

Utilisation de treillis d'armature dans la construction

Autor(en): **Andenmatten, Michel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **97 (1971)**

Heft 5

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71187>

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.

[4] H. G. STASSEN : *Random lateral motions of railway vehicles*. Travail de thèse sous la direction de Prof. ir. R. G. Boiten. Delft, Nederland. 6 décembre 1967.

[5] FR. DUBOIS : *L'inspection automatique des voies de chemin de fer*. Librairie scientifique et technique A. Blanchard, Paris 1965.

[6] D. GENTON : *Maintenance de la voie, approches d'une gestion intégrée*. Simpozij o suvremenom zeljeznicom kolosijeku, Zagreb 1969.

[7] W. B. O'SULLIVAN : *Boston and Maine expands role of mechanical track inspection*. Railway Track and Structures. Avril 1966.

[8] *On the Baltimore and Ohio, computers as a tool in programming track maintenance*. Railway Track and Structures. Mars 1965.

[9] I. NAKAMURA, K. WADA : *Data handling machine for the No. 2 track inspection car of the New Tokaido Line*. Quarterly Report RTRI, vol. 7, N° 3, 1966.

[10] CURTIS W. LAW : *Instrumentation for high speed railroad research project*. U. S. Department of Transport. Septembre 1967.

[11] K. MATSUBARA : *High speed track inspection car*. Bulletin of Permanent Way Society of Japan, vol. 7, N° 2-3, 1966.

[12] D. H. COOMBS : *Computerised data processing of track geometry recording*. The Railway Gazette, 15 juillet 1966.

Adresse des auteurs :

Institut de technique des transports de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, 9, chemin des Délices, 1007 Lausanne.

Utilisation de treillis d'armature dans la construction

par MICHEL ANDENMATTEN, ing. EPFL-SIA, Sion

1. Préambule

En août 1969, les promoteurs du « Centre Etoile » à Sion mettaient en chantier le plus grand immeuble locatif et commercial construit en Valais ces dernières années (fig. 1).

Cet ensemble de 140 000 m³ situé au centre de la Ville de Sion, conçu par les bureaux A. Perraudin et R. & J. L. Tronchet, architectes SIA à Sion, a été étudié par le bureau Michel Andenmatten, ingénieur SIA à Sion.

Cet immeuble comporte une surface de construction de 5000 m² par étage et possède 4 étages de garages et dépôts en sous-sol et 9 étages de magasins, bureaux, et appartements hors du sol (fig. 2).

2. Choix de la structure porteuse

De nombreux calculs préliminaires ont été établis et après plusieurs demandes de prix auprès d'entreprises susceptibles d'exécuter ce travail, le choix du bureau d'ingénieurs s'est porté sur l'utilisation de dalles en béton armé pleines de 28 à 36 cm d'épaisseur, sans sommiers, posées sur des colonnes métalliques munies de têtes de poinçonnement en acier. Les surcharges varient de 400 à 1000 kg/m² suivant les étages et les portées sont de 7,50 à 11,0 m suivant les locaux.

Pour supporter les très grandes charges des piliers, au 3^e sous-sol des garages, les colonnes métalliques ont été remplies de béton CP 300 vibré et le calcul s'est effectué comme suit :

