

Objektyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **109 (1983)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

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.

Concours

A propos du concours d'idées pour l'aménagement des terrains de l'ancien Palais des Expositions à Genève

Nous signalons à nos lecteurs que l'Interassar vient de publier une plaquette à propos de cet important concours. Il s'agit d'un document de 108 pages, au format A4 oblong, comportant tous les renseignements usuels que les architectes désirent y trouver, tels que programme, composition du jury, palmarès et remarques générales; 61 photos de maquettes présentent tous les projets ayant participé à ce concours. On n'y trouve toutefois pas de plans.

On peut se procurer cette plaquette en versant 15 fr. par exemplaire désiré sur le CCP de l'Interassar, Genève, 12 - 6037, et en y inscrivant très lisiblement nom et adresse. Pour tout renseignement complémentaire: Interassar, rue de St-Jean 98, case Stand 446, 1211 Genève 11.

Lettre ouverte

La règle et l'abus

IAS n°s 19 du 16 septembre et 25 du 9 décembre 1982

Monsieur le rédacteur, Ci-dessous une «bande dessinée» en guise de réplique à M. Pierre Braillard.

Mon article traitait du front de la place et du quai des Bergues. Avec ces trois illustrations, je me promène derrière l'œuvre mentionnée; j'y ajouterai la remarque suivante:

— La qualité architecturale ne s'apprécie pas par la quantité construite, mesurée en «cubes SIA». En conséquence, ne pas construire (et écrire) ou construire n'importe comment — c'est là la vraie question.

Slobodan M. Vasiljević


Vie de la SIA

Communication SVIA

Lors de la parution, au courant du printemps 1982, du formulaire de béton armé du Service

de la protection civile du canton de Vaud, une délégation du comité de la SVIA est intervenue auprès de M. Roland Bally, chef de service.

A la suite de ces entretiens, tous les bureaux d'ingénieurs et d'architectes vaudois ont reçu l'information qui suit:

 Département de la prévoyance sociale et des assurances PROTECTION CIVILE CANTON DE VAUD Case postale 1014 Lausanne	RÉFÉR RB/SP/JPG	N° 260.0
	REMPLACE N°	DATE 10.9.1982
		CLASSIFICATION Instr. techn.

Aux Bureaux d'Ingénieurs et d'Architectes du Canton de Vaud

Madame, Mademoiselle, Monsieur,

Pour faciliter les tâches administratives de chacun, nous avons élaboré divers documents:

- Demande d'approbation - Béton armé - Ventilation

Nous étudions actuellement des documents :

- Rapport de contrôle - Décompte des frais

Demande d'approbation : Remplace le document DS 1, donne les informations sur le type de construction de PCi, si celle-ci est subventionnable ou non et sur le genre de bâtiment situé au-dessus.

Béton armé : Au dépôt de ce document, seule la partie "projet" doit être remplie et signée. Dans le cas de petites constructions (villa par ex.), ou le bureau d'ingénieurs n'aurait pas encore été désigné, la partie "projet peut être remplie et signée par l'architecte. Après examen par le SCPCi, le document sera transmis à l'ingénieur mandaté responsable des contrôles de ferrailage avant bétonnage. Après exécution de l'ouvrage, l'ingénieur adressera le document avec les inscriptions complémentaires au SCPCi, par l'intermédiaire de la commune. L'ingénieur doit être expressément mandaté par le maître d'ouvrage, faute de quoi la responsabilité de celui-ci est dérogée en cas de malfaçon; sa signature engage sa responsabilité dans la mesure de son mandat. Le texte du document à signer sous "contrôles d'exécution" est à considérer comme provisoire; il sera revu en accord avec la SVIA pour la version définitive du document.

Ventilation : Egalement pour ce document, seule la partie "projet" doit être remplie et signée. Comme pour le document "béton armé", cette partie peut être remplie et signée par l'architecte dans le cas de petites constructions. Après examen par le SCPCi, il sera transmis à l'installateur. Après exécution de l'ouvrage, l'installateur adressera le formulaire complètement rempli au SCPCi, par l'intermédiaire de la commune. Les indications "oui" ou "non" concernant la suppression seront refusées; seules les valeurs mesurées effectives seront admises et des contrôles seront faits. La signature de l'installateur engage sa responsabilité vis-à-vis de l'ouvrage dans la mesure de son mandat.

Nos divers documents, avec des explications, vous parviendront ultérieurement.

Restant à votre disposition pour tous renseignements complémentaires, nous vous prions d'agréer, Madame, Mademoiselle, Monsieur, nos salutations distinguées.



LE CHEF DE SERVICE

N.B. : Ces documents sont obtenables contre paiement auprès des administrations communales ou du SERVICE CANTONAL DE LA PROTECTION CIVILE.

Bibliographie

Leichtbaustatik

par Hans-Joachim Dreyer. — Un vol. 16,5 x 23 cm, 132 pages

avec 99 figures, broché. Verlag B. G. Teubner, Stuttgart, 1982.

En soi, les lois de la statique s'appliquent évidemment à toutes les constructions, mais leur application doit être adaptée aux caractéristiques des struc-

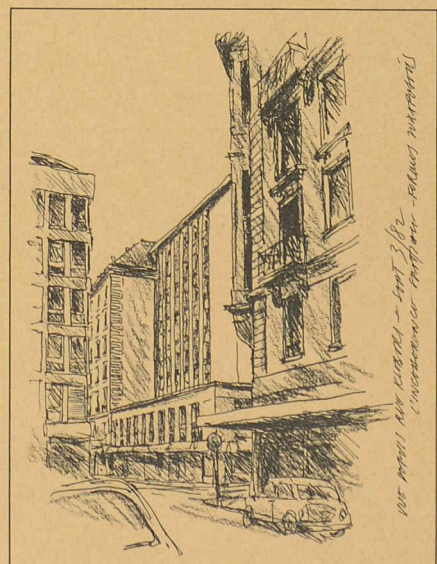
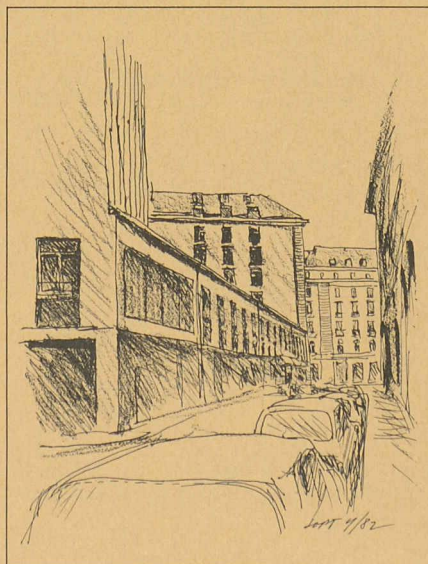
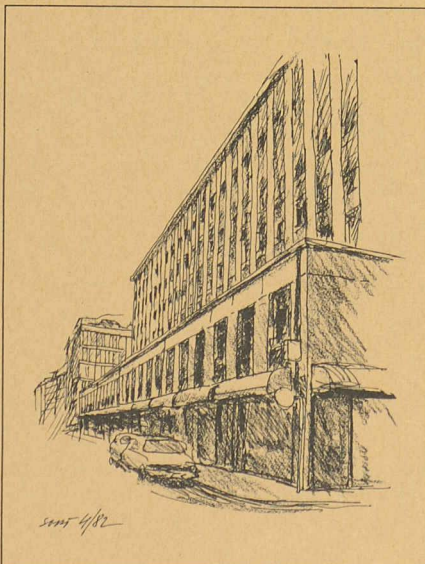
tures examinées. C'est dans cette optique qu'a été conçu cet ouvrage. Il est évident qu'aujourd'hui les constructions complexes ne sont plus analysées qu'à l'aide d'ordinateurs, moyennant le recours à des méthodes de calcul raffinées, comme par exemple les éléments finis.

