

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

Band: 6 (1960)

Artikel: Assemblages des éléments dans les constructions composées préfabriquées

Autor: Casado, C. Fernandez / Goñi, L. Huarte

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-6998>

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: 21.02.2026

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

V a l

Assemblages des éléments dans les constructions composées préfabriquées

Verbindung der Konstruktionsteile bei zusammengesetzten vorfabrizierten Bauten

The Joining of Structural Members in Composite Prefabricated Structures

C. FERNANDEZ CASADO

Dr. Ing., Prof.

Ingénieurs Conseils Huarte & Cie., Madrid

L. HUARTE GOÑI

Dans la construction des bâtiments industriels, dès l'année 1945, nous avons utilisé la préfabrication sur une grande échelle, ceci généralement pour les éléments de la couverture; nous avons parfois étendu la méthode à toute la superstructure. La plus importante de ces applications a été le hall de laminage de la «Siderúrgica de Avilés» (*Ensidesa*) dont la surface horizontale couverte atteint 135 300 m². La préfabrication a été appliquée à tous les éléments de la couverture et à la plupart des poutres, en particulier aux voies des ponts roulants lourds. L'installation d'un chantier de préfabrication sur place s'imposa; cette installation provisoire est l'une des plus importantes jamais réalisées (fig. 1, 2 et 3); elle n'a été dépassée qu'au chantier du pont de Pontchartrain et peut-être de quelque autre pont. La surface totale s'élevait à 4200 m², avec deux sections, l'une pour les dalles, l'autre pour les poutres, et en plus l'installation centrale pour la préparation du béton. On a fabriqué 3920 poutres de couverture de 13 m de portée moyenne, 24 000 dalles et 600 grandes poutres pour voies de roulement. Le béton a été coulé sous vide et vibré.

Poutres — Assemblages entre éléments préfabriqués et éléments coulés sur place

L'assemblage des éléments préfabriqués, entre eux et aux éléments coulés sur place, a été réalisé de diverses manières au cours du temps. Nous allons décrire ci-dessous en détail les systèmes qui nous paraissent les plus avantageux.

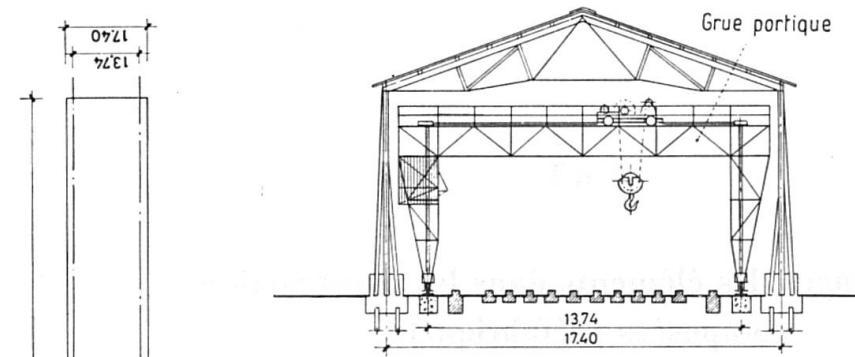


Fig. 1. Chantier de préfabrication du hall de laminage de *Ensidesa* (Avilés).

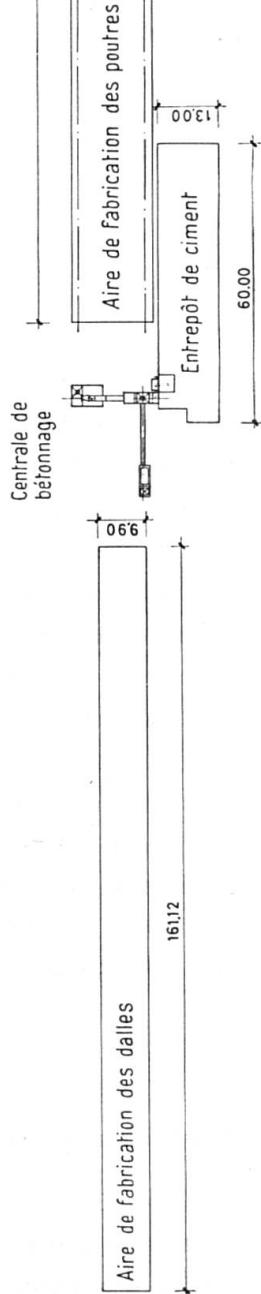


Fig. 2. Aire de fabrication des dalles.

