs le maître de l'œuvre et l'architecte aux problèmes créés par les effets de variation de température et aux avantages et inconvénients des moyens utilisés pour combattre ces effets.

Il me semble qu'il leur appartient, en dernier ressort, de prendre la décision de la création de joints locaux ou non.

Cette étude n'a pas pour but de trancher ou de résoudre le problème, mais de montrer l'influence des joints, chaque constructeur pouvant en tirer ses propres conclusions.

Adresse de l'auteur :
Roger de Chambrier, ing. EPF - SIA
Rue du Cloître 1
1204 Genève

Bibliographie

Einführung in die Kernreaktor- und Kernkraftwerkstechnik, de *W. Oldekop*. Tomes 53 et 54 des « Thiemig Taschenbücher » (Editions Karl Thiemig, Munich, 1975).

Vol. 1 : Kernphysikalische Grundlagen, Reaktorphysik, Reaktordynamik. — Un volume 11×17,5 cm, 290 pages, 93 fig., 17 tabl. Prix, cart. cell., 38 DM.

Vol. 2 : Wärmetechnik, Werkstoffe, Sicherheit, Reaktortypen. — Un volume 11×17,5 cm, 280 pages, 103 fig., 24 tabl. Prix, cart. cell., 38 DM.

Cet ouvrage traite principalement de la génération actuelle des réacteurs à eau, et en particulier des réacteurs à eau sous pression. On trouvera dans le premier volume les bases de la physique nucléaire, la diffusion et le ralentissement des neutrons, ainsi que la physique proprement dite du réacteur (statique et dynamique). Le second volume traite plus particulièrement de la technologie des réacteurs, soit en particulier des problèmes de thermodynamique et d'aérodynamique qui les concernent, des matériaux utilisés, des combustibles, de la protection contre les radiations et des questions de sécurité. Suit un chapitre récapitulatif des différents types de réacteurs. Le volume se termine par des considérations économiques (prix de revient de l'énergie nucléaire, participation de l'énergie nucléaire à la consommation totale d'énergie en RFA jusqu'en 2000, répartition des différents types de réacteurs sur le marché mondial). Ces deux petits volumes donnent une excellente introduction à la technique nucléaire, écrite dans un style très clair et contenant une foule de renseignements qu'il fallait chercher jusqu'ici à de nombreuses sources différentes.