$$F_{ia} = F_t + \frac{F_b}{n}$$

F_{ia} — section idéale

F_t — section du tube en cm²

F_b — section du béton en cm²

n — rapports des modules d'élasticité de l'acier et du béton

$$n = \frac{E_t}{E_b} = 10$$

$$\lambda_{ia} = \frac{l_i}{\sqrt{\frac{J_{ia}}{F_{ia}}}}$$

l_i — longueur de flambage

J_{ia} — moment d'inertie idéal en cm⁴, donc

$$J_{ia} = J_t + \frac{J_b}{n}$$

J_t — moment d'inertie du tube en cm⁴

J_b — moment d'inertie du béton en cm⁴

Pour le cas « P » et acier 52-3

$$\sigma_{ad} = 2,21 - 13 \lambda_{ia}$$

$$P_{ad} = \sigma_{ad} \times F_{ia}$$

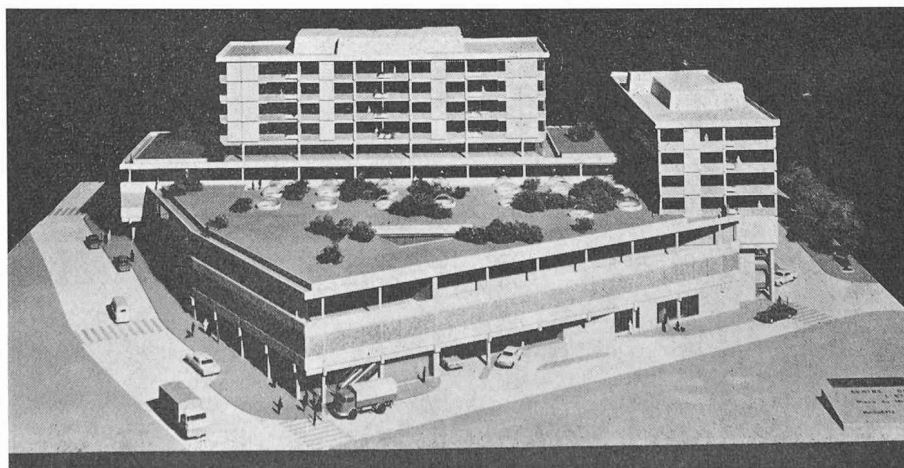


Fig. 1. — Façade Sud-Ouest.

