Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 111 (1985)
Heft: 3

Artikel: Panneaux métalliques légers pour planchers mixtes
Autor: Ramsden, Jonathan A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75608

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: 31.12.2025

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

Bibliographie

[1] *Le nouveau bâtiment administratif de la Société Nestlé à Vevey (Suisse).* Acier-Stahl-Steel, Bruxelles, vol. 25, n° 12, 1960, pp. 513-519.

[2] Cosandey, M., *Que répond l'ingénieur aux questions de l'architecte?* Dritte schweizerische Stahlbautagung, Lausanne, 1960. Schweizer Stahlbauverband (SSV), Zürich. Mitteilungen der technischen Kommission, Heft 21, pp. 22-51.

[3] Bryl, S., *Le travail solidaire de la tôle d'acier profilée et de la dalle en béton dans les planchers de bâtiments.* Haute Autorité de la Communauté européenne du charbon et de l'acier. Congrès acier 1964: «Les progrès dans la construction en acier». Luxembourg, 29-30 octobre 1964, pp. 379-381.

[4] Bryl, S., *Effet de liaison entre les tôles d'acier et le béton dans les planchers métalliques mixtes.* Acier-Stahl-Steel, Bruxelles, vol. 32, n° 10, 1967, pp. 453-459.

[5] Badoux, J.-C. et Crisinel M., *Recommandations pour l'utilisation de tôles profilées dans les planchers mixtes du bâtiment.* Centre suisse de la construction métallique, Zurich, 1973 (publication B5).

[6] Profanter, H., *Zum Nachweis der Blechzugkrafteinleitung durch Kopfbolzendübel-Endverankerung bei Profilblechverbunddecken.* Stahlbaurundschau, Wien, Heft 59, 1982 und Heft 60, 1983.

[7] Schuster, R. M., *Composite Steel-Deck-Reinforced Concrete Systems Failing in Shear-Bond.* Neunter Kongress, Vorbericht, Amsterdam, 1972. IVBH, Zürich, pp. 185-191.

[8] Porter, M. L. and Ekberg, C. E. Jr., *Design Recommendations for Steel Deck Floor Slabs.* ASCE Journal of the Structural Division, New York, vol. 102, n° 11, 1976, pp. 2121-2136.

[9] European Convention for Constructional Steelwork (ECCS). *European Recommendations for the design of composite floors with profiled steel sheet.* Published by Constrado, Croydon CR9 3JH, England, 1974.

[10] European Convention for Constructional Steelwork (ECCS). *Composite Structures.* The Construction Press, London, 1981.

[11] British Standard BS 5950. *Structural use of steelwork in building. Part 4: Code of practice for design of floors with profiled steel sheeting.* British Standard Institution, London W1A 2 BS, England, 1982.

[12] Long Hung, H., Fulop, A. et Moum Ch., *Planchers à bacs collaborants. Recherche expérimentale.* Annales de l'ITBTP, Paris, vol. 31, n° 363, 1978, pp. 86-105.

[13] *The use of Hilti HVB shear connectors in composite construction*, Hilti AG, FL-9494 Schaan, Liechtenstein, 1984.

[14] Prasannan, S. and Luttrell, L. D., *Flexural strength formulations for steel-deck composite slabs.* West Virginia University, Department of civil engineering, P.O. Box 6101, Morgantown, WV 26506, 1984.

[15] *Norme SIA 161: Constructions métalliques.* Société suisse des ingénieurs et des architectes, Zurich, 1979.

[16] Bucheli, P. et Crisinel, M., *Poutres mixtes dans le bâtiment.* Centre suisse de la construction métallique, Zurich, 1982 (Publication A3).

4. Conclusion

L'avantage d'une telle démarche consisterait essentiellement en une meilleure connaissance du produit «plancher mixte» en Suisse, surtout la connaissance du vrai comportement des systèmes existants. La méthode proposée permettrait à l'ingénieur de mieux appréhender la sécurité globale de sa construction, grâce à l'application de procédés de vérification similaires pour les poutres [16] et les planchers mixtes d'un même bâtiment. Pour certains planchers, l'abandon de la méthode de calcul aux contraintes admissibles constituerait certainement une augmentation de la capacité portante, puisque la contrainte admissible d'adhérence [4] était basée sur des essais avec tôle ondulée lisse. Pour d'autres planchers, la nouvelle méthode rendrait peut-être inutile les ancrages sur appuis de rive. N'oublions pas enfin que dans la plupart des cas, lorsque la tôle n'est pas étayée lors du bétonnage, c'est le stade de montage qui détermine le choix du profil et de l'épaisseur de la tôle. Les vérifications du plancher mixte au stade définitif, aussi bien le contrôle de la résistance (vérification à la ruine), que des flèches (vérification à l'état de service) sont rarement déterminantes. Une rupture par cisaillement longitudinal, par faiblesse de la liaison, telle qu'elle a souvent lieu dans les essais de planchers mixtes, serait donc tolérable, pour autant qu'elle ait un caractère ductile.