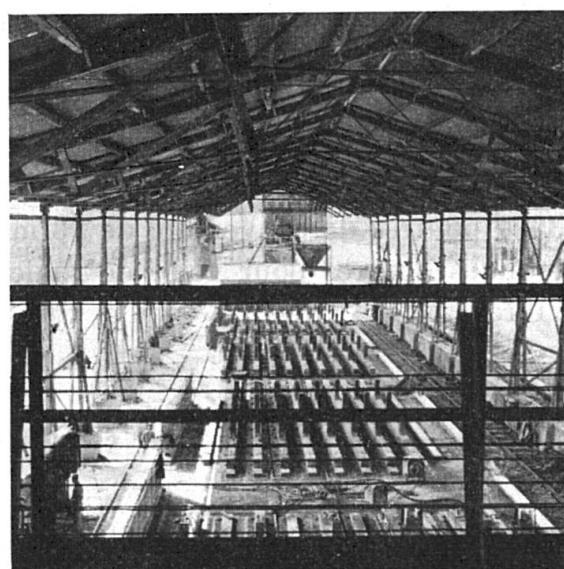


Fig. 3. Aire de fabrication des poutres.

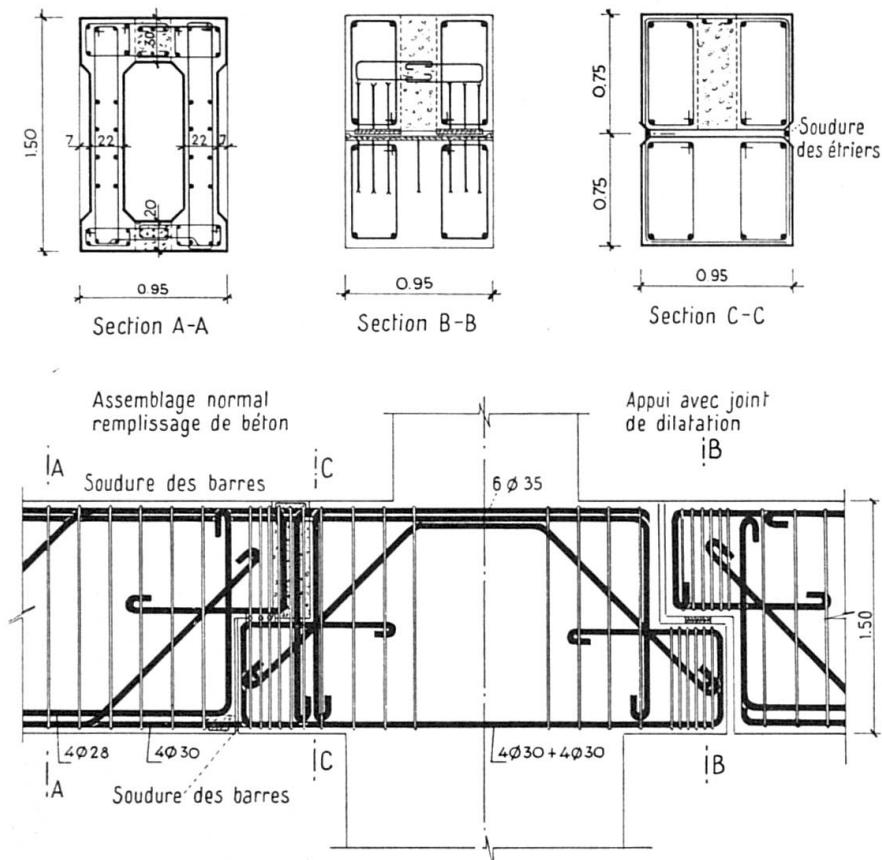


Fig. 4. Assemblage de poutres préfabriquées avec des consoles coulées sur place — *Ensidesa* (Avilés).



Fig. 5. Assemblage de poutres préfabriquées avec des consoles coulées sur place.