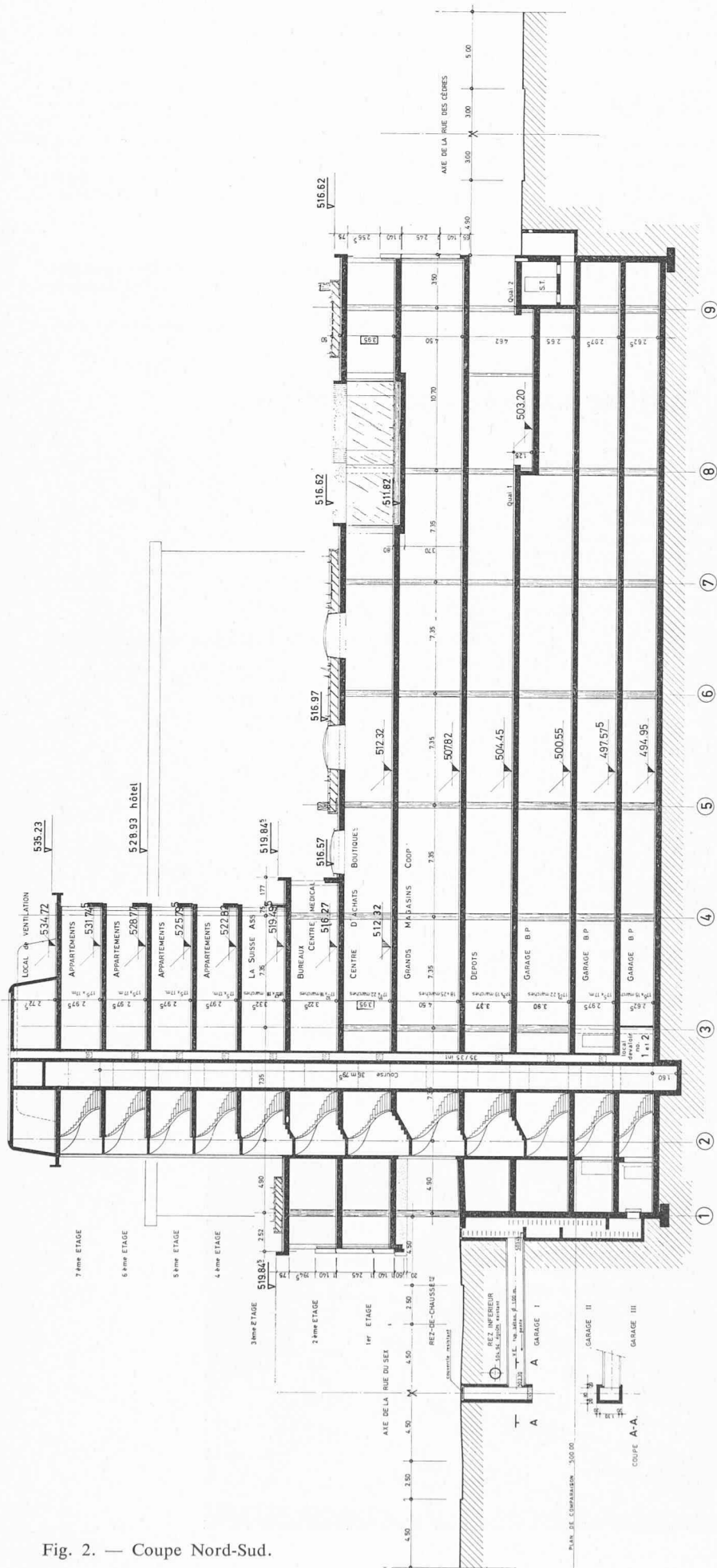


Fig. 2. — Coupe Nord-Sud.

On constate ainsi que pour des tubes en acier de 50 cm de diamètre dont les parois ont 25 mm d'épaisseur, la charge totale est prise à raison de 30 % par le béton.

L'utilisation de têtes de poinçonnement « Système Geilinger » pour les étages inférieurs a été abandonnée au cours des travaux au profit de têtes de poinçonnement rondes mises au point par le bureau d'ingénieur (fig. 3).

3. Etude de l'armature des dalles

Le temps limité de la construction du gros œuvre (15 mois) imposé par les promoteurs et la commande 6 à 8 semaines à l'avance des listes d'armature malgré le manque de renseignements de détail au moment de leur établissement, a obligé le bureau d'ingénieurs à étudier une solution rationnelle et susceptible de subir encore à l'exécution des modifications.

La mise sur le marché ces dernières années de treillis d'armature normaux et spéciaux nous a amené à rechercher une solution qui utilise en priorité des treillis d'armatures soudés.

Rappelons pour mémoire la comparaison sur le plan technique entre les aciers d'armature (classe III) et les treillis d'armature (classe IV).

a) contraintes admissibles

Les normes SIA N° 162 (1968) précisent pour les charges principales, art. 3.07

en général :

Acier III pour BH adm. σ_e
 $= 2400 \text{ kg/cm}^2$ ($\sigma_{2,0} = 4600 \text{ kg/cm}^2$)
 Acier IV pour BH adm. σ_e
 $= 2600 \text{ kg/cm}^2$ ($\sigma_{2,0} = 5400 \text{ kg/cm}^2$)

L'économie réalisée par l'emploi des treillis atteint environ 8 %. Les contraintes admissibles plus élevées pour les treillis d'armature n'ont pas d'inconvénients. Les fils sont de petits diamètres (max. $\varnothing 12$), ce qui assure une bonne adhérence au béton, d'où une meilleure répartition de la fissuration. Les fils transversaux soudés contribuent également à une meilleure adhérence au béton.

b) Ancrage des barres

Les normes SIA N° 162 (1968), art. 3.15

en général :

Acier III $L=45 \varnothing$
 Acier IV $L=45 \varnothing - 20 \varnothing^{(2)} = 25 \varnothing$

¹ Pour les bâtiments d'habitation, ces valeurs peuvent être majorées de 200 kg/cm² si l'épaisseur des dalles est supérieure à 12 cm.

² Le plus souvent, on a 2 barres transversales soudées dans la zone d'ancrage, ce qui autorise une diminution de 20 \varnothing .