Adresse de l'auteur:
Michel Crisinel, ing. dipl. EPUL/SIA
ICOM-Construction métallique
Ecole polytechnique fédérale
GCB (Ecublens)
1015 Lausanne

Panneaux métalliques légers pour planchers mixtes[1]

Jonathan A. Ramsden, Stockholm

1. Généralités

Les raisons pour lesquelles les planchers mixtes avec tôles profilées ne sont pas utilisés en Suède sont nombreuses et complexes. Ces perspectives peu encourageantes ont fait qu'aucun fabricant de tôle mince profilée à froid n'a inscrit ce genre de produit à son programme de fabrication.

Les planchers mixtes sont souvent associés aux bâtiments à structure métallique. En Suède, ces bâtiments comportent des dalles préfabriquées en béton de 6 à 12 m de portée. Des poutres secondaires (solives) entre les sommiers des cadres principaux sont donc rarement utilisées. Un nouveau type de plancher mixte n'a une chance d'entrer en concurrence avec ce système que si sa portée dépasse les 6 m.

L'épaisseur des planchers traditionnels en béton varie entre 180 mm et 300 mm, ce qui laisse peu de liberté pour disposer une structure métallique à poutres orthogonales. Une tôle profilée trapézoïdale n'est pas le plafond le plus esthétique, ce qui nécessite souvent la présence d'un faux plafond coûteux. Un plancher mixte avec tôle profilée n'a de chance que s'il présente un aspect agréable et une portée d'au moins 6 m.

Une troisième faiblesse des planchers mixtes avec tôle profilée est leur faible résistance au feu, en particulier lorsque la charge utile et la portée sont grandes. Un plancher mixte doit satisfaire à la classe A 60 (incombustible à 60 min. avec feu standard), classe qui a été attribuée aux planchers préfabriqués en béton de 6 m de portée. En d'autres termes, la tôle mince doit être enrobée de béton de façon permanente pour qu'elle serve d'armature tendue jusque dans les hautes températures. Il est évidemment possible d'incorporer au plancher mixte des barres d'armature pour augmenter sa résistance au feu, mais cette solution constitue un pas en arrière conduisant la tôle profilée à n'être qu'un coffrage perdu trop cher pour une dalle en béton coulé sur place.

2. Prototype n° 1

Les trois exigences mentionnées ci-dessus, longue portée, plafond plat et bonne résistance au feu, doivent donc être satisfaites pour qu'un plancher mixte ait du succès en Suède.

Conception de base

Le module de construction standard en Suède est de 100 mm. La plupart des grilles sont cependant basées sur un multiple de 600 mm, ce qui implique que toute ligne visible au plafond doit également se combiner avec un multiple de 600 mm.

[1] Traduit de l'anglais par Michel Crisinel, ing. dipl. EPUL/SIA, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, ICOM-Construction métallique.

Une tôle mince (1,25 mm) subit une flèche considérable lorsqu'elle porte 150 à 200 mm de béton frais, la limite étant atteinte pour une portée de 300 mm. Si l'on tient compte de la largeur usuelle des bandes de tôle mince en bobines qui varie de 1200 à 1280 mm, on arrive à la conclusion qu'il est possible, avec une demi-largeur de bande, d'enrober dans le béton de recouvrement 300 mm de tôle pour un panneau de 300 mm de largeur. Le prototype basé sur les trois exigences énoncées plus haut et sur cette conception de fabrication est présenté à la figure 1.

Le raidisseur de bord de l'aile supérieure non seulement augmente la capacité portante de la tôle au stade du bétonnage, mais encore facilite grandement l'accrochage latéral des panneaux entre eux lors du montage. Aucune vis n'est nécessaire pour réaliser une plate-forme de travail sûre. Les panneaux sont simplement liés les uns aux autres, juste au-dessus de l'aile inférieure, par un pli spécial de la tôle pratiqué dans l'ouverture située dans l'âme.

Recherche expérimentale

Une recherche expérimentale portant sur le fonctionnement et la résistance du prototype n° 1 a été mise sur pied et conduite par le Département de construction métallique de l'Institut royal de technologie de Stockholm, sous la direction de l'auteur assisté de deux étudiants effectuant leur travail de diplôme sur ce sujet. Les éprouvettes mesuraient 3 × 300 mm de largeur et 3000 mm de longueur, avec des épaisseurs de béton de 120 mm et 160 mm. La résistance nominale du béton sur cube était de 25 N/mm² (béton K 25 selon les normes suédoises en la matière). Les essais ont été effectués en accord avec les recommandations de la norme suédoise pour les constructions en éléments minces [1][2]. La méthode est basée sur les résultats de la recherche effectuée à Iowa State University, Ames (Iowa, USA); cette méthode est caractérisée par le critère de ruine par glissement entre la tôle d'acier et le béton.