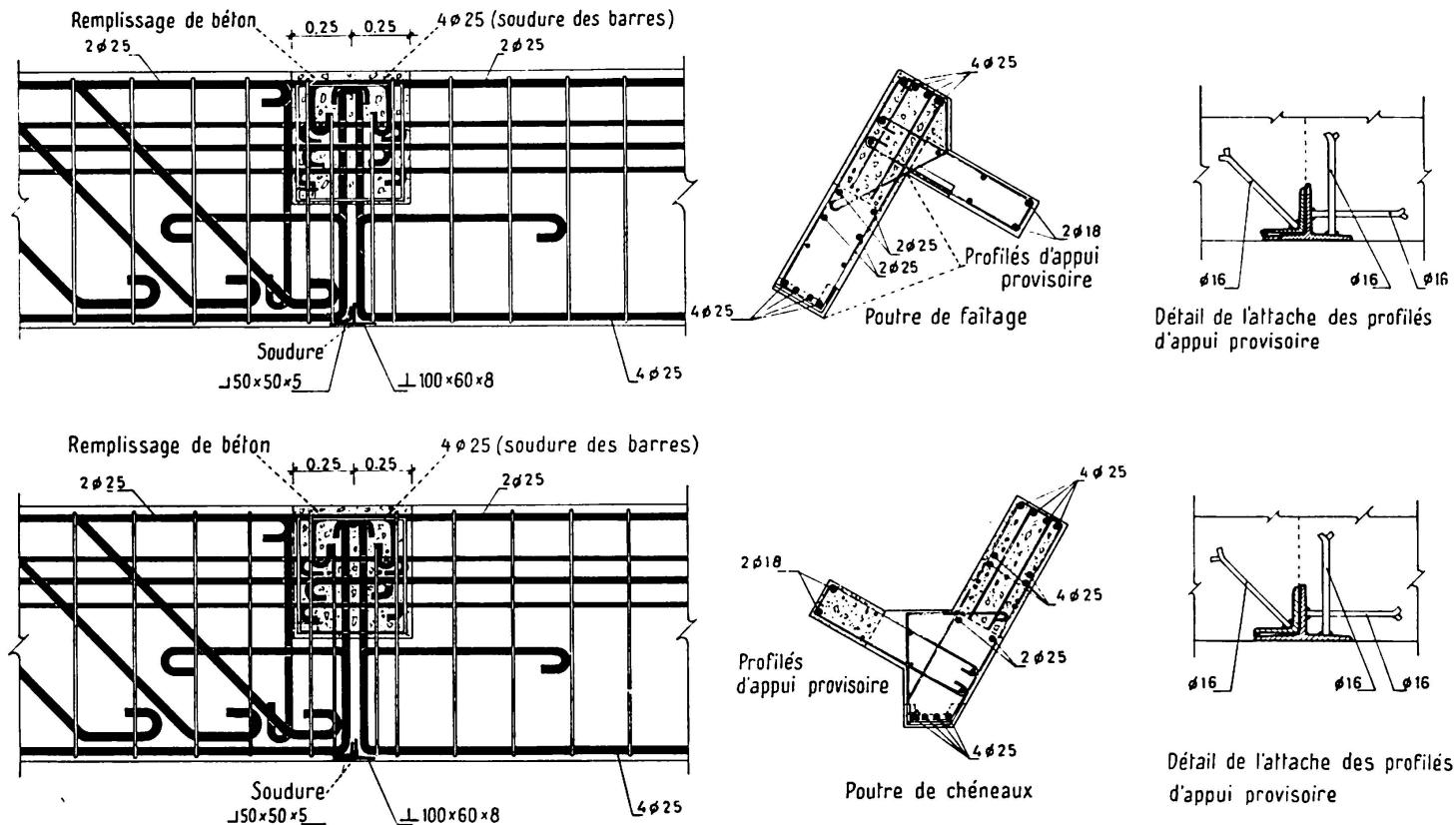


Fig. 6. Assemblage des éléments d'une poutre préfabriquée Atelier de Metalurgica Santa Ana (Linares).

La fig. 4 montre le système choisi pour les voies de roulement du hall de laminage de *Ensidesa*. Les ponts roulants ont une portée de 30 m environ et des charges utiles de 25 t à 120 t. Les voies ont des portées variant de 12 à 15 m, selon l'écartement des piliers dans les diverses zones. La partie préfabriquée s'étend sur environ $\frac{3}{5}$ de la portée; le reste a été coulé sur place, en utilisant les échafaudages employés pour la construction des piliers, qui étaient de grande hauteur et de forte section. Tous les éléments prémolés avaient la même longueur; les différences dans l'écartement des piliers étaient absorbées par les consoles construites sur place.

Afin d'utiliser toujours les mêmes éléments de coffrage, qui étaient métalliques et fort compliqués pour l'application du vide, on a choisi la même section double T pour toutes les poutres, en faisant varier les armatures. Pour les ponts roulants de 100 t et plus, cependant, on ne préfabriqua pas les membrures supérieures; elles furent coulées sur place, de façon à former des poutres jumelées. Comme on le voit dans la fig. 4, l'assemblage se faisait par appui direct de la poutre sur les consoles, disposition très favorable pour la transmission des surcharges. Les armatures longitudinales supérieures et inférieures sont soudées pour résister aux tractions et les joints sont remplis par des injections de mortier, destinées à assurer le monolithisme et à protéger l'acier contre la corrosion. Les halls sont pourvus de joints de dilatation, disposés précisément à l'une des extrémités de la poutre préfabriquée, en introduisant entre les éléments un jeu de plaques de glissement et en laissant vides les espaces verticaux. De cette façon, on a pu éviter de prévoir des piliers doubles (fig. 5).

