

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 98 (1972)  
**Heft:** 25

## Sonstiges

### 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>**

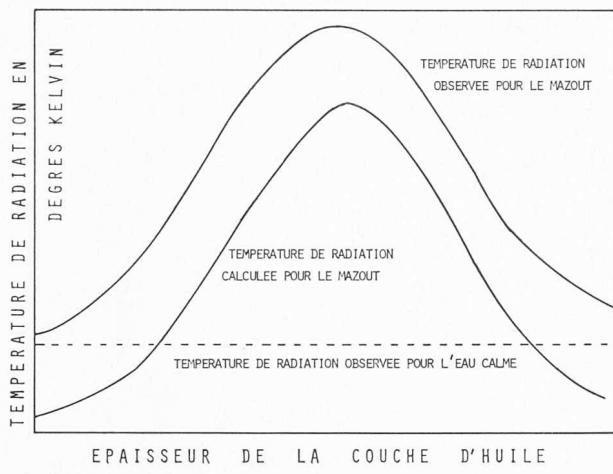


Fig. 9. — Mesures radiométriques en hyperfréquences de la température de radiation d'une couche de mazout sur une eau calme.

## 5. Etude de l'environnement

Dans l'étude de l'environnement également, les méthodes de détection électromagnétiques ont trouvé des applications diverses dont voici quelques exemples :

### 5.1 Détection de pollution par le mazout

Une méthode de radiométrie a été utilisée avec succès pour détecter la présence de mazout à la surface des mers. Ce dispositif permet de combattre la pollution en permettant de localiser le responsable. En présence d'une couche de mazout, la mer se calme et sa surface plus lisse présente une température de radiation plus basse. La température d'émission permet de déterminer l'épaisseur de la couche d'huile.

### 5.2 Prévision du temps

Les radars météorologiques déterminent les caractéristiques et l'évolution des nuages d'orage, permettant l'étude des phénomènes de convection dans la ceinture océanique tropicale (qui généralement détermine le temps dans le reste du monde). Des détecteurs radiométriques (passifs) en orbite seraient utiles pour l'étude des profils de température et d'humidité dans les nuages.

## 5.3 Géologie — Océanographie — Hydrologie

Des radars et des radiomètres placés sur une station orbitale permettent de déterminer les caractéristiques géologiques de la surface terrestre, la distribution et la circulation de l'eau, les courants marins (en vue de déceler la position de bancs de poissons), la présence d'icebergs, de pollutions diverses, etc.

## 6. Conclusion

Les principales applications actuelles des hyperfréquences ne relevant pas des domaines traditionnels des radars et des télécommunications ont été passées en revue dans les pages précédentes. Par suite de l'ingéniosité des nombreux utilisateurs, il est certain que cette liste n'est pas complète !

Cependant, quelques paroles de prudence ne seront pas superflues : bien que les hyperfréquences aient donné lieu à un grand nombre d'applications fort intéressantes et permettent souvent de résoudre de façon élégante des problèmes réputés absolument insolubles, il ne faudrait pas croire qu'elles représentent la panacée universelle. Elles sont en fait un outil de plus dans la panoplie de l'ingénieur moderne, à côté des « bonnes vieilles méthodes » et des autres méthodes nouvelles qui utilisent entre autre le laser, les phénomènes de résonance magnétique, le microscope électronique, etc. C'est à l'ingénieur qu'il appartient de choisir parmi les nombreux outils à sa disposition celui qui est le plus susceptible de fournir les résultats recherchés de façon précise, fiable, rapide et économique. Il faut bien se garder de sacrifier à la « mode » du jour, les applications de nouvelles méthodes n'ayant pas eu que des succès (les insuccès sont rarement publiés). La difficulté que présente l'emploi d'une nouvelle technique ne doit jamais être sous-estimée, en particulier lorsqu'il s'agit d'une application relativement complexe. Il faut donc s'assurer l'appui de personnes compétentes dans le domaine considéré en vue de mettre toutes les chances de succès de son côté.

Les auteurs espèrent attirer l'attention sur des méthodes encore peu connues en Suisse, mais qui sont appelées à jouer un rôle important au cours des années à venir. La chaire d'électromagnétisme et d'hyperfréquences de l'EPFL possède une importante documentation dans ce domaine, elle a établi des contacts avec des chercheurs et des centres de recherche à l'étranger et est ainsi en mesure de renseigner les lecteurs qui souhaiteraient des informations plus détaillées.