Un rapport d'essais complet a été publié [2] dans lequel on montre que la rupture n'a pas lieu par glissement tôle-béton, mais qu'elle est semblable, de façon générale, à celle d'une dalle en béton armé.

[2] Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

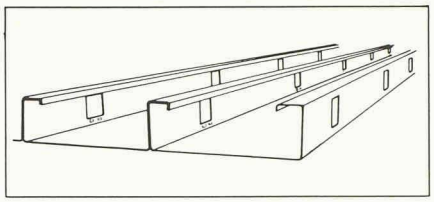


Fig. 1. — Prototype n° 1.

Résultats

Les résultats cités en [2] montrent que les planchers avec panneaux de tôle mince se comportaient approximativement comme des dalles en béton armé avec cependant deux défauts majeurs.

Le principal défaut était dû aux coulures de lait de ciment lors du bétonnage des panneaux, coulures qui tachaient la face visible inférieure des panneaux. Ce défaut, de nature esthétique, n'affectait en rien les qualités mécaniques du plancher, mais était trop important pour garantir au système un succès commercial sur le marché de la construction.

Le deuxième défaut était dû à la trop grande quantité d'ouvertures pratiquées dans les âmes par rapport à la surface de l'âme elle-même. Ces trous affaiblissaient les panneaux de façon substantielle, surtout à l'approche de la charge ultime, comme on peut s'en rendre compte sur la figure 2.

La conjugaison de ces deux défauts indiquait que le concept de base était bon, mais que les trous pratiqués dans l'âme devaient être remplacés par un autre moyen de connexion destiné à reprendre les efforts rasants à l'interface acier-béton.

Cette conception d'un plancher mixte avec panneaux de tôle profilée ainsi que les résultats d'essais [2] ont été présentés au Nordic Steel Research Colloquium de Göteborg (S) en novembre 1982, dont les comptes rendus ont été publiés [3].

3. Prototype n° 2

Les résultats présentés lors du colloque de Göteborg ont suscité l'intérêt de l'Entreprise Dobel AB, de Borlänge (S), qui a mis sur pied un projet basé sur un deuxième prototype.

Conception de base

La conception du premier prototype nécessitait un ajustement pour satisfaire au critère de l'esthétique exigé pour un produit de haute qualité. Le «trou-connecteur» a donc été remplacé par trois rangées de bosselages de 12 mm × 6 mm, profondeur 3 mm, rangées distantes de 6 mm. L'assemblage par pli a été remplacé par une fixation à l'aide de vis autoperceuses. Une variante avec trou dans l'âme a toutefois été conservée, étant donné les bons résultats que le premier prototype avait présentés en ce qui concerne la connexion acier-béton.

Les vis autoperceuses sont mises en place de façon rapide et efficace au moyen d'un dispositif spécial adapté à une perceuse à main électrique à vitesse variable et disposant d'un système d'alimentation automatique des vis (fig. 3). Ce mode d'assemblage nécessitait une surface de fixation horizontale qui a été réalisée par la création d'un plat supplémentaire de 20 mm de largeur 25 mm au-dessus de l'aile inférieure. Cette conception revue et corrigée a abouti à la réalisation du prototype n° 2, visible à la figure 4.

Recherche expérimentale

Une recherche théorique, basée sur le deuxième prototype, a été entreprise en admettant une interaction complète entre le panneau de tôle et le béton. Une série d'essais a été planifiée avec des tôles pressées et pliées, pour servir de base à une vérification des hypothèses théoriques et pour montrer dans quelle mesure la théorie des poutres en béton était

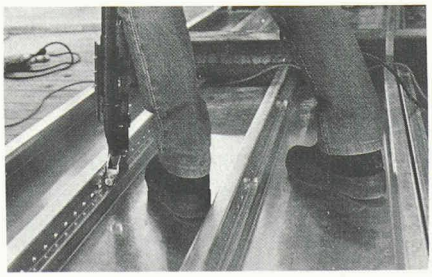


Fig. 2. — Déformation des panneaux à un niveau proche de la charge ultime.

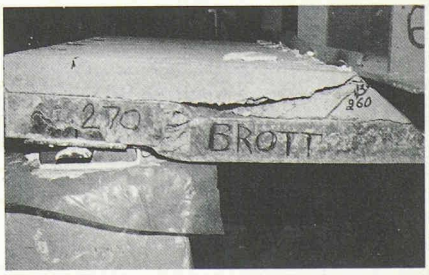


Fig. 3. — Assemblage des panneaux du prototype 2H par vis autoperceuses.