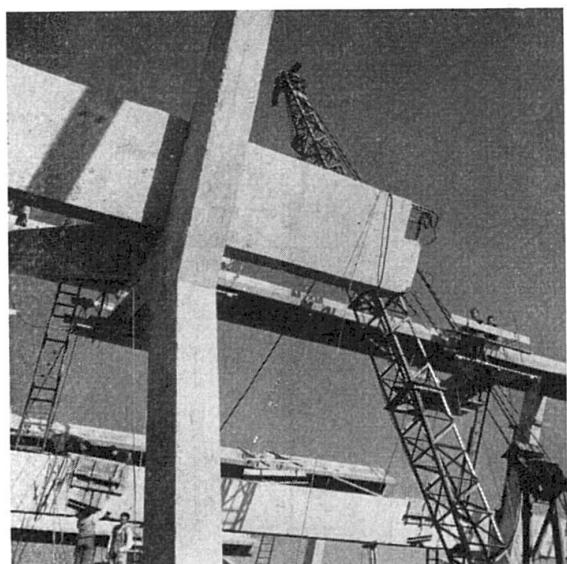


Fig. 7.

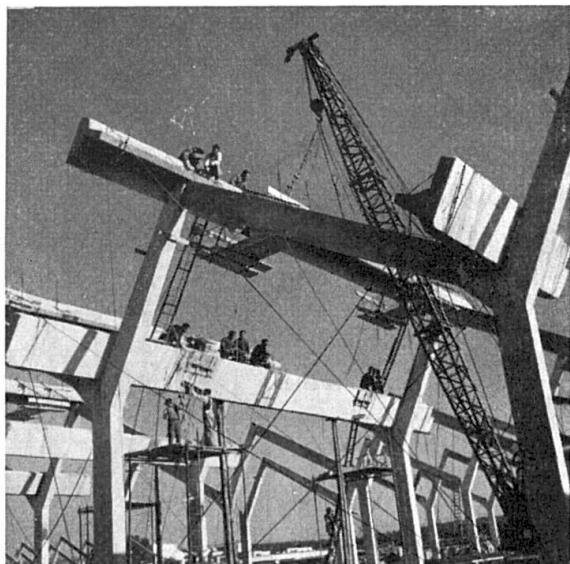


Fig. 8.

Assemblage des éléments d'une poutre préfabriquée.

Poutres — Assemblages entre éléments préfabriqués

Dans un atelier pour la fabrication de tracteurs (Metalurgica Santana, Linares), toute la construction était préfabriquée; il y avait deux poutres principales opposées qui formaient l'une le faîte et l'autre le chéneau des sheds. Les poutres sont préfabriquées en deux éléments: des poutres intermédiaires, d'une part, correspondant à la distance entre les points à moment nul sous le poids propre, et travaillant comme simplement appuyées dans les zones centrales; des consoles doubles en porte-à-faux de chaque côté des piliers d'autre part. Les poutres des faîtages et des chéneaux ont des sections en *L*, avec de légères modifications pour s'adapter aux particularités de leur fonction respective. L'assemblage se faisait par appui initial direct sur des profilés, soudure des barres longitudinales et remplissage des joints avec du béton coulé sur place (fig. 6). On montait en premier lieu les éléments de la double