TETE DE POINÇONNEMENT RONDE

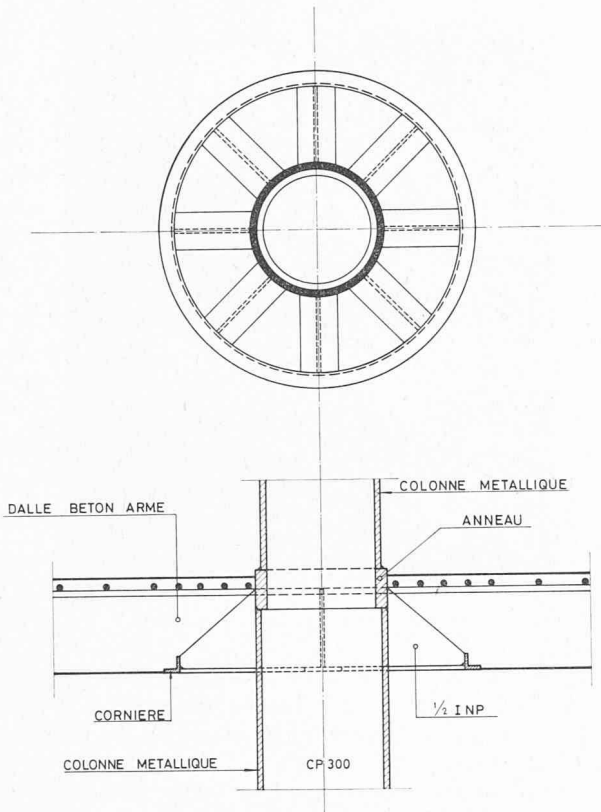


Fig. 3. — Tête de poinçonnement ronde.

Cette diminution de longueur d'ancrage, qui est d'environ de 45 %, par rapport aux aciers III pour de mêmes diamètres, est un élément non négligeable d'économie.

4. Utilisation des treillis d'armature

Pour les aciers de la classe III, il est possible pratiquement de commander des barres de la longueur que l'on désire. Pour les treillis d'armature on est limité à des formats 5×2 m pour les treillis de stock et à des treillis dits « spéciaux » qui peuvent être commandés sur mesure, mais pour lesquels la quantité par position influence fortement leur prix. Si on utilise des treillis de stock ou spéciaux, on prévoira si possible une armature en 2 nappes, afin d'obtenir une armature économique.

Pour l'ingénieur, ce choix peut paraître difficile au début, mais on s'y habitue très vite. Une étude peut être demandée aux services techniques de certaines usines de treillis.

A titre indicatif, nous présentons ci-contre un schéma de pose des treillis pour un champ avec indication de l'enveloppe des armatures d'un champ médian (fig. 4, 5 et 6).

Précisons encore qu'au début de cette année des treillis de plus grandes sections par mètre courant ont été mis sur le marché.

5. Conseils pratiques lors de la commande des treillis

- Les treillis peuvent être demandés coupés. On utilisera de préférence des treillis coupés par la moitié (dans un sens ou dans l'autre) ou dans le sens de la longueur : $1/3L + 2/3L$: ceci afin d'éviter les déchets.

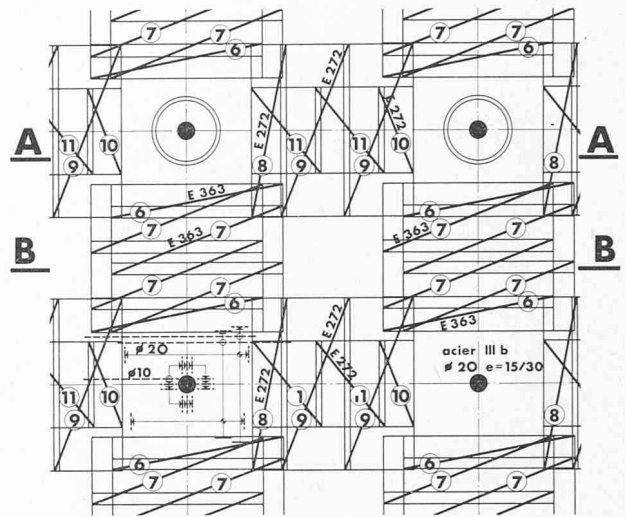


Fig. 4. — Armatures supérieures.