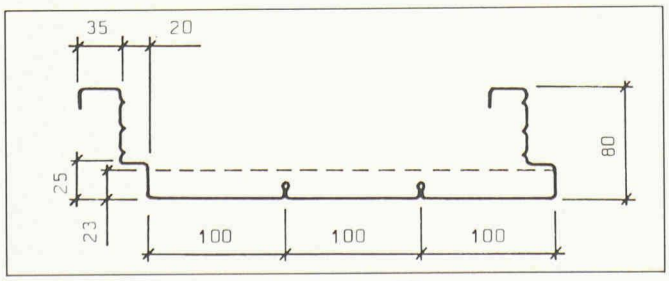


Fig. 4. — Esquisse détaillée du prototype 2E.

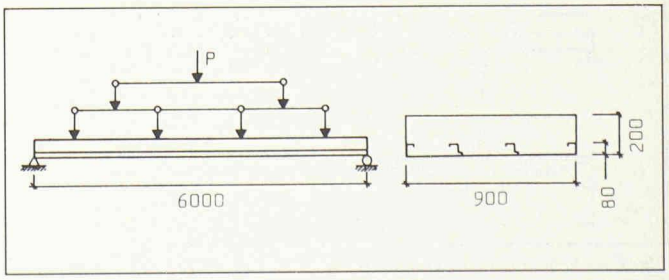


Fig. 5. — Schéma d'essai des séries 1H et 1E.

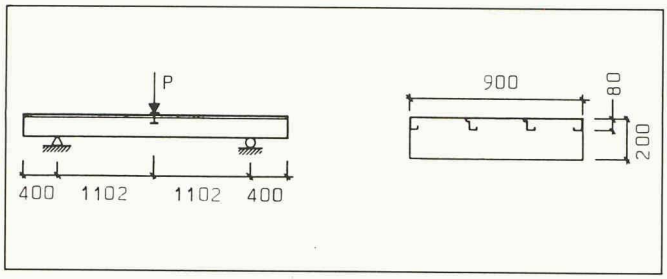


Fig. 6. — Schéma d'essai des séries 2H et 2E.

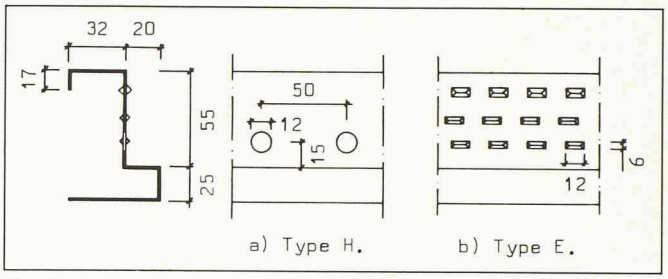


Fig. 7. — Connexion acier-béton : a) type H ; b) type E.

applicable. Les essais devaient être conduits sur des panneaux de portée la plus grande possible, avec le plus grand recouvrement de béton.

Les éprouvettes étaient de quatre types (tabl. 1), correspondant à deux systèmes statiques (*1* et *2*) et à deux profils (*H* et *E*). Le système *1* consistait en un essai de flexion avec un changement en quatre points, afin de simuler une charge uniformément répartie (fig. 5). Le système *2* simulait la partie sur appui intermédiaire d'une poutre continue (fig. 6).

Le profil *H* disposait, comme moyen de connexion entre l'âme et le béton, de trous ∅ 12 mm espacés de 50 mm le long de la portée de 6 m (fig. 7 a).
Dans le profil *E*, cette connexion était assurée par des bosselages (fig. 7 b).

Dans le système *1*, la portée de 6 m correspond au choix d'une portée maximale pour une épaisseur de béton de 200 mm. Dans le système *2*, la portée de 2204 mm a été calculée de façon à simuler les efforts dans la région d'un appui intermédiaire (fig. 8). La mise en charge est effectuée au travers d'un profilé HEA 180 dont l'aile inférieure est fixée à la tôle, la longueur d'appui de la tôle sur cette aile étant de 35 mm. La quantité d'armature nécessaire sur appui, calculée selon la norme suédoise BBK 79 [4], était de 6 barres de ∅ 12 mm d'acier de qualité Ks 40 (barres profilées, $\sigma_{2,0} = 390$ N/mm²). La longueur supplémentaire de 400 mm au-delà de chaque appui du système *2* représentait la longueur d'ancrage de l'armature, calculée selon la norme suédoise BBK 79, soit 347 mm arrondis à 400 mm.