Adresse des auteurs :

D<sup>r</sup> M. S. Ramachandraiah et professeur F. Gardiol,  
chaire d'électromagnétisme et d'hyperfréquences de l'Ecole  
polytechnique de Lausanne,  
chemin de Bellerive 16, 1007 Lausanne.

## Bibliographie

**Hütte, des Ingénieurs Taschenbuch. — Physikhütte : Band 1, Mechanik.** 29<sup>e</sup> édition. Berlin, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, 1971. — Un volume 15×21 cm, xx + 495 pages, figures.

Avec le développement constant des sciences et des techniques, les éditions successives de l'aide-mémoire de l'ingénieur « Hütte » sont de plus en plus détaillées.

Le tome I de la « Physikhütte » est consacré à la mécanique et comprend les chapitres suivants :

1. Grandeur et unités. — 2. Normalisation. — 3. Théorie de la similitude et technique des modèles. — 4. Mécanique des

corps solides et des systèmes. — 5. Mécanique des corps déformables (résistance des matériaux). — 6. Vibrations mécaniques. — 7. Mécanique des fluides (liquides et gaz). — 8. Mécanique des corps à déformation plastique.

## Divers

### Un stand intéressant au Salon de l'assemblage, de la miniaturisation et de l'automatisation-SAMA 1972

Le Salon de l'assemblage, de la miniaturisation et de l'automatisation (SAMA) a eu lieu du 18 au 23 septembre

1972 au Centre des expositions de l'Allmend, à Berne. Il réunissait près de 130 exposants spécialisés dans les domaines suivants : machines de précision pour l'horlogerie et la petite mécanique, machines automatiques à table rotative, appareils automatiques d'assemblage, équipements de commande mécaniques, électroniques, électriques, pneumatiques et hydrauliques, équipements de traitement des surfaces et de soudage, microscopes d'atelier, appareils optiques de contrôle, projecteurs, machines à mesurer sans contact, appareils de nettoyage par ultrasons, appareils électroniques divers pour l'industrie horlogère, métaux spéciaux, pierres et fournitures diverses d'horlogerie, etc.

Le groupe « Diversification » de la Société suisse pour l'industrie horlogère Management Services S.A., groupant dans un stand commun les entreprises Chs Tissot & Fils S.A., Fimecor S.A., Langendorf Watch Co. et Omega-Louis Brandt & Frère S.A., avait convié la presse, le jour de l'ouverture, pour lui présenter les matériels construits par ces quatre maisons et spécialement diverses nouveautés du domaine de la fine mécanique et de l'horlogerie.

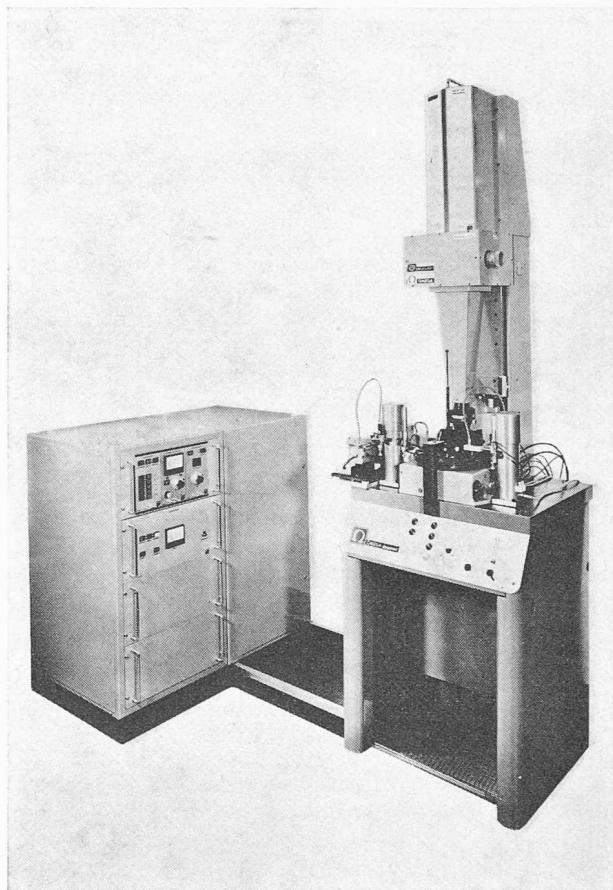
Parmi les matériels de la Fimecor, Fine mécanique S.A., nous pouvons citer une machine sans meule à couper et angler les tiges de remontoir. Cette machine a le grand avantage de travailler sans bruit et sans production de poussière. L'ouvrière saisit la tige à l'aide d'un tournevis électronique et l'introduit dans une ouverture où elle est cisaillée par le déplacement relatif transversal de deux canons en métal dur. La tige passe ensuite dans l'ouverture où se produit l'anglage, le mouvement de rotation étant donné par le tournevis. Elle est enfin enduite d'un peu de colle et vissée sur une couronne.