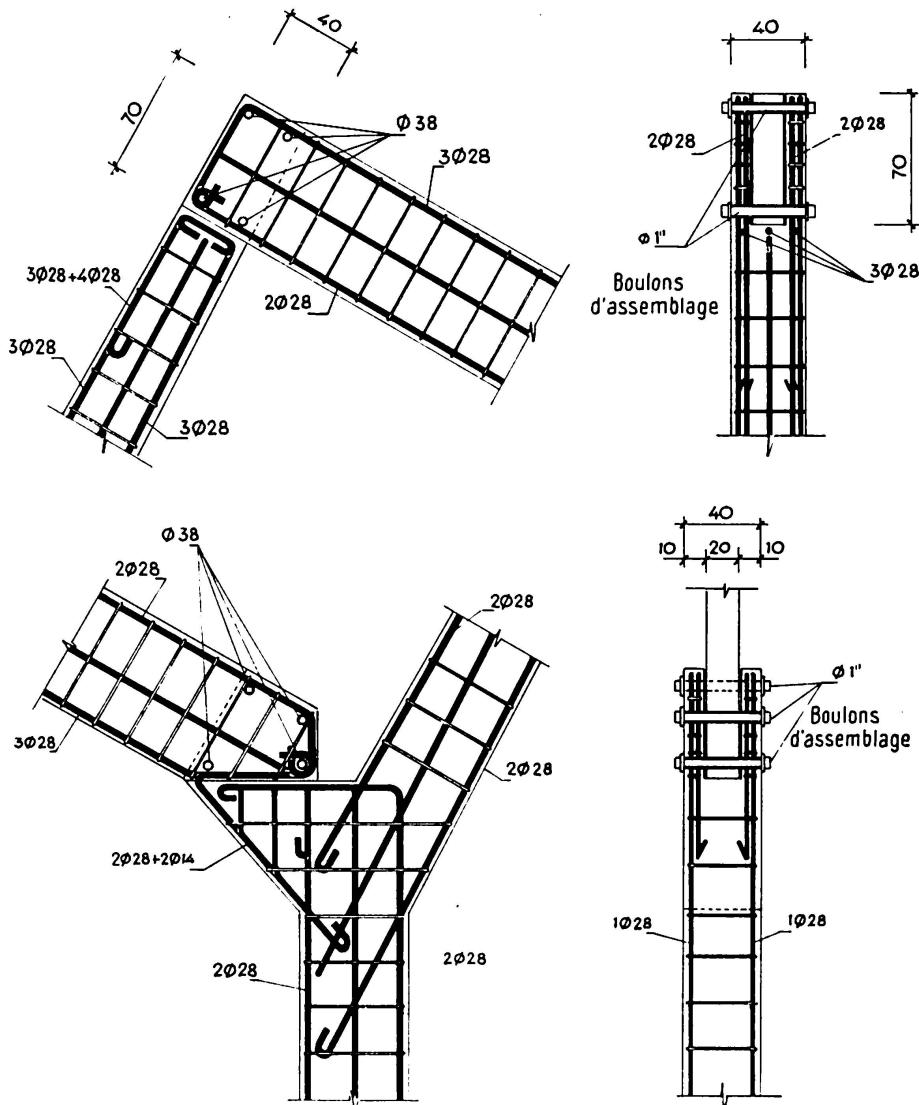


Fig. 9. Système d'assemblage entre poutre inclinée et montant.

console qui étaient solidarisés avec les piliers au moyen de boulons et hau-banés d'un côté à l'aide de câbles ancrés dans la fondation des piliers. On plaçait ensuite l'élément intermédiaire qui venait s'appuyer de l'autre côté (fig. 7 et 8).

Assemblages de poutres et de montants dans les portiques

La figure 9 représente un système d'assemblage entre les poutres inclinées et les montants dans les portiques de halles en shed. Le montant se prolonge dans la pièce inclinée du vitrage. L'assemblage se fait en introduisant la poutre inclinée dans la fourche située à l'extrémité du montant; l'assemblage est renforcé par des boulons. On évite ainsi de souder et de couler du béton sur place. Les différents portiques sont reliés par la poutre de chéneau, fabriquée d'une seule pièce (fig. 10).

Appuis des poutres sur les fermes et les arcs

Une des conditions fondamentales du montage des éléments préfabriqués est d'assurer à tout moment la solidarité transversale de l'ensemble. Une des causes des catastrophes survenues dans quelques constructions est d'avoir négligé cette précaution. Il est nécessaire de prévoir des éléments longitudinaux convenables, pour assurer la solidarité des éléments principaux de la toiture, des fermes ou des arcs. Il suffit en général de disposer des poutres d'entretoise-

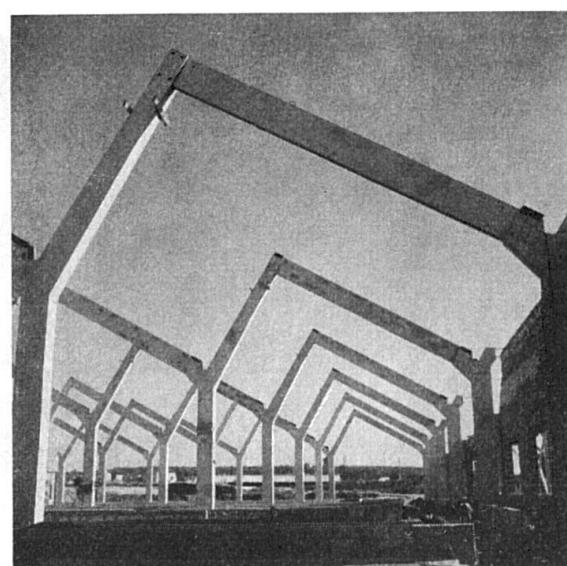


Fig. 10. Assemblage entre poutre inclinée et montant.

ment à la clef et aux quarts, pour autant que les appuis des éléments principaux soient bien fixés latéralement. Dans les toitures avec des pannes longitudinales légères, les poutres d'entretoisement doivent être de section plus grande et toujours rectangulaire. L'assemblage le plus simple s'obtient en mettant des plaques métalliques sur les surfaces des deux éléments à réunir. On soude ensuite la plaque supérieure à l'inférieure. On dispose quelquefois des tronçons de cornières dans les faces latérales des fermes et on s'appuie provisoirement sur ces pièces. De plus, la solidarité est renforcée par soudure des barres en continuité avec celles des poutres voisines et aussi avec celles de l'élément principal. Pour terminer, on remplit de béton l'espace compris entre les trois éléments (fig. 11 et 12).