Flèche transversale

Le poids de la masse de béton frais de 200 mm d'épaisseur provoque la flèche de la tôle mince située entre les âmes écartées de 300 mm. Pour pouvoir estimer l'amplitude de cette flèche, un test de bétonnage a été effectué sur une éprouvette constituée d'un seul panneau de 300 mm (fig. 9). Cet essai devait permettre également de juger si le panneau était capable de supporter une travée de 6 m de béton frais de 200 mm d'épaisseur avec un seul étai médian. Les flèches ont été mesurées à mi-travées et à mi-panneau comme indiqué sur la figure 9 et avaient les valeurs suivantes (tabl. 2) :

TABLEAU 1 : *Types d'éprouvettes*

Série nº	Epaisseur totale H [mm]	Portée L [mm]	Béton β_r [N/mm²]	Epaisseur de la tôle t [mm]	Acier σ_f [N/mm²]
1 *H*	200	6000	K 25	1,25	350
1 *E*	200	6000	K 25	1,25	350
2 *H*	200	2204	K 25	1,25	350
2 *E*	200	2204	K 25	1,25	350

TABLEAU 2 : *Flèche d'un panneau lors du bétonnage*

Position	Notation	Flèche [mm]
mi-travée AB	δ_{AB}	13,0
mi-travée BC	δ_{BC}	13,0
mi-panneau en travée	δ_p	6,0
mi-panneau sur étai	δ_B	-3,5

Essais de flexion en travée

L'installation d'essai est présentée à la figure 10. Les flèches verticales ont été mesurées à l'aide de fleximètres à jauges au quart, à la moitié et aux trois quarts de la portée, sur les deux bords de l'éprouvette. En vue d'un éventuel glissement acier-béton, trois fleximètres (un par panneau) ont également été placés horizontalement à chaque extrémité.
Au total, six éprouvettes ont été testées, trois avec âmes perforées (*H01*, *H02*, *H03*), trois avec âmes bosselées (*E01*, *E02*, *E03*). Les résultats d'essais, sous forme de courbes charge-flèche verticale, ont été enregistrés et mémorisés sur une chaîne de mesure automatique.

Essais de flexion sur appui

Les essais ayant pour but de simuler le comportement sur appui ont été effectués « à l'envers » pour des raisons d'ordre pratique. Les flèches verticales ont été mesurées à mi-portée (sous la charge ponctuelle) sur les deux bords de l'éprouvette. Trois fleximètres horizontaux ont été placés aux extrémités afin de mesurer l'éventuel glissement acier-béton. Au total, six essais ont été effectués, trois éprouvettes avec âmes perforées (*H04*, *H05*, *H06*) et trois avec âmes bosselées (*E04*, *E05*, *E06*). Les résultats d'essais ont été enregistrés de la même façon que ceux des essais de flexion.

Résultats d'essais

Les courbes charge-flèche verticale sont présentées à la figure 12. La charge *P* reportée en ordonnée est la charge appliquée et ne comprend donc pas le poids propre de l'éprouvette. La flèche repré-

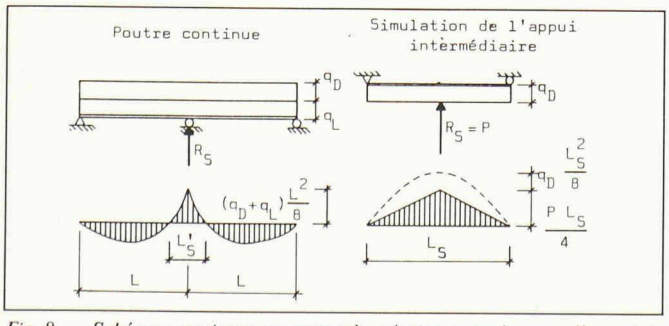


Fig. 8. — Schémas statiques montrant la relation entre la zone d'appui de la poutre continue et l'essai de remplacement.

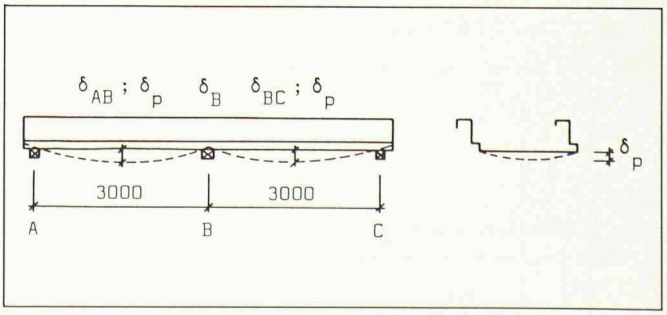


Fig. 9. — Schéma du test de bétonnage.

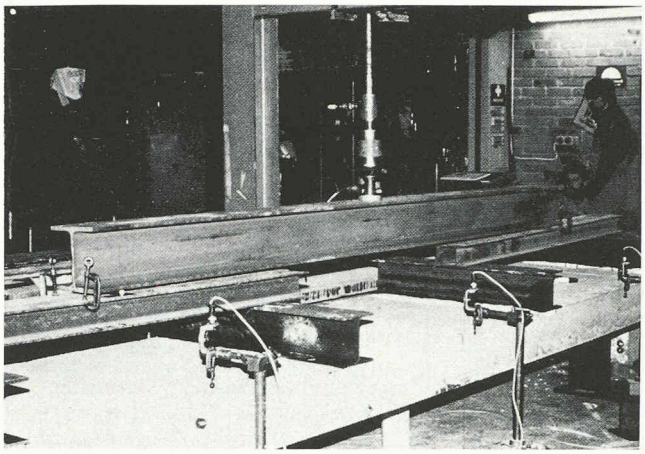


Fig. 10. — Essai de flexion en travée.