Une pince à enlever les fonds à pression est destinée aussi bien à l'artisanat qu'au travail de série. Une fois le boîtier mis en place sur le support, il suffit d'ajuster la longueur et la hauteur du couteau en fonction de l'encoche du boîtier et de limiter sa trajectoire. Une simple pression et le fond se détache de la carrière.

Une petite machine permet d'exécuter les opérations suivantes par simple rotation d'une broche : ouvrir et fermer tous les fonds vissés ou à fermeture à baïonnette, chasser les glaces armées, poser les lunettes de glace et les lunettes tournantes, fermer les boîtiers à pression composés d'une, de deux ou de trois pièces.

Le contrôle de l'étanchéité des montres peut se faire au moyen de divers appareils. Celui de la maison Fimecor a la forme d'un cylindre rempli d'eau jusqu'à quelques centimètres de son couvercle. La montre est maintenue par un support dans la chambre située au-dessus du niveau de l'eau et dans laquelle l'air est comprimé suivant un programme conforme aux normes ISO. Une mesure extrêmement précise de l'évolution de la pression permet de déceler tout défaut d'étanchéité.

La Société Langendorf Watch Co., Lanco Economic, exposait des chaînes d'assemblage, des postes de travail individuels et divers outillages pour l'horlogerie. L'une de ses principales nouveautés consiste dans un poste de montage pour circuits imprimés. Ce poste a été conçu pour permettre l'emploi d'ouvrières non qualifiées et pour éliminer autant que faire se peut les risques d'erreurs. Le porte-circuit est éclairé par un spot lumineux qui guide l'ouvrière et lui indique où les diverses composantes, qui se présentent dans leur ordre de montage, doivent être posées, et même, pour certaines d'entre elles, dans quel sens elles doivent être orientées. Les godets contenant les composantes se présentent l'un après l'autre sous l'effet d'une simple pression du genou sur un levier. Le montage du circuit peut ainsi s'effectuer par une seule personne.



Machine automatique à souder par laser.

Une division spéciale d'Omega Equipements, Louis Brandt & Frère S.A., travaille en étroite collaboration avec le spécialiste du laser Alcyon électronique et physique S.A., à Lausanne, et a mis au point trois appareils à souder par laser. L'un est destiné au soudage du spiral au balancier et peut être adapté au soudage de toutes les petites pièces exigeant la mise en œuvre d'une énergie ne dépassant pas un joule. Un autre est muni d'un diviseur optique fixe du faisceau laser et peut exécuter plusieurs points de soudure en une seule opération et en mettant en jeu une énergie allant jusqu'à dix joules (voir figure). La commande est réalisée au moyen de circuits intégrés enfichables. Ce modèle n'est pas utilisé uniquement en horlogerie. Il peut aussi servir par exemple au soudage de microrelais de téléphones. Le grand avantage du soudage par laser consiste dans le fait que la chaleur est produite très rapidement au point précis où elle est nécessaire et ne risque donc pas de déformer les pièces. Il existe en outre un appareil universel doté d'un dispositif permettant de varier le nombre et la position des points de soudure et pouvant être utilisé dans de nombreux domaines autres que l'horlogerie, tels la micromécanique, l'appareillage, la téléphonie, l'électrotechnique, la fabrication des roulements à billes, etc.

Enfin, le département « Matières synthétiques » de la S.A. Chs Tissot & Fils, réalisateur du premier et unique mouvement de montre en matières synthétiques, s'est intéressé d'abord à l'horlogerie et fabrique, par injection, notamment des paliers autolubrifiants en polycétal, des roues et pignons moulés d'une seule pièce avec ou sans pivot, des porte-pièces de positionnement pour les chaînes d'assemblage. Mais il fabrique aussi des pièces pour micro-

rupteurs, pour appareils photographiques, pour compteurs et parcomètres, engrenages silencieux, téléphones, de même que pour l'électrotechnique. Toutes ces pièces résistent à l'usure et répondent à des tolérances très serrées.