La maîtrise de tels moyens suppose toutefois la parfaite connaissance des principes de base, ne serait-ce que pour garder le contrôle des résultats. Il peut en outre se révéler nécessaire de procéder à une première approximation des sollicitations d'une structure en recourant au mieux à une calculatrice de poche ou de bureau. Dans l'industrie aéronautique, par exemple, le constructeur souhaite connaître déjà au stade de l'avant-projet les caractéristiques principales d'un avion sans avoir recours au spécialiste. Tout comme il doit posséder les notions de base de l'aérodynamique appliquée, il faut qu'il soit à même d'utiliser la statique des constructions légères.

Ce livre se veut un tel cours de base; il groupe du reste la matière du cours «Résistance des matériaux en construction légère I» de l'auteur à la Fachhochschule de Hambourg. Il s'adresse en premier lieu aux étudiants en construction d'avions et de véhicules, mais intéressera aussi le constructeur ayant occasionnellement affaire aux constructions légères mais pas l'intention de se spécialiser dans ce domaine.

L'ouvrage traite surtout des structures bidimensionnelles et à parois minces. Les méthodes de calcul présentées constituent le premier stade de la formation et peuvent être considérées comme la base indispensable d'une formation approfondie dans les constructions légères. En ce qui concerne les systèmes hyperstatiques, il est conseillé de se référer en outre aux cours de statique du génie civil.

Ce livre est de caractère essentiellement didactique, ce que soulignent les nombreux exemples numériques, qui facilitent grandement l'approche par l'étudiant.



Expositions



5^e Exposition de la construction, Bâle

1^{er} au 6 février 1983
dans les locaux
de la Foire suisse d'échantillons

Dans un ciel conjoncturel nuageux, l'industrie du bâtiment reste optimiste

Il y a plusieurs mois déjà, la SWISSBAU '83 annonçait des chiffres qui battent tous les records. Or, ces chiffres ont non seulement été confirmés, mais ils sont encore supérieurs à ceux précédemment annoncés, comme le fait apparaître le tableau suivant:

Exposition	Exposants	Surface d'exposition		Visiteurs
		nette	brute	
1983	1027	45 695	108 650	
1981	847	33 360	75 110	112 527
1979	721	25 610	54 650	80 102
1977	400	13 661	33 550	38 018
1974	314	15 825	34 000	40 000

La SWISSBAU a connu un développement tout à fait réjouissant. Comparativement à la quatrième exposition, celle de 1983 verra sa surface accrue de 35%; avec un chiffre en progression de 20%, les exposants présenteront les produits de 517 fournisseurs représentant 23 pays. Au total, la SWISSBAU '83 occupera 108 650 m² dans les installations de la Foire Suisse d'Echantillons, ce qui souligne l'importance de cette grande exposition suisse de la construction qui jouit également d'un excellent renom sur le plan international.

Les chiffres communiqués pour 1983 par la direction de l'exposition attestent de l'optimisme indiscutable qui règne dans l'industrie de la construction.

Persistance d'un climat économique très froid

Les spécialistes en prévisions économiques ne s'attendent à aucune amélioration de la conjoncture en 1983. Le chiffre des chômeurs va continuer d'augmenter, les revenus vont stagner et le renchérissement va se poursuivre.

Economiquement, le marché de la construction est ligoté, car le volume des crédits accordés a massivement diminué. La demande de prestations reste certes élevée, mais la politique des intérêts menée par les banques fait office de frein. La Confédération, les cantons et les communes s'occupent en premier lieu d'assainir l'état de leur caisse, et non de projets de construction. Comme placement de capital, la construction n'est plus suffisamment intéressante pour les investisseurs, et cette situation ne va pas se modifier beaucoup en 1983.

Déplacement des besoins dans la construction

Même si les projets de construction émanant des pouvoirs publics sont en régression, il subsiste encore sur le papier, dans les secteurs de l'alimentation en énergie, de la protection de la population et de la protection de l'environnement, toute une série de projets d'infrastructure qu'il faut réaliser. En ce qui concerne les maisons unifamiliales, les besoins ont été freinés artificiellement, mais ils ne sont pas encore couverts.

Dans un proche avenir, on pourra noter un intérêt encore plus grand pour le marché de la rénovation vers lequel une partie importante du volume du bâtiment s'est déjà déplacée. L'assainissement des bâtiments anciens ne se limitera pas uniquement à l'année 1983, et la tendance positive visant à sauvegarder une précieuse substance architecturale implique une amélioration des portefeuilles de commandes. Avec les nouvelles technologies, il sera possible de lutter contre des problèmes d'environnement tels que le bruit et la pollution de l'atmosphère; ces mêmes technologies permettront en outre d'exploiter plus efficacement de précieuses énergies telles que la chaleur, par exemple. Dans ce contexte, la SWISSBAU joue un rôle important puisqu'elle permet à tous les intéressés de disposer d'une information complète.

Une multitude de présentations spéciales et séminaires

Outre l'information fournie par les exposants sur leurs produits et leurs programmes de livraison, les multiples aspects de l'industrie suisse du bâtiment seront mis en évidence par de nombreuses présentations spéciales.