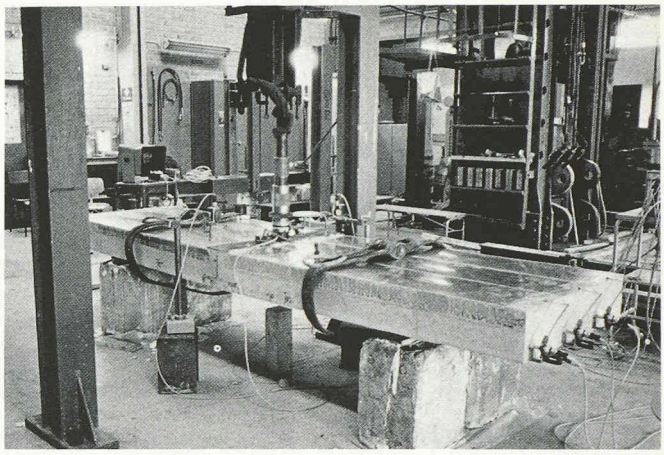


Fig. 11. — Essai de flexion sur appui.

sentée est la flèche à mi-travée. Les autres flèches ($L/4$ et $3L/4$) sont indiquées dans le rapport d'essais [5]. Dès que la charge élastique a été atteinte, les éprouvettes ont été chargées par palier de 10 kN et la charge maintenue pendant 180 secondes, afin de connaître le comportement en relaxation des dalles.

4. Evaluation des résultats d'essais

Afin de pouvoir comparer les résultats d'essais avec les résultats d'un calcul propre aux dalles en béton armé, les éprouvettes ont été soumises à une analyse théorique faisant intervenir des formules tirées de la norme suédoise pour les constructions en éléments minces [1]. Le rapport [6] donne les bases théoriques de cette analyse.

Calcul des moments de flexion

L'analyse est faite d'une part avec les valeurs mesurées des caractéristiques mécaniques des matériaux de chaque éprouvette et d'autre part avec les valeurs minimales garanties par les fournisseurs. Le tableau 3 donne le résumé de ces calculs, ainsi que la charge expérimentale $P_{exp.}$

Calcul des flèches

Le calcul de la relation charge-flèche a été fait en section homogène (stade *I*, béton non fissuré) et en section fissurée (stade *II*). Les résultats sont donnés dans le tableau 4 et sont reportés également sur la figure 12 (courbes expérimentales).