### L'approvisionnement en eau de la Suisse face aux problèmes de l'actualité

Château d'eau de l'Europe, la Suisse est un pays riche en eau. Sur les 62 milliards de mètres cubes annuels de précipitations dans l'ensemble, 2 milliards de mètres cubes seulement sont utilisés à des fins d'alimentation en eau potable et en eau industrielle. Et si malgré tout, en certaines régions, l'alimentation en eau reste précaire, les causes en sont imputables à des données locales particulières et à des conditions climatiques.

La situation actuelle de l'approvisionnement en eau de notre pays est encore conditionnée par les deux années sèches de 1970/71 et 1971/72. Il ne faut pas perdre de vue que les nappes aquifères et les eaux de source se reconstruisent essentiellement pendant les 6 mois de l'hiver et que l'apport de la fonte des neiges est déterminant. A l'opposé, même de fortes précipitations estivales ne contribuent que peu à l'alimentation des sources et des eaux profondes, ne provoquant généralement qu'un écoulement superficiel de grosses masses d'eau, de plus, pendant la période de végétation, une grande partie des précipitations est absorbée par l'évaporation des surfaces agraires et des plantes, et ceci au détriment des eaux potables.

Après l'hiver 1970/71 qui a été très sec, l'hiver 1971/72 nous a derechef valu un manque de précipitations atteignant, en certains endroits, plus du 30 % de la moyenne établie sur de nombreuses années. Il n'est donc nullement surprenant qu'en maintes régions le niveau de la nappe phréatique soit encore très bas et que le débit de la plupart des sources n'ait pas encore retrouvé un volume normal. Malgré les abondantes précipitations de cet été, le Rhin lui-même, près de Schaffhouse, n'a encore qu'un débit correspondant au 80 % de la moyenne usuelle en cette période de l'année.

Les précipitations annuelles les plus faibles de 1971 ont été enregistrées en Suisse occidentale, avec un taux de 75,2 % de la valeur moyenne. On a relevé 82,5 % dans les Alpes, 85,5 % sur le Plateau et 93,2 % dans le sud de la Suisse.

Grâce à des communautés des services des eaux assez répandues en Suisse, on n'a dû prendre que peu de mesures restrictives. Cette situation relativement favorable est aussi due à l'enrichissement artificiel de la nappe phréatique et au traitement direct des eaux de surface en vue de leur utilisation comme eau potable. Si l'on sait que ces dernières couvrent déjà le 27 % des besoins en eau potable et industrielle, on comprendra mieux tout l'intérêt que les spécialistes en eaux potables portent à la sauvegarde de la pureté de nos eaux. Notons en passant que l'apparition massive des moules *Dreissena polymorpha* Pallas est le signe manifeste d'une dangereuse rupture de l'équilibre écologique de nos lacs, ce qui rend aussi l'exploitation des eaux lacustres plus difficile. La SSIGE<sup>1</sup> ne peut donc qu'exprimer sa satisfaction qu'avec l'élaboration de la nouvelle loi sur la protection des eaux, entrée en vigueur au début de juillet 1972, les bases légales aient été données à une intensification des mesures de sauvegarde de la pureté des eaux et à la délimitation de zones de protection de la nappe phréatique.

<sup>1</sup> Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux.

L'exploitation en communauté des services des eaux ayant dépassé le cadre régional et prenant de plus en plus des dimensions intercantionales, la mise en valeur, sur un plan général, de la richesse en eau de notre pays prend une importance essentielle. C'est cet objet que poursuit le projet des nouveaux articles 24 bis et 24 quater de la Constitution fédérale, projet qu'une commission extra-parlementaire, placée sous la présidence du conseiller aux Etats W. Rohner, a préparé. A ce titre, et sans qu'il soit nécessaire d'unifier totalement les législations cantonales, la Confédération pourra légiférer dans tous les domaines de l'hydrologie et du secteur économique des eaux, établir une planification générale de l'économie des eaux, équilibrer les richesses et les quantités d'eau et l'alimentation en eau potable et en eaux industrielles.

L'emploi ménager de l'eau potable, qui n'est pas un bien inépuisable, presuppose une tarification adéquate de l'eau. Aussi la SSIGE a-t-elle posé les principes d'une structure véritable des prix, qu'elle a réunis en un programme en six points qui permettrait une harmonisation des prix et qui serait, également, un stimulant à ménager l'eau.

Le manque croissant de personnel d'exploitation bénéficiant d'une formation professionnelle se fait de plus en plus sentir, et particulièrement au sein des services des eaux moins importants. La SSIGE a, de ce fait, constitué une commission qui devrait promouvoir, à l'exemple de ce qui se fait dans les pays voisins, le groupement des services des eaux moins importants en unités d'exploitation plus fortes et de former le personnel nécessaire à cet effet.