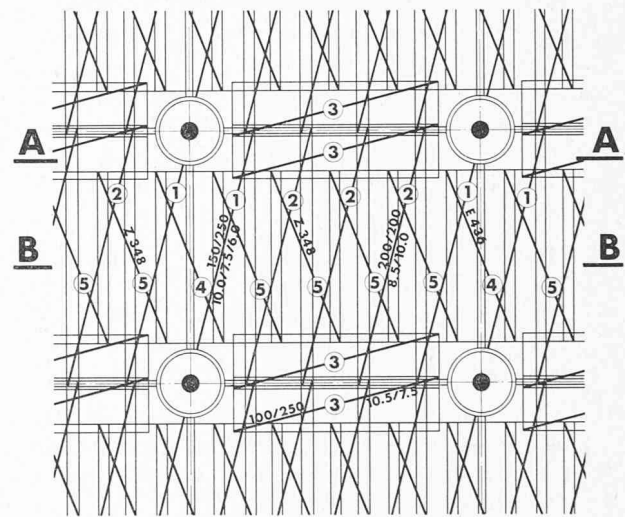


Fig. 5. — Armatures inférieures.

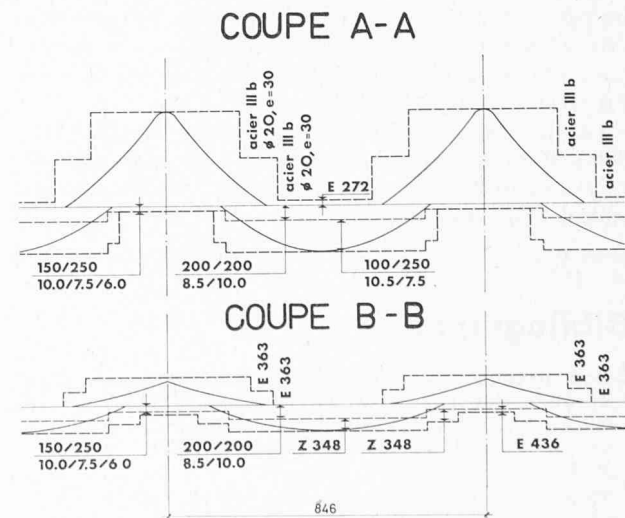


Fig. 6. — Armatures et enveloppes d'un champ médian.

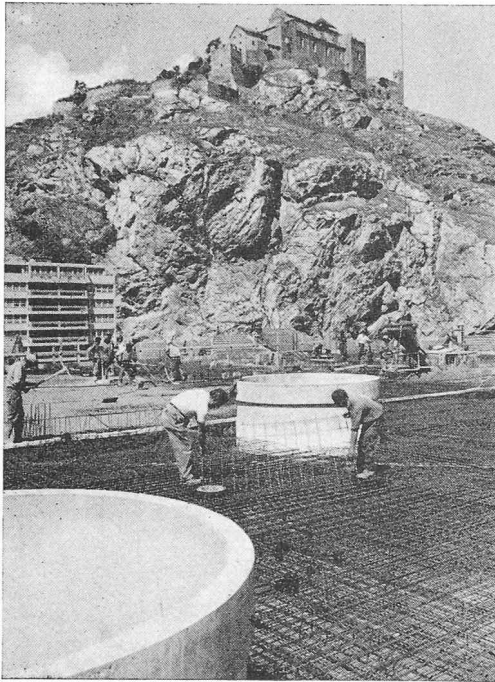


Fig. 7. — Pose de treillis.

- Les découpes pour cheminées, canalisations etc. seront exécutées sur place. Il est plus facile de couper un treillis en utilisant le coffrage du trou comme chablon que de rechercher une position dans une pile de treillis.
- Grouper les commandes de *treillis spéciaux* pour plusieurs dalles afin d'obtenir un prix raisonnable. Les livraisons pourront par contre s'échelonner et être livrées en même temps que les treillis de stock pour une ou plusieurs dalles par exemple.
- Afin de faciliter la pose, il est absolument nécessaire de commander les treillis de telle sorte que les usines ou les marchands puissent livrer en ballots séparés par dalles et par nappes.