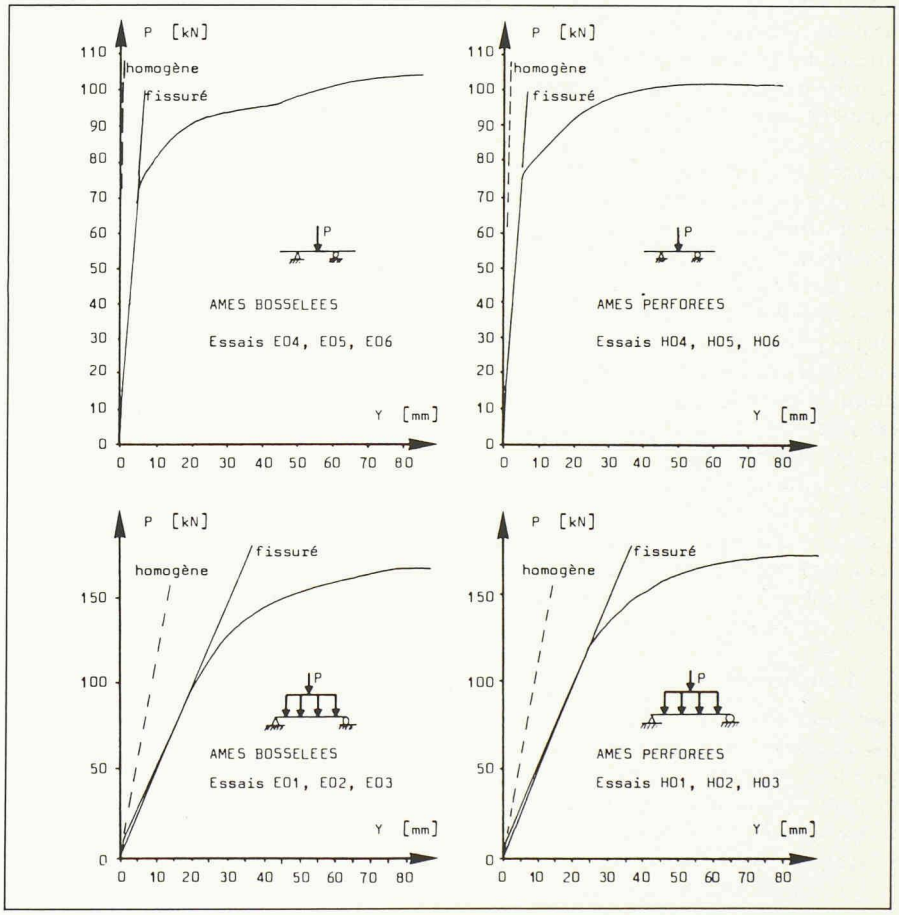


Fig. 12. — Courbes charge-flèche pour les quatre séries d'essais :
——— *flèche calculée en section fissurée (stade II)*
– – – – *flèche calculée en section homogène (stade I).*

TABLEAU 3 : *Résultats du calcul et résultats d'essais*

Eprouvette n°	Section			Caractéristiques des matériaux (mesurées)		Sollicitations calculées				Résultat de l'essai
	position de l'axe neutre	largeur B	hauteur statique			avec les valeurs nominales		avec les caractéristiques mesurées		
	x [mm]	[mm]	$H-x$ [mm]	σ_f [N/mm²]	β_w [N/mm²]	M_d [kNm]	P_d [kN]	M_u [kNm]	P_u [kN]	P_{exp} [kN]
*H*01	25,3	307	174,7	411	31,3	99,5	105,3	131,0	147,3	165
*H*02	25,1	307	174,9	411	31,3	99,6	105,5	131,1	147,5	152
*H*03	24,8	305	175,2	411	31,3	99,7	105,6	131,3	147,7	168
*B*01	25,9	305	174,1	408	29,5	98,9	104,6	128,8	144,4	165
*B*02	25,9	305	174,1	408	29,5	98,9	104,6	128,8	144,4	172
*B*03	25,9	305	174,1	408	29,5	98,9	104,6	128,8	144,4	168
*H*04-06	25,0	307	175,0	401	29,0	48,2	83,1	58,3	101,3	88
*B*04-06	25,0	307	175,0	401	29,0	48,2	83,1	58,3	101,3	93

TABLEAU 4 : *Résultats du calcul des flèches des dalles*

Série nº	Charge P [kN]	Section fissurée		Section homogène	
		Contrainte de traction dans la tôle [N/mm²]	Flèche à mi-travée [mm]	Contrainte de compression dans le béton [N/mm²]	Flèche à mi-portée [mm]
1	50	122,5	21	5,4	9
	100	245,1	42	10,8	18
	150	367,6	62	16,1	27
	166,5	408	69	—	—
2	50	243	3,3	4,3	0,7
	100	483	6,6	8,6	1,5
	97	472	6,3	—	—

Les valeurs calculées en section fissurée correspondent bien aux valeurs mesurées. Une inexactitude de la méthode provient du fait que toute l'aire de la section d'acier (en travée, la section du panneau de tôle mince) a été concentrée au niveau de son axe de gravité, hypothèse justifiée dans le cas d'une armature traditionnelle sous forme de barres, mais inexacte dans le cas d'un panneau présentant une certaine rigidité propre. En effet, les panneaux révèlent un comportement élastoplastique, car lorsque l'aile inférieure commence à se plastifier, l'aile supérieure se situe encore dans le domaine élastique. L'augmentation de la charge provoque une augmentation de la plastification de la section du panneau, jusqu'au moment où toute cette section est plastifiée. Ce processus explique le comportement ductile du plancher mixte, plus ductile que ne le serait une dalle en béton armé comportant la même quantité d'armature. Des recherches complémentaires sont encore nécessaires avant qu'une analyse théorique plus définitive puisse être proposée.

5. Conclusions

Les essais de planchers mixtes avec panneaux métalliques légers permettent de tirer les conclusions directes suivantes :

a) il n'y a pas de différence de comportement entre les panneaux à âmes perforées et ceux à âmes bosselées ;

b) aucun glissement n'a été constaté entre l'acier et le béton.

Les conclusions indirectes suivantes peuvent également être émises :

c) les essais montrent une interaction complète entre l'acier et le béton ;

d) les théories habituelles applicables aux dalles en béton armé et celles applicables aux planchers mixtes ne représentent pas de façon adéquate le comportement des panneaux testés. En effet, les essais ont montré un comportement ductile correspondant à une dalle sous-armée (rupture par allongement des aciers), alors que la norme suédoise concernant les structures en béton armé classait ce type de panneaux dans la catégorie sur-armée (rupture par écrasement du béton) ;

e) la théorie utilisée pour le calcul des flèches au-delà de la limite élastique doit prendre en compte le comportement plastique du panneau de tôle complet ;

f) les panneaux présentent un effet de continuité sur appui intermédiaire, bien qu'ils soient posés sur l'aile inférieure de la poutre-support.