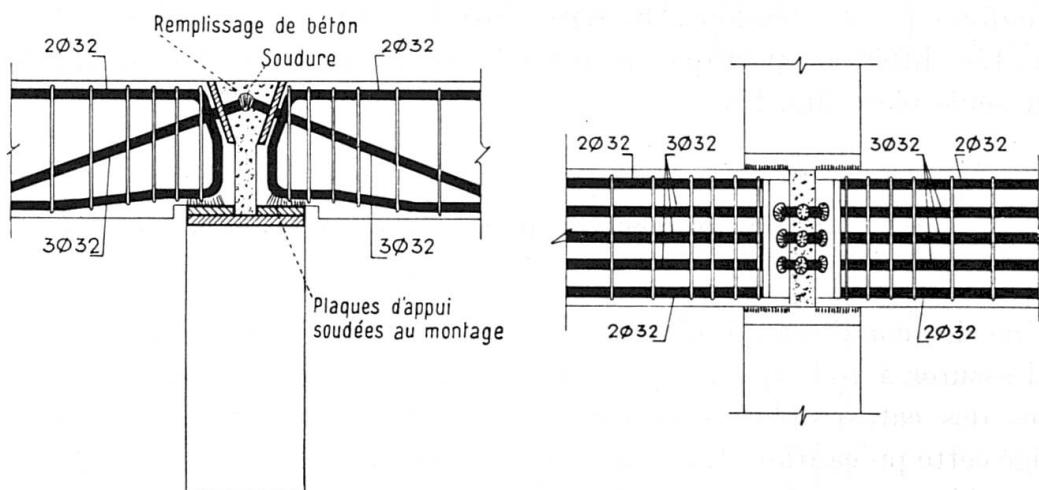


Fig. 11. Assemblage des poutres longitudinales sur des arcs.

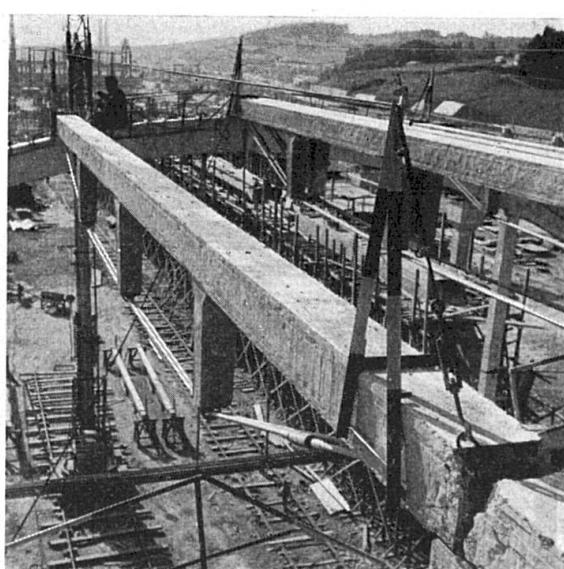


Fig. 12. Assemblage des poutres longitudinales sur des arcs.

Assemblages des pannes aux éléments principaux

Une fois les poutres d'entretoisement fixées aux éléments principaux, l'assemblage des pannes de section rectangulaire ou en double T au reste de la toiture est moins important et peut se faire après, plus lentement. En général il est indiqué d'appuyer les pannes en découplant leur extrémité à mi-hauteur et en réalisant l'assemblage en coulant du béton sur place, qui enrobe les armatures des deux pannes et les barres saillantes de l'élément principal. Il est indiqué de surélever cet élément avec du béton coulé sur place, pour renforcer l'assemblage de toutes les pannes (fig. 13 et 14).

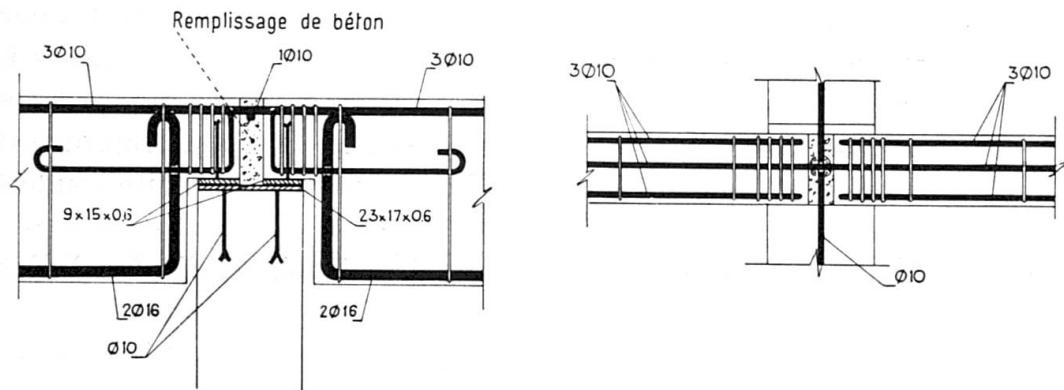


Fig. 13. Assemblage des pannes aux éléments principaux.