### Rectificatif

M. Claude Bourdon, ingénieur, auteur de l'article paru sous le titre : *Discussion sur la stabilité des poteaux, des pieux et des coques* à notre n° 15 du 22 juillet 1972, nous prie, avec ses excuses, d'insérer la rectification suivante : la dernière des formules (8), page 254 :

$$\rho_3 = \frac{k_3 l^3}{EI} \text{ est à remplacer par } \rho_3 = \frac{k_3 l^3}{3 EI}$$

### Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

#### Dépt de génie civil : Enseignements de 3<sup>e</sup> Cycle 73

Nous nous permettons de rappeler à tous les intéressés qu'il est souhaitable de s'inscrire à ces cours de 3<sup>e</sup> Cycle 1973 au plus tard jusqu'au 13 décembre 1972.

Pour tous renseignements complémentaires, prière de s'adresser à M. le professeur F. Panchaud, délégué responsable du 3<sup>e</sup> Cycle, Chaire de Béton armé de l'EPFL, 33, av. de Cour, 1007 Lausanne. Tél. 26 46 21, int. 310 ou 619.

### Conférence

M. G. Schnellenbach, Dr sc., ingénieur à l'Université de la Ruhr, à Bochum (Allemagne), donnera une conférence (en allemand), le vendredi 15 décembre 1972, à 10 h. 15, à la salle de conférence de l'Institut de la technique des transports, ch. des Délices 9, 2<sup>e</sup> étage, Lausanne, sur : *Die Methode der dynamischen Relaxation und ihre Anwendungen*.

Cette conférence est destinée à tous ceux qui s'intéressent aux méthodes de calcul des structures.

## Information SIA

### Les concours d'architecture et d'ingénieurs jouissent d'une popularité croissante

En Suisse, au cours du premier semestre de 1972, 76 concours ont été organisés, dont certains se rapportaient à de difficiles problèmes de construction. On peut donc prévoir que le record de 1969 (121 concours) sera cette année largement dépassé.

Tout réalisateur futur d'un projet de construction désire obtenir des propositions en vue d'une solution adéquate et surtout d'une utilisation judicieuse du terrain. Par opposition au mandat individuel, le concours offre un choix considérable de possibilités, tant sur les plans fonctionnel, économique et esthétique qu'en ce qui concerne l'organisation. Les concours font en général l'objet d'une annonce dans la presse, à moins que l'organisateur n'invite un nombre limité de concurrents. Leur déroulement est anonyme. Un jury examine les projets remis et attribue les prix. Les frais relatifs au déroulement d'un concours (montant des prix, honoraires du jury) sont relativement modestes par rapport à la somme des idées obtenues. Pour les petites constructions, les frais représentent environ 1,3 % du coût total probable ; pour des projets plus importants, cette proportion se réduit à 0,5 %. La dépense de temps pour participer à un concours n'est pas sensiblement plus élevée que celle nécessaire à l'exécution d'un mandat direct. La Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), en collaboration avec des représentants des maîtres d'ouvrage et des entrepreneurs, a fixé, dans les règlements des concours d'architecture (n° 152) et des concours de génie civil (n° 153), des dispositions réglementant notamment les droits et les devoirs des organisateurs, des concurrents et des jurys, ainsi que les modalités de déroulement des concours. Tout organisateur aura intérêt à s'entourer des conseils d'un spécialiste familiarisé avec le domaine des concours.

## Communications SVIA

### Candidatures

- M. V. Molyvann, architecte, DPLG, Ecole nationale supérieure des Beaux-Arts de Paris.  
(Parrains : MM. Jakob Zweifel et Jean-Marie Yokoyama.)
- M. Hirt Manfred, ingénieur civil, diplômé de l'EPFZ en 1965.  
(Parrains : MM. S. Vinnakota et J.-C. Badoux.)
- M. Raukko Matti, ingénieur civil, diplômé de l'Université d'Oulu/Finlande.  
(Parrains : MM. S. Vinnakota et J.-C. Badoux.)
- M. Vraca Alexandru, ingénieur civil, diplômé de la Faculté de Constructions civiles et industrielles de l'Institut des Constructions de Bucarest.  
(Parrains : MM. M. Phillips et E. Glardon.)