Des essais complémentaires seront effectués pour répondre aux questions suivantes :

g) le béton comprimé présente-t-il un comportement fragile (y a-t-il risque de rupture par écrasement du béton ?). Quelle est la valeur de la déformation spécifique de rupture du béton ε_{cu} limite à adopter dans les calculs ?

h) la répartition des déformations spécifiques est-elle linéaire sur la hauteur de la section mixte ?

i) les formules de calcul des flèches [5] sont-elles appropriées ?

j) dans quelles mesures les théories existantes (constructions mixtes, structures en béton) doivent-elles être adaptées à ce type de planchers ?

k) un revêtement plastique de la tôle d'acier affecte-t-il l'interaction acier-béton ?

Bibliographie

[1] *The Swedish Code for Light-Gauge Metal Structures.* Publication no. 76 of the Swedish Institute for Steel Construction, Stockholm, 1982.

[2] RAMSDEN, J. A., PASTUHOFF, P., NORDSTRÖM, J., *Provning av ett samverkansbjälklag av platkassetter och betong.* Report 103:2 of the Swedish Institute of Steel Construction, Stockholm, 1982 (in Swedish).

[3] Proceedings of the Nordic Steel Research Colloquium, Göteborg, Sweden, Oct. 1982. *Proceeding no. III-9.* Published by the Swedish Institute of Steel Construction, Stockholm.

[4] *Betonghandbok, konstruktion.* (The Swedish Concrete Design Manual.) Stockholm, 1980.

[5] RAMSDEN, J. A., *Light Gauge Structural Elements for Composite Flooring Part One : Background, Prototype and Preliminary Investigation.* Report 103:6 of the Swedish Institute of Steel Construction, Stockholm, 1984.

[6] RAMSDEN, J. A., *Samverkansbjälklag av tunnplat och betong — inventering och nulägesrapport.* Report 103:3 of the Swedish Institute of Steel Construction, Stockholm, 1982 (in Swedish).

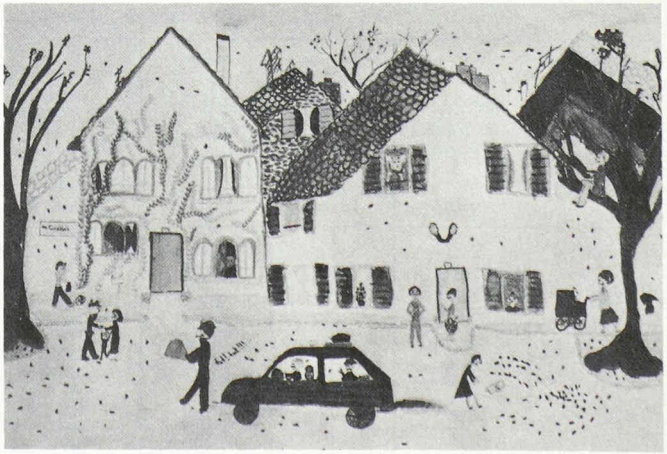
Adresse de l'auteur :
Jonathan A. Ramsden
Swedish Institute of Steel Construction
Drottning Kristinas väg 48
S-114 28 Stockholm, Sweden

Bibliographie

Modération de la circulation et protection du cadre de vie

Groupe-conseil pour la modération de la circulation et la protection du cadre de vie. Brochure 21 × 30 cm, 28 pages, Genève, mars 1984, prix Fr. 8.— (chez Pro Juventute, 26, bd Helvétique, 1207 Genève).

Sommaire : I. Modérez-vous... II. Efficacité des mesures de modération de la circulation et de protection du cadre de vie. III. Situation sur le plan juridique. IV. Trois réalisations en Suisse. V. Planifier avant ou réhabiliter après ! VI. Documentation et moyens d'information.

Cette étude présente sous forme condensée les possibilités actuelles dont disposent les architectes, urbanistes, municipalités, bref tous ceux qui sont responsables de l'aménagement de notre environnement, pour atténuer l'antagonisme « confort de la mobilité — confort du cadre de vie ». Elle fait appel à des recherches faites récemment par l'EPFZ (IVT) sous l'impulsion de la Confédération et montre, à l'aide d'exemples concrets, qu'il est possible d'obtenir des améliorations sensibles, même avec peu de moyens, tout en soulignant la nécessité d'une planification générale.

Abordant les aspects juridiques, elle renverse certaines idées préconçues, notamment en ce qui concerne la notion d'obstacle ou celle d'égalité de traitement pour tous les automobilistes. Avec la bibliographie et la liste d'autres moyens d'information (audio-visuel, expositions), cet ouvrage est appelé à rendre de nombreux services à tous ceux que leur travail amène à participer à la conception de notre environnement et à en informer le public.