Présentations spéciales SWISSBAU '83

- Présentation spéciale de l'Association suisse des maîtres plâtriers-peintres.
Centre de rencontre des plâtriers-peintres.
75 ans SMGV — A cette occasion, l'Association suisse des maîtres plâtriers-peintres encourage le dialogue entre les spécialistes de la branche et leurs partenaires dans la construction.

- Présentation de l'Association suisse des marchands de papiers peints, Zurich.
« Etoffe vos murs ».
- Association suisse des maîtres tapissiers-décorateurs et des maisons d'ameublement, Berne (ASMT).
« Matériaux naturels — par le décorateur d'intérieur naturellement ».
- Documentation suisse du bâtiment, Blauen.
Présentation spéciale de systèmes d'information dans le secteur de la construction.
- Presse suisse de la construction, Schlieren (ZH).
- « Nouveautés de nos exposants ».
- FEA — Association suisse des fabricants et fournisseurs d'appareils électrodomestiques, Zurich.
« Chauffage électrique ».
- Lignum — Union suisse en faveur du bois, Zurich.
« Le bois donne le ton ».
- Pro Renova, Association suisse pour la rénovation d'immeubles anciens, secrétariat central à Berne.
- Conférence suisse de la construction, Zurich, et Société suisse des entrepreneurs.
« Construire, c'est croire en l'avenir ».
- Forum du bâtiment et de l'énergie.
- « Produits visant à économiser l'énergie » dans le cadre du Forum du bâtiment et de l'énergie.

Symposiums et séminaires SWISSBAU '83

- 2 février — Journée de la Société suisse des entrepreneurs, Zurich.
« Construire, c'est croire en l'avenir ».
- 3 février — Groupe spécialisé UTS des architectes et des ingénieurs civils et Groupe spécialisé pour la technique de l'environnement et l'énergie.
« La qualité de l'habitat demain ».
- Groupe spécialisé pour l'étude de l'espace et de l'environnement et Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), Zurich.
« Illusion et réalité dans la réalisation de mesures d'économie d'énergie ».
- Rapports d'expériences pratiques.
- Séminaire de l'entreprise Stotmeister SA, Niederglatt/ZH.
« La couleur en architecture — conception chromatique humaine ».
- Symposium de l'entreprise Flachglas AG, Gelsenkirchen.
« Le verre, matériau de l'avenir? »
- Association suisse des maîtres couvreurs, groupe spécialisé toits plats, Uzwil.
« Entretien et assainissement des toits plats ».
- 4 février — VESTRA, Union des entreprises suisses de revêtements de route.
« La construction routière des années 80 ».
- Séminaire de l'entreprise Huber & Suhner SA, Pfäffikon/ZH.
« Isolation des vibrations et des bruits d'impact dans le bâtiment ».
- FSAI, Fédération suisse des architectes indépendants et revue d'architecture.
Archithèse.
« Architecture d'intérieur — tendances dans l'aménagement spatial ».
- CRB, Centre suisse d'études pour la rationalisation du bâtiment, Zurich.
« Conception chromatique dans la pratique ».
- « Position et tâches du maître d'ouvrage ».
- 5 février — Association suisse des experts en thermographie du bâtiment.
« Thermographie — un instrument pour tous les professionnels de la construction ».
- Association suisse pour l'énergie solaire et RESOBA, groupe régional pour l'énergie solaire, Bâle.
« Nouvelles formes de production d'électricité ».
- « La maison de verre comme capteur solaire ».

Malgré la situation conjoncturelle délicate de 1983, les efforts des exposants, l'appui des associations professionnelles et des autorités, ainsi que l'organisation menée de main de maître par la Foire Suisse d'Echantillons, Bâle, permettront à la SWISSBAU d'apporter une contribution importante au dynamisme de l'industrie suisse de la construction.

L'enveloppe complète des bâtiments en une seule livraison: Sarna Plastiques SA

Cette année, Sarna Plastiques SA, forte de son expérience d'un

quart de siècle dans les matières plastiques, expose pour la première fois des systèmes complets d'enveloppe extérieure pour les bâtiments. Le dernier maillon de cette chaîne de produits: les fenêtres et portes vitrées *Sarna-pane*, présentées dans différentes versions:



En plus de l'étanchéité des toits plats (Sarnafil) éprouvée depuis de longues années, l'entreprise Sarna offre des étanchements de toits inclinés (SarnaRoof) et des systèmes isolants extérieurs (SarnaGranol) et depuis peu également les systèmes de fenêtres (Sarnapane).

- Sarnapane M, à hautes performances isolantes, destinée aux immeubles industriels, commerciaux ou destinés à l'artisanat
- Sarnapane S, étudiée pour l'assainissement des bâtiments anciens sans altération de l'aspect originel des façades
- Sarnapane T, construction robuste et durable pour les façades de grande surface.

Ces trois systèmes de profils peuvent être combinés et présentent les mêmes caractéristiques:

- Protection efficace contre l'humidité et la décomposition
- Constance des couleurs
- Résistance chimique
- Absence d'entretien
- Excellente isolation acoustique et thermique.

Parmi les autres produits présentés dans le cadre des enveloppes de bâtiments, on peut citer:

- SarnaGranol, plaques d'isolation thermique combinant

- étanchéité à l'eau et perméabilité à la vapeur
- Sarnafil pour l'étanchéité des toits plats
- SarnaRoof, sous-toiture sans joints pour toits inclinés
- Sarnatect, procédé destiné à faciliter l'application du Sarnafil
- Sarnavap 1000, dispositif de blocage de vapeur
- Sarnamatic, automate de soudage pour la pose de Sarnafil.

La mise en œuvre de ces produits, comme de beaucoup d'autres encore, est abondamment documentée, notamment par des modèles, sur le stand Sarna Plastiques SA: aucun professionnel du bâtiment ne voudra manquer cette occasion de s'informer de façon aussi complète.

Sarna Plastique SA
Ch. de Bonne-Espérance 35
1006 Lausanne
Stand 241

Exigences remplies: Durisol!

Isolation thermique - absorption phonique - équilibre d'humidité - protection contre le feu sont des slogans et des problèmes avec lesquels chaque spécialiste de la construction est confronté chaque jour. Avec son matériau à base de matières premières naturelles — copeaux de bois et ciment — Durisol Villmergen SA offre des solutions qui ont fait leurs preuves, avec une gamme de produits variés. Selon une présentation suggestive, pratique et suscitant la discussion technique, on trouvera sur le stand nombre d'articles intéressants. Des éléments préfabriqués pour toitures et façades du format traditionnel jusqu'aux exécutions spéciales tridimensionnelles. Ils sont fabriqués selon la conception et les idées du projet, adaptés aux exigences statiques et physiques actuelles. Les variétés de structures de surfaces font que le visage du bâtiment construit s'adapte en forme et en ton à l'ensemble architectural et à l'environnement.