Nous rappelons à nos membres que, conformément à l'article 10 des statuts de la SVIA, ils ont la possibilité de faire une opposition motivée par *avis écrit* au comité de la SVIA dans un *délai de 15 jours*. Passé ce délai, les candidatures ci-dessus seront transmises au Comité central de la SIA.

---

Rédacteur : F. VERMEILLE, ingénieur

### DOCUMENTATION GÉNÉRALE

Voir pages 7 et 8 des annonces

### DOCUMENTATION DU BATIMENT

Voir page 12 des annonces

---

## Informations diverses

### Kern GKO-A, un nouveau niveau de chantier automatique

Lorsqu'un niveau est utilisé sur un chantier ou dans une halle de montage, on ne le traite pas avec des gants de velours. Pour cette raison, ces instruments doivent être de construction suffisamment robuste pour pouvoir travailler avec sûreté, même s'ils sont rudement manœuvrés. Ils doivent être mis rapidement en station, même entre des mains peu exercées, d'un service simple et à usages multiples.

Ces considérations ont amené la maison Kern à construire le nouveau niveau de chantier GKO-A.

L'instrument est à l'épreuve des coups, secousses et même des chutes. L'objectif, la nivelle sphérique et le cercle horizontal sont autant que possible disposés dans la boîte ou protégés par celle-ci. Un opérateur peu routinier est vite familiarisé avec cet instrument. Le trépied Kern éprouvé, à tête à rotule, la lunette à image droite et un nouveau diaphragme avertisseur simplifient et accélèrent sensiblement le travail. Le diaphragme rouge apparaît dans le champ de la lunette lorsque le niveau est mal horizontalisé et que le compensateur ne peut plus être calé à zéro. Une autre innovation réside dans le montage d'un dioptrre transversal, sur les instruments sans cercle horizontal. Il permet des visées bilatérales, normales à la ligne de visée. C'est une disposition bienvenue sur les chantiers où l'on doit souvent piquer ou contrôler des angles droits.

#### Caractéristiques techniques :

Grossissement de la lunette	21 ×
Ouverture de l'objectif	30 mm
Portée minimum	0,75 m
Erreur moyenne pour 1 km de niveling double	± 5 mm

### IRIL S. A. — Nouvelle usine de textiles à Ecublens

(voir photographie page couverture)

IRIL S. A., dont le siège et les usines sont à Renens, a décidé d'augmenter sa capacité de production en construisant une nouvelle usine à Ecublens, région de la banlieue lausannoise où des terrains à destination industrielle étaient encore disponibles.

La construction, d'une longueur de 120 m et d'une largeur de 40 m, a été conçue en béton armé pour le niveau inférieur, en charpente et planchers métalliques pour les niveaux supérieurs.

L'ossature se subdivise en trois carrés de 40 × 40 m stables par eux-mêmes, et séparés par des joints de dilatation.

Les colonnes intérieures sont des profilés HEB, les extérieures des tubes carrés. Les porteurs principaux, transversaux, sont deux poutres à treillis d'une portée de 16,72 m, alors que la travée centrale (portée 6 m) est réalisée au moyen de sommiers HEA. Les poutres à treillis ont été choisies parce qu'elles offraient le plus de possibilités pour le passage de gaines, conduites, etc...

Longitudinalement, les poutrelles secondaires ont été réalisées au moyen de profils IPE qui travaillent en construction mixte acier-béton pour la reprise des surcharges (500 kg). Les planchers sont eux-mêmes constitués par des tôles profilées Holorib au-dessus desquelles 12 cm de béton ont été coulés.

La conception de la toiture est identique à celle des planchers, les profils différant étant donné les surcharges plus faibles (isolation en liège, multicouche, sable et gravier, plus neige).

La stabilité de chaque partie de bâtiment entre joints de dilatation est assurée par des contreventements horizontaux et verticaux qui se trouvent en façades d'une part, à l'emplacement des noyaux verticaux en béton d'autre part. Ces contreventements intérieurs ont été noyés dans les parois en béton lors du bétonnage de ces dernières.

Les façades sont constituées par des panneaux monolithiques Hunter-Douglas (sandwich) faits de deux tôles d'aluminium à l'intérieur desquelles l'isolation thermique a été injectée en usine.

La structure a été protégée par deux couches de minium de plomb; une peinture de finition est prévue après le montage. Le squelette dont le poids total est de 1 600 tonnes a été monté au moyen d'une grue à tour qui se déplaçait à l'extérieur du bâtiment, et parallèlement à ce dernier.

Le montage a duré cinq mois.