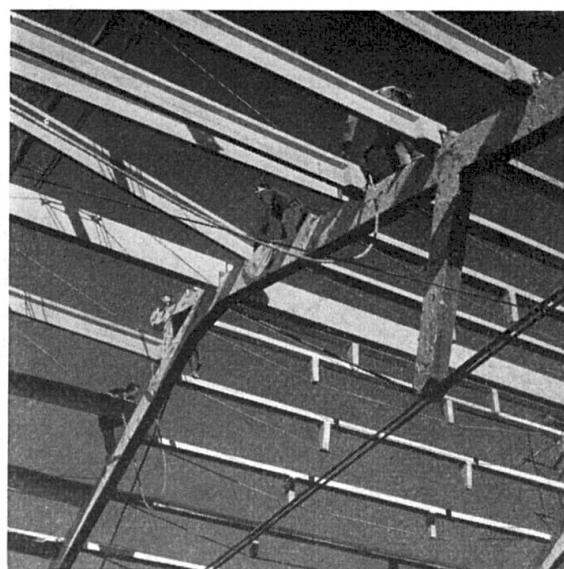


Fig. 14. Assemblage des pannes aux éléments principaux.

Assemblages dans les éléments principaux, fermes ou arcs

Si l'on doit couvrir au moyen d'arcs ou de fermes des portées dépassant 20 m, il convient de faire le montage en deux moitiés qu'on assemble provisoirement comme des arcs à trois articulations; quand la toiture est terminée, on fait disparaître l'articulation de clef. Si les portées sont inférieures à 20 m, le montage peut se faire d'un seul coup. Le montage par moitié, avec les tirants coupés, se fait aisément; on soude les tirants quand on juge correcte la position des arcs. On peut aussi prévoir des tendeurs, permettant un réglage postérieur. La fig. 15 montre un détail de l'articulation de clef provisoire et la manière de la supprimer une fois appliquée toute la charge permanente. Les arcs ou les fermes reposent sur les piliers au moyen d'appuis articulés, d'un fonctionnement clair. Souvent on prévoit un appui fixe et un appui mobile lorsque les portées sont considérables et les hauteurs des piliers faibles; lorsque les portées sont petites et que les piliers sont hauts, on pourra avoir deux appuis fixes. Une solution que nous avons adoptée fréquemment pour les appuis fixes est de disposer un tronçon de fer rond de 30 à 40 mm de diamètre entre deux plaques solidaires des éléments à réunir; les plaques sont ensuite soudées au fer rond.

D'autre fois, pour centrer l'axe de l'appui articulé, on dispose à l'extré-

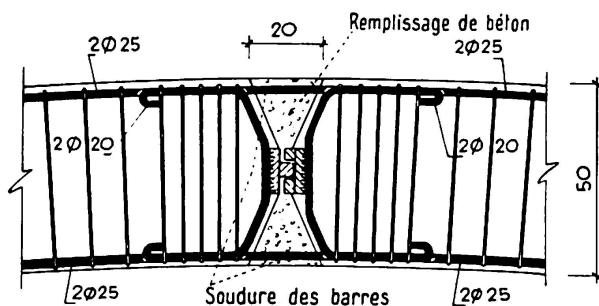


Fig. 15. Articulation de clef provisoire de montage dans un arc préfabriqué.

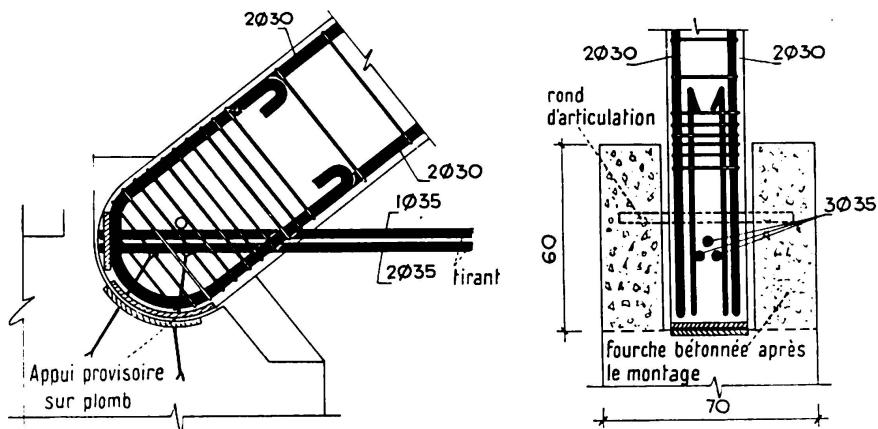


Fig. 16. Articulation définitive aux extrémités d'un arc à tirant.