Une surface inférieure finie et un élément de coffrage perdu isolant pour des dalles à armature croisée avec un pouvoir absorbant élevé, rapport LFEM/EMPA n° 164 911/1, c'est ce qu'offrent les lourdis-caissons qui contribuent également à donner à l'ensemble un aspect esthétique séduisant. Les parois antibruit ne doivent pas transformer nos routes et autoroutes en tunnels! Avec les nouvelles teintes et structures des éléments absorbants Durisol, l'effet de monotonie et de tunnel peut être largement évité. La maçonnerie Durisol qui respire s'inscrit de façon particulièrement éminente dans le contexte général de l'environnement par ses qualités d'inertie, d'isolation et d'équilibre d'humidité. A l'intérieur et à l'extérieur, appliqués comme protection au feu ou contre les intempéries, les panneaux Duripanel peuvent être peints, enduits, carrelés, plaqués ou tapissés.

Durisol Villmergen SA
5612 Villmergen
Halle 31, stand 355

De la verdure sur le béton

La maison Optima s'est spécialisée dans le matériel destiné à égayer par de la verdure et des fleurs nos habitations que la rationalisation de la construction a parfois rendu fort austères. Cela va des bacs à plantes les plus simples jusqu'à de véritables jardins suspendus.

Elle présente de nouveaux bacs intégrés aux balustrades, toujours réalisés selon les principes éprouvés qui ont assuré le renom des produits Optima, également exposés à Swissbau 83.

Le bois européen le plus dur et résistant le mieux aux intempéries est l'acacia; c'est celui qu'Optima utilise pour les caillottes destinés à être posés à l'extérieur, les éléments d'assemblages étant en acier inoxydable. Pour une durée de vie double, Optima recourt à des bois africains, éprouvés depuis des siècles.

optima

H. Gilgen
4104 Oberwil
Halle 51, stand 351

Bibliographie

Revue Architecture suisse AS 53

Cette revue, qui paraît depuis plus de dix ans, est réalisée avec la collaboration de la SIA et paraît 5 fois l'an. Il s'agit d'un précieux outil de travail pour tous les architectes; chaque ouvrage publié est accompagné de données relatives à l'étude et à la réalisation et de l'adresse ou des coordonnées topographiques permettant de la situer; de plus, le programme des locaux, les exigences particulières, les données spécifiques telles que volume, surface, etc., ainsi que, en règle générale, des éléments économiques (coût de construction, prix du m³ SIA), garantissent une comparaison aisée des ouvrages publiés.

Des informations complémentaires renseignent sur la construction et l'aménagement. Les textes sont rédigés dans la langue de l'auteur du projet, et les bâtiments publics sont classés selon la classification du règlement SIA 102.

Le sommaire du n° 53 de novembre 1982 est le suivant:

- Amthaus, Berne: Atelier 5.
 - CESSEV, Burier/VD: Bernard Vouga.
 - Pfarrhaus, Urtenen/BE: Rausser + Clémenton.
 - Wohnüberbauung Bleiche, Worb/BE: Franz Oswald.
 - Ensemble d'habitations, Crasier/VD: Vincent Mangeat.
 - Maison rurale, Valençon/VS: Michel Zufferey.
- On peut commander AS 53 auprès du service de librairie par correspondance de la Documentation suisse du bâtiment, 4249 Blauen, tél. 061/89 41 41.

Ouvrages reçus

Energy Users' Databook, H. B. Locke. Basic, derived and related data for energy users. Ed. Energy Users' Research Association Ltd, Graham & Trotman, London. Un volume cartonné de 148 pages, nombreux tableaux et graphiques.

Beschaffung hydrologischer Unterlagen in der Schweiz, Fachtagung 1979 in Krattigen. Communication N° 3 du Service hydrologique national, 3001 Berne, 1981. Office fédéral de la protection de l'environnement. Une brochure au format A4, 200 pages abondamment illustrées, préface de M. Ch. Emmenegger, chef du Service hydrologique national.

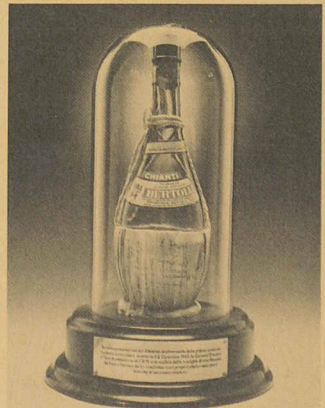
Actualité

Première réaction en chaîne nucléaire: c'était il y a quarante ans!

Le 2 décembre, à Rome, jour du quarantième anniversaire de la première réaction nucléaire en chaîne réussie en laboratoire, une modeste bouteille de Chianti a réveillé de vieux souvenirs. C'est en effet le 2 décembre 1942 que le physicien italien Enrico Fermi est parvenu pour la première fois, à Chicago, avec un groupe de chercheurs américains, à déclencher une réaction auto-entretenu de fissions de noyaux atomiques d'uranium. Il avait ainsi accompli un pas décisif sur la voie de la mise en valeur de l'énergie nucléaire.

Au cours de la cérémonie qui s'est déroulée à Rome, une délégation américaine a remis aux Italiens une copie de la bouteille de Chianti avec laquelle Fermi et ses collaborateurs avaient fêté le succès de l'expérience, il y a maintenant 40 ans.

La mémoire du grand physicien Enrico Fermi, mort en 1954, est honorée entre autres par une centrale nucléaire de 1100 MW qui porte son nom, dans le Michigan. Elle entrera en service en 1983 et, comme les centrales nucléaires suisses de Mühleberg et de Leibstadt, sera équipée d'un réacteur à eau bouillante de General Electric.