6. Expériences du bureau d'ingénieur

L'adoption de treillis pour l'armature des dalles a créé pour l'ingénieur un travail supplémentaire. Il s'agissait de trouver une enveloppe des moments min. et max. dans deux directions en utilisant un nombre minimum de positions afin de bénéficier d'une réduction de prix importante par suite de l'emploi de formats identiques.

Les travaux de dessin ont par contre été largement simplifiés et on peut admettre que le gain de temps est d'environ 25 à 30 % par rapport au temps nécessaire à l'établissement d'un plan normal d'armature.

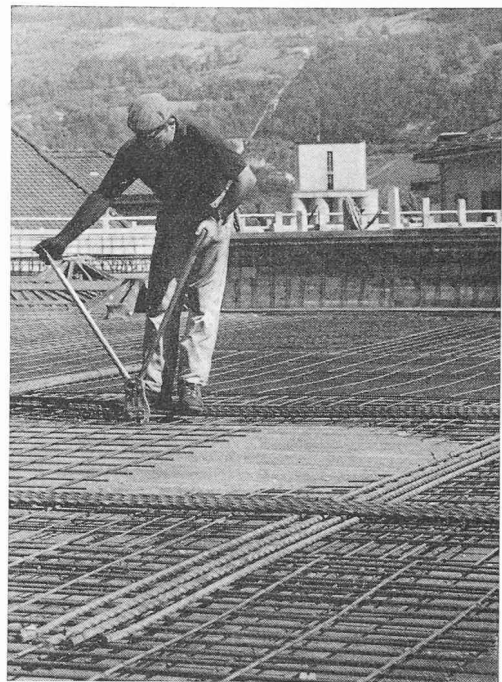


Fig. 8. — Découpage de treillis sur place.

Sur le chantier, la pose d'armatures en treillis a permis une économie importante de main-d'œuvre (8 à 10 ferrailleurs par jour ont pu être économisés pour le chantier du Centre Etoile à Sion) (fig. 7).

Le découpage des gaines dans les treillis s'exécute avec une grande facilité à l'aide d'une cisaille et le contrôle sur place de l'armature est rapidement exécuté (fig. 8).

Soulignons également que sur la base des prix du Consortium des entreprises du Centre Etoile, le coût au m² des armatures a pu être diminué d'environ 10 % passant de Fr. 28.—/m² à Fr. 25.40/m².

7. Conclusions

L'emploi systématique de treillis d'armature soudés pour la construction de dalles de l'important complexe du « Centre Etoile » à Sion doit être considéré comme concluant.

Indépendamment d'une solution nouvelle et moderne, le gain de temps dans l'établissement des plans de bureau et lors de la pose de l'armature sur le chantier est appréciable, vu la pénurie actuelle de main-d'œuvre.

Précisons encore que le coût de l'armature en treillis qui est inférieur au coût d'une armature classique représente un avantage non négligeable dans le choix de la solution à adopter.

Adresse de l'auteur :
Michel Andenmatten, bureau de génie civil,
rue du Sex 16, 1950 Sion.

Bibliographies

Calcul pratique des alternateurs et des moteurs asynchrones, par *Simon Loutzky*, ingénieur I.E.G., ingénieur-conseil, professeur à l'E.S.T.P. Paris, Editions Eyrolles, 1969. — Un volume 16×25 cm, 144 pages, 75 figures. Prix : relié, 39 F.

Dans cet ouvrage, l'auteur présente des méthodes de calcul pratiques, qui se signalent par une exceptionnelle clarté. Evitant des considérations théoriques inutiles, il donne à son exposé un caractère pragmatique propre à

éviter des tâtonnements aux ingénieurs et aux étudiants, confrontés à des problèmes de calcul des machines à courant alternatif.

Les procédés de calcul et les formules sont exposés en ne faisant appel à la théorie que dans la mesure où celle-ci est indispensable pour la compréhension du texte, et pour éviter au lecteur d'avoir à se reporter à des manuels d'électrotechnique générale. De nombreux exemples détaillés de calcul accompagnent le texte.

Les unités utilisées sont conformes au nouveau système rationalisé ; mais, dans certains cas, elles sont utilement