mité de l'élément qu'on veut appuyer un fer rond de gros diamètre qui matérialise l'axe et vient se fixer dans deux saillies de l'élément d'appui; le tout est bétonné une fois l'arc correctement placé. Cette disposition s'emploie quand la portée est grande et que l'on ne dispose pas de poutres pour entretoiser les têtes car la stabilité transversale a une très grande importance, non seulement pendant les phases de montage de la construction, mais aussi une fois que celle-ci est terminée; il est absolument indispensable que les appuis des éléments principaux ne puissent se déplacer dans le sens longitudinal (fig. 16).

Stabilité lors du montage

Nous insistons à nouveau sur la nécessité d'étudier les conditions de stabilité en cours de construction, car cette phase ressemble dans ses états intermédiaires à un château de cartes. Le moyen le plus aisé d'obtenir une pleine sécurité est de faire des essais sur un modèle réduit; ce modèle permet aussi d'étudier pratiquement le programme de montage. On envisage diverses solutions et on les compare en faisant agir une force horizontale à des endroits convenables, jusqu'à ce que l'ouvrage s'effondre.

La fig. 17 montre le modèle réduit qui a servi de base à l'examen du comportement transversal de la couverture du hall de laminage *Ensidesa* au cours des phases successives du montage et à l'étude de sa stabilité sous les effets du vent.

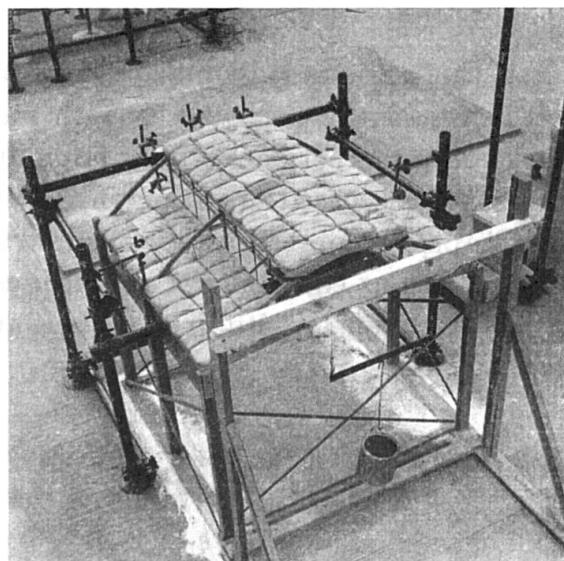


Fig. 17. Modèle réduit de la couverture du hall de laminage *Ensidesa* (Avilés).

Résumé

L'auteur passe en revue les divers systèmes d'assemblage des éléments préfabriqués, entre eux et aux éléments coulés sur place. Il tient compte de l'expérience qu'il a acquise dans un grand nombre de constructions.

La plupart des cas cités concernent des couvertures, mais on a aussi construit des halles en préfabriquant tous les éléments.

L'auteur décrit en détail les assemblages entre les divers éléments des poutres continues, entre les montants et les poutres des sheds, entre les poutres longitudinales et les éléments principaux etc.

Zusammenfassung

Der Autor zeigt die verschiedenen Möglichkeiten für den Zusammenbau der vorfabrizierten Elemente unter sich sowie mit an Ort betonierten Teilen. Er berücksichtigt dabei seine Erfahrungen aus einer großen Zahl von Bauten.

Bei den meisten der gezeigten Fälle handelt es sich um Eindeckungen. Es wurden jedoch auch ganze Hallenbauten vollständig vorfabriziert.

Die Verbindungen zwischen den verschiedenen Teilen von durchlaufenden Balken, zwischen Stützen und Shedträgern, zwischen Längsträgern und Haupttragelementen etc. werden genau beschrieben.

Summary

The author indicates the various possibilities for the assembly of prefabricated elements with one another, as well as with members concreted in situ. He bases his remarks on his experience with a large number of structures.

The majority of the cases discussed are concerned with roofings, but the author also deals with completely prefabricated shed structures.

The joints between the various components of continuous beams, between columns and shed girders, between longitudinal girders and main supporting elements, etc., are described in detail.