Expositions



5^e Exposition de la construction, Bâle

1^{er} au 6 février 1983
dans les locaux
de la Foire suisse d'échantillons

Alusuisse: tradition et innovation

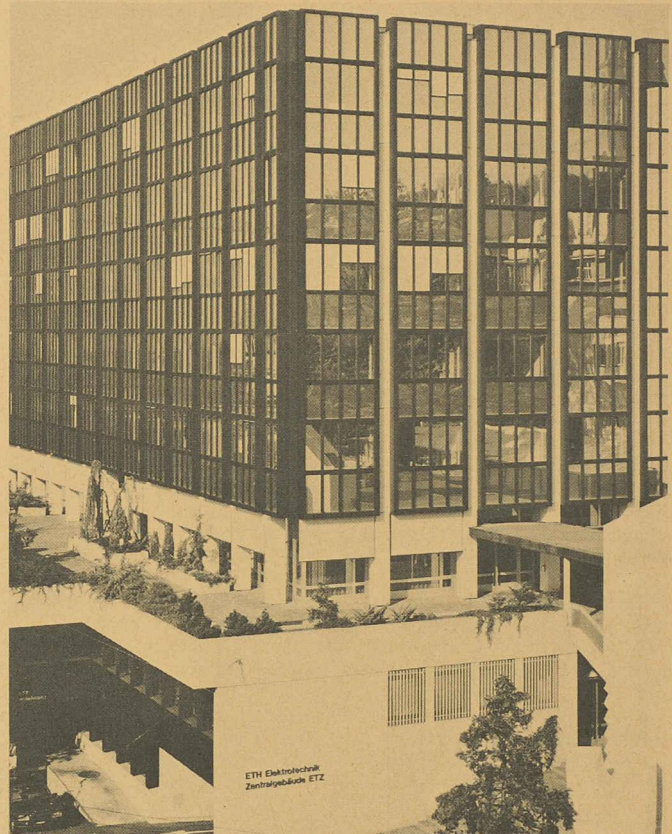
Le système de profilés combinés Alsec a plus de 25 ans

Il y a un quart de siècle déjà que le système de profilés combinés Alsec — constamment perfectionné — se maintient sur le marché. En Europe seulement, ce sont environ 5 millions de mètres de ces profilés combinés isolants qui ont été utilisés jusqu'à présent pour des fenêtres, des portes et des façades. L'isolateur en caoutchouc synthétique absorbe dans une large mesure les tensions thermiques qui se produisent dans la construction. Dans le cadre d'un programme de stimulation institué par la Confédération, les remarquables propriétés isolantes du système se sont trouvées pleinement confirmées par le LFEM.

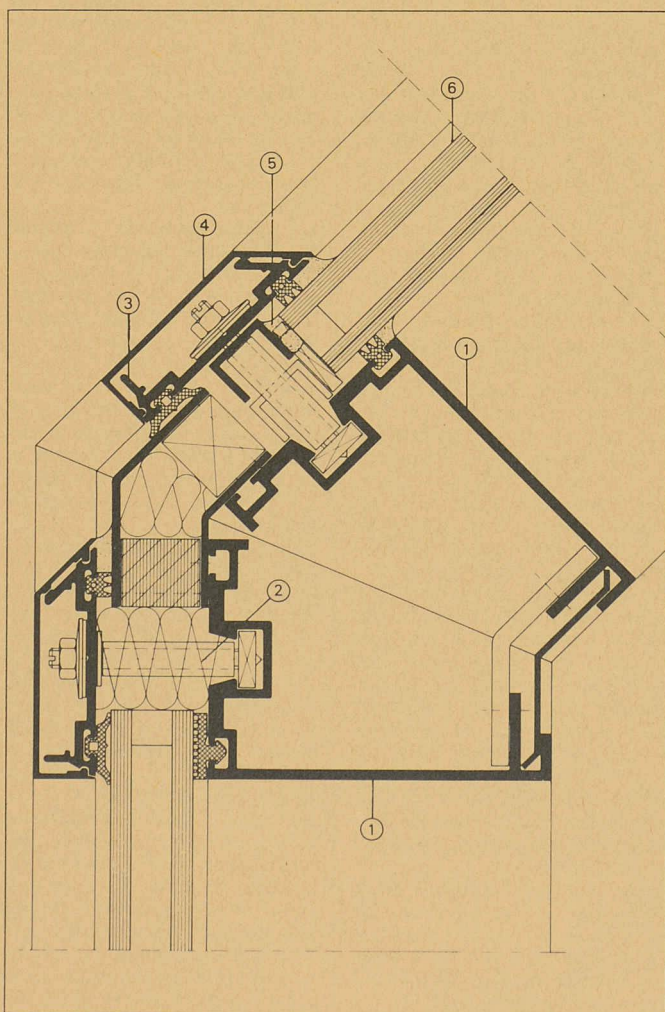
Grâce à l'assemblage collé entre les profilés en aluminium et l'isolateur, on obtient pour des sections de profilés constantes une amélioration de la résistance au cisaillement et à la flexion et par conséquent des caractéristiques statiques plus élevées. Dans ce domaine, l'utilisateur de profilés dispose maintenant d'un programme de calcul par ordinateur très complet.

AS-200 pour grands vitrages et façades

Conçu spécialement pour la construction de façades et de vitrages de grande surface soumis à des contraintes statiques particulières (par exemple pression du vent), le système AS-200 est utilisé avec succès depuis quelques années. La conception du système sous le rapport de l'isolation thermique assure entre autres des conditions uniformes pour le calcul et la réalisation



Ecole polytechnique fédérale, Zurich, Division électronique. Construction: façade rideau calorifugée en aluminium avec fenêtres monobloc Alsec.
(Photo: Aluminium Suisse SA)



Coupe verticale d'un vitrage oblique AS-200

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 1 Profilé de traverse | 4 Profilé de recouvrement |
| 2 Raccord | 5 Scellement du bas de vitrage |
| 3 Profilé de base | 6 Vitrage |

d'installations de climatisation dans les zones touchant les parois extérieures.

Grâce à un programme d'ordinateur élaboré tout exprès pour le système de construction AS-200, le physicien de la construction obtient toutes les données dont il a besoin pour son travail. La mise en œuvre correcte du système élimine tout problème de condensation et conduit à un climat intérieur agréable sous tous les rapports.

Les montants, dont la dilatation est absorbée dans le raccord de croisillon, ont été complétés par des profilés spéciaux qui permettent maintenant de réaliser également des vitrages obliques: une possibilité appréciée par les architectes et les constructeurs. Les profilés de montants et de traverses ont une profondeur de 18-300 mm. Suivant les nécessités de la statique, le profil dominant peut être placé à l'extérieur ou à l'intérieur.

Les expériences acquises année après année montrent qu'une relation optimum entre le poids au mètre courant et les valeurs statiques confère à la construction un maximum de sécurité.

Programme de calcul par ordinateur pour les systèmes de construction métallique

Le programme de calcul par ordinateur pour fenêtres, portes et façades qu'Alusuisse a mis au point en collaboration avec la BASF devrait présenter un intérêt tout particulier pour le constructeur. Ce nouveau programme pour systèmes de construction métallique (hardware et software d'Alusuisse)

peut effectuer les opérations suivantes:

- il calcule les besoins en profilés métalliques de construction, y compris le traitement de surface nécessaire;
- il détermine les accessoires requis (par exemple poignées de fenêtres, joints, ferrures);
- et établit les listes de matériaux et de dimensions pour la préparation du travail en atelier.

Moyennant un software additionnel, l'ordinateur est également utilisable pour le traitement de textes, la comptabilité, la gestion des stocks et autres tâches. Le programme est disponible en allemand, anglais, français et italien.

Les architectes apprécient les tôles de façades de grands formats

Dans le cadre d'une extension de grande ampleur tenant compte des nécessités futures, les usines valaisannes d'Alusuisse ont été dotées d'un laminoir à froid des plus modernes.

Grâce à cette nouvelle installation, il est maintenant possible de produire en permanence des tôles de façades de grandes dimensions — c'est-à-dire jusqu'à 2200 mm de large — livrables rapidement pour l'anodisation ou le thermolaquage.

Cette nouveauté devrait éveiller un intérêt certain chez les architectes et les constructeurs à qui elle offre de nouvelles possibilités de création.

Des portes qui «tiennent» des années avec Alucoporte

Le système de portes Alucoporte est apprécié dans tous les cas qui

exigent des portes robustes et résistantes pour un prix avantageux, que ce soit dans des bâtiments publics, industriels ou privés, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur. Le programme comprend des modèles à un ou à deux battants, fermant bout à bout ou à recouvrement et permet la pose de fenêtres avec vitres d'épaisseur quelconque.

La provenance et la nature de la surface des panneaux de portes à monter dans les profilés en aluminium peuvent être choisies à volonté. Les panneaux de portes *Alucoporte* proposés par Alusuisse sont constitués par des plaques multicouches *Alucopan-N* avec âme isolante et revêtement aluminium. Ces plaques sont éprouvées depuis des années. Grâce à la feuille thermo-compensatrice prise dans l'âme isolante, à la résistance mécanique élevée et à l'excellent pouvoir calorifique, ces éléments sont également utilisables pour les locaux froids ou humides. Les portes Alusuisse sont prévues pour châssis aluminium avec bordure de protection, mais elles sont également utilisables avec des huisseries en acier du commerce.

Alucobond — la plaque multicouche universelle

Le domaine d'application de la plaque sandwich *Alucobond* est pratiquement illimité. Cette plaque se compose d'une couche de polyéthylène prise entre deux tôles de revêtement en aluminium anodisées en teinte naturelle ou de couleur ou thermolaquées en couleur. Cet élément est utilisé avec succès en construction pour les façades ventilées, les revêtements d'allèges et de bordures de toits, les balcons, les panneaux de portes et les piliers, ainsi que dans de nombreux autres domaines.

Grâce à leurs propriétés remarquables et aux multiples possibilités de façonnage qu'elles offrent, les plaques multicouches *Alucobond* trouvent encore d'autres applications, telles que revêtements de tunnels, aménagements de magasins et de stands de vente et d'exposition, supports publicitaires, meubles, aménagements intérieurs de vé-

hicules, armoires et panneaux de commande, etc.

Lorsqu'il faut que ça roule!

Les portes et volets roulants ou à rouleau en profilés filés à la presse occupent une place importante parmi le programme Alusuisse exposé à la Swissbau 83. Les portes à rouleau se distinguent surtout par leurs propriétés calorifuges. Leur coefficient *k* est comparable à celui qu'on exige des vitrages isolants de première qualité (environ $3,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$). La surface en aluminium constitue en outre un excellent bouclier thermique en été: 80% environ de la chaleur incidente sont réfléchis.

La sécurité à chaque pas

Parmi les nombreux éléments de construction en aluminium, les passerelles et marches d'escaliers ne sont pas les moins importantes. On les utilise par exemple dans l'industrie, dans les stations d'épuration, sur les véhicules et les bateaux. Fabriqués à l'aide de profilés extrudés et gauffrés, ces éléments doivent être pratiques avec sécurité, favoriser l'écoulement de l'eau et faciles à nettoyer. Ils présentent en outre une résistance mécanique et une rigidité élevées, ainsi qu'une bonne résistance à la corrosion et aux intempéries, tout en n'exigeant qu'un minimum d'entretien.

Aluminium Suisse SA
Buckhauserstrasse 11
8048 Zurich
Tél. 01/497 44 22
Télex 822 333
Halle 24, stand 341

A la pointe du progrès dans le domaine de la chimie du bâtiment

Notre décennie est devenue toujours plus consciente des problèmes relatifs à l'environnement, et chacun se rend compte que la nature et l'homme doivent être protégés contre certaines atteintes provoquées par notre ère technique. Cependant tout le monde n'est pas également conscient que nos bâtiments aussi subissent toujours plus les

atteintes dues à leur environnement, telles par exemple les pluies acides.

Sika est étroitement associé depuis longtemps à la construction de nouveaux bâtiments et s'est préoccupé très tôt de la protection des matériaux qui constituent la base de la construction, et cela à trois niveaux: prévention, protection supplémentaire, enfin réparation et entretien.

La façon dont de nouvelles constructions sont conçues et exécutées est décisive en ce qui concerne le maintien de leur qualité. Il est de plus en plus reconnu qu'il vaut mieux *prévenir* que *guérir*. C'est au stade de la prévention qu'interviennent de nombreux produits Sika, grâce à leur haut niveau de qualité.

Comme *protection supplémentaire* un bâtiment peut être recouvert d'une couche protectrice. Cette couche colorée permet en même temps une amélioration visuelle de son apparence. Depuis longtemps on a constaté l'action corrosive des sels de rosée et des pluies acides sur des constructions en bois ou en acier. Ceci s'est récemment révélé également vrai pour les ouvrages en béton.

Lorsqu'il s'agit de *réparation* et d'*entretien*, le dommage ou l'usure existent déjà. Le bâtiment à réparer doit très souvent rester en service pendant l'exécution des travaux de réparation. C'est pourquoi une excellente coordination de la planification, de l'exécution et du choix de la technologie est indispensable pour obtenir de bons résultats. Selon la façon dont le problème se pose, les conditions climatiques et le temps disponible pour l'exécution des réparations, il peut en résulter des travaux de grande complexité, même s'ils apparaissent très simples et insignifiants aux profanes.

Le Service Sika est à disposition comme conseiller pour la planification et l'exécution de tels travaux. La compétence des spécialistes de «Sikabau» est reconnue, en particulier lorsqu'il s'agit d'exécutions spéciales qui posent des problèmes difficiles à résoudre. Cette compétence est attestée par de nombreuses références relatives à des travaux de réparation exécutés avec succès.

A l'occasion de l'exposition «Swissbau», Sika présente de façon très complète les méthodes de protection des ouvrages en béton, et montre comment et où des bâtiments les plus divers ont fait l'objet de travaux de protection et de réparation. Cette présentation comprend non seulement des échantillons des produits utilisés, mais également des exemples de solutions réalisées.

Tous ceux qui s'occupent de la protection, de la réparation, de l'entretien et de la réparation d'ouvrages en béton se doivent de visiter le stand de Sika à l'exposition «Swissbau 83».

Sika SA,
Tuffenwies 16-22,
8048 Zurich,
Tél: 01/62 40 40.
Halle 31, stand 345

Schichtex: multiples applications

Plafonds d'étables aluminium *Schichtex*. Ce nouveau panneau garantit un plafond étanche aux vapeurs et peut être nettoyé au jet à haute pression. Il se distingue par d'excellentes propriétés isolantes, un poids réduit, une mise en œuvre facile et la présence de rainures et languettes sur tout le pourtour. La face apparente est revêtue d'une feuille alu thermolaquée résistant aux vapeurs agressives des étables. Ce panneau de plafond isolant est également utilisable pour les locaux frigorifiques et ne doit dans ce cas pas être recouvert d'un enduit.

Elément isolant pour planchers de combles *Schichtex*. Cette plaque est destinée surtout à l'isolation des planchers de galetas et de greniers. Elle s'applique directement sur le plancher à l'aide d'un peu de colle de construction. Son format pratique permet de la passer par n'importe quelle lucarne ou escalier. Sa surface est lisse et praticable. Elle est également utilisable pour les plafonds de caves. Dans ce cas, on la fixe au moyen de tampons.

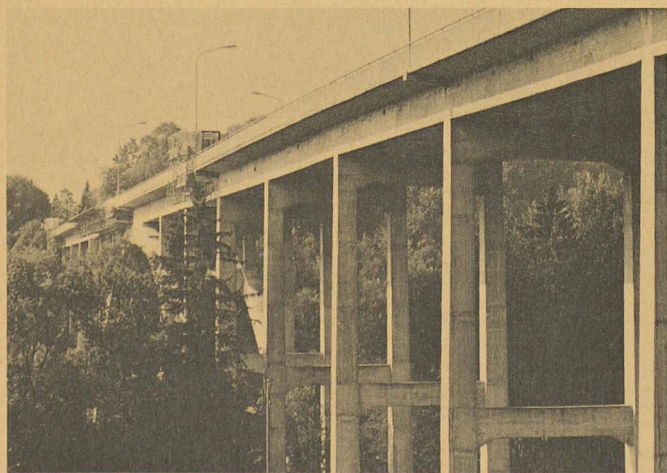
Plafond thermique *Schichtex*. Cet élément de plafond pour bâtiments nouveaux est surtout destiné aux plafonds entre caves et rez-de-chaussée de maisons familiales. La pose comme plafond à nervures peut se faire à la main, du fait que les éléments sont très légers. Le plafond thermique *Schichtex* assure une excellente isolation calorifique. Il se compose de treillis porteurs et de mousse rigide *Schichtex* préfabriquée.

Le caisson pour store à rouleau *Schichtex* avec parement brique s'harmonise avec la maçonnerie environnante, ce qui permet d'obtenir un support d'enduit uniforme. Ces caissons existent pour des épaisseurs de mur de 30 et 36,5 cm. L'utilisation de matériaux éprouvés, tels que mousse rigide *Schichtex* et panneaux légers en laine de bois *Zemtex* et du parement brique garantit la résistance au cisaillement et au vieillissement.

Système isolant pour façades. La combinaison de panneaux spéciaux *Schichtex* avec revêtement extérieur particulièrement épais et solide, d'une fixation mécanique par tampons spéciaux et d'un tissu d'armature développé tout exprès pour l'enduit assure un calorifugeage intégral avec un enduit minéral résistant apte à la diffusion.

Le panneau *Styrotect^S* en styropor pour l'isolation d'origine et ultérieure entre chevrons des toits à forte pente a donné d'excellents résultats. La pose est simple et sans problème et peut être effectuée par n'importe qui. Pour l'insonorisation des locaux dans les immeubles industriels et d'habitation, il existe différents produits parfaitement éprouvés, tels que:

— le *Schichtex-SW* avec âme en laine minérale et deux couches extérieures d'enviro-



Assainissement, par Sikabau, de surfaces de béton, ravagées par le gel et le sel de déneigement: le pont de Fürstenland, à Saint-Gall.

- 7,5 mm chacune en laine de bois minéralisée liée au ciment;
- *Bi-Akustik* — le panneau léger en laine de bois normale ou fine;
- le panneau insonorisant *Planol* en laine minérale, recouvert d'un voile en fibre de verre sur une ou sur les deux faces, face apparente en différentes exécutions et couleurs;
- le panneau insonorisant à pyramides *BI* en mousse cellulaire — un panneau insonorisant spécial pour exigences élevées (stands de tir, halles de machines, studios et autres).

Les nattes et panneaux en laine de verre «Glasuld», dans toutes les épaisseurs, dimensions et versions requises, complètent notre programme de produits d'isolation.

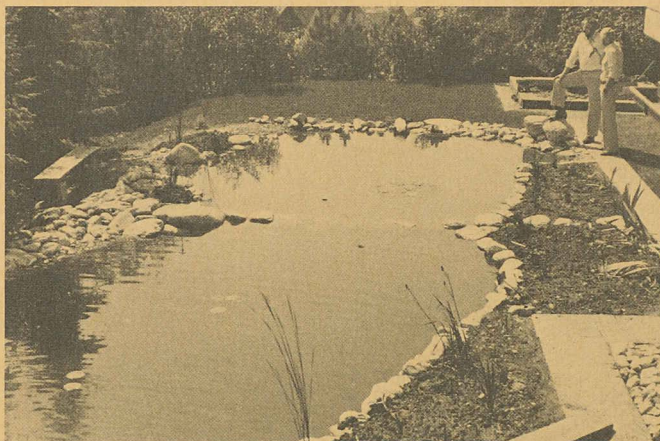
Les plafonds tendus *Bartex* sont utilisés aussi bien pour la rénovation de bâtiments anciens que pour les constructions nouvelles, partout où l'on tient à de beaux plafonds et où l'on attache une importance particulière à un aménagement intérieur net et sec. Les plafonds tendus *Bartex* sont livrables en différentes versions, en blanc, en couleur, genre peau de daim et avec perforations. Ces plafonds permettent également de résoudre des problèmes d'acoustique.

Bau +
Industriebedarf AG
4104 Oberwil/BL
Halle 31, stand 239

Tegum: spécialités éprouvées et nouveautés

Miracote, enduit à utilisations multiples, constitue la solution reconnue de problèmes d'assainissement et de rénovation de sols, balcons, escaliers, façades, rampes, ponts, etc.

Le matériau, appliqué en deux ou trois couches, fournit un enduit durable et résistante aux chocs et à l'usure. *Miracote* se distingue en particulier par une résistance chimique remarquable et une étanchéité parfaite à l'eau, en étant cependant perméable à la vapeur d'eau, ce qui permet une évacuation de l'humidité ré-



Un étang avec bache de fond *Monarflex*

siduelle. *Miracote* possède un pouvoir d'adhérence exceptionnel sur pratiquement tous types de supports tels que: asphalte, béton, Eternit, bois, métaux, Polystyrol, sa flexibilité permettant le pontage des fissures.

Miracote a été développé et éprouvé par des spécialistes. Les techniciens du bâtiment disposent ainsi d'un produit réunissant à la fois des possibilités universelles d'applications et la solution spécifique à des problèmes donnés, cela en répondant aux plus hautes exigences.

Un essai vous convaincra.

Monarflex, membranes de fond pour biotopes et petits étangs, représentent un autre produit de la famille *Monarflex* bien connue et ayant fait ses preuves. Spécialement développé comme membrane de fond, *Monarflex* répond aux exigences élevées pour ce genre d'utilisation. Un treillis de renfort en polyester incorporé garantit une résistance élevée à la déchirure et une sécurité fiable de fonction. Cette bache en PE, ne déparant pas l'environnement, résiste à l'action des micro-organismes, boues, acides et produits chimiques. De plus, *Monarflex* peut être collé en lés à l'aide d'une bande collante spéciale développée à cet effet ou être soudé à l'aide d'un chalumeau à air chaud approprié.

La bache de fond *Monarflex* pour biotopes et petits étangs est la seule bache au monde armée en polyéthylène manufacturée dans une largeur de 4 m. C'est de cette manière que des surfaces

importantes peuvent être bâchées de façon plus rationnelle et avantageuse qu'avec des bâches plus étroites. Une pièce d'eau modèle est présentée sur le stand Tegum.

Autres produits présentés:

Monarflex: la bache de protection d'échafaudages la plus vendue;

Tegunet: le treillis de protection d'échafaudages le plus économique;

Monarflex SPF: la sous-toiture à tendre la plus répandue en Europe;

Kloeber: éléments de toiture au montage particulièrement aisé;

Tegutex: une gamme très complète de vêtements de protection.

Tegum SA,
8570 Weinfelden
Halle 5, stand 525

Calorifugeage des toitures: système compact

Présenté en exclusivité à la Swissbau 83, le nouveau système compact *Toiture-Wancor* occupe une place de choix au sein de notre stand. Plus de 15 ans d'expérience dans la construction de la toiture inversée avec calorifugeage *Roofmate* ont démontré une parfaite résistance aux contraintes créées par les conditions climatiques particulièrement rudes de notre pays. Les différents modèles d'exécution avec solutions des détails appuyés par des documents techniques et rapports d'essais fournissent les preuves de la fiabilité de notre produit. Une documentation complète est naturellement tenue à la disposition de nos visiteurs.

Le système d'isolation extérieure le plus répandu en Suisse, *Lamintherm*, est aussi présent. La recherche des solutions optimales lui vaut sa réputation d'un système aux détails sûrs et soignés.

Wancor SA Regensdorf,
Berne, Muttenz
Halle 31, stand 223

Produits nouveaux

La calculatrice personnelle Hewlett-Packard programmable le meilleur marché

Au prix de 198 fr., le nouveau HP-10C est la calculatrice de base programmable la moins coûteuse que Hewlett-Packard ait jamais proposée.

Conçu pour les étudiants et les techniciens, le HP-10C est caractérisé par une large gamme de fonctions mathématiques, scientifiques et statistiques, 79 lignes de programme et des fonctions de branchement conditionnel. La mémoire de la nouvelle calculatrice peut être réaffectée de façon à réduire le temps de programmation et la place occupée dans

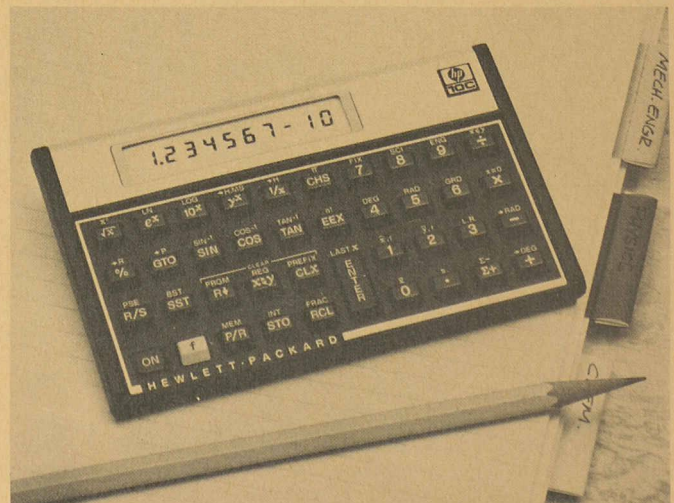
la mémoire programme. Le HP-10C est la seule calculatrice de base existant dans cette gamme de prix qui réunit à la fois la ré-allocation de la mémoire et le branchement conditionnel.

D'autres caractéristiques viennent s'ajouter: une conception élégante et compacte, une logique de calcul efficace (notation polonaise inverse), un affichage à cristaux liquides, un clavier intégré et des diagnostics d'auto-contrôle, et un indicateur de baisse de charge.

L'alimentation du HP-10C s'effectue par 3 piles. Grâce à son affichage et à son microprocesseur CMOS nécessitant peu de charge, un jeu de piles suffit pour un an d'utilisation.



Miracote: assainissement d'un balcon



En plus de sa large gamme de fonctions mathématiques, trigonométriques et logarithmiques, le clavier couvre les conversions coordonnées polaires/rectangulaires et degrés/radians, les conversions décimales heures/ heures-minutes-secondes, le calcul des moyennes et d'écart-types, la régression et l'estima-

tion linéaires, la sommation, le coefficient de corrélation et les factorielles. L'affichage des nombres peut être en notation décimale fixe, scientifique ou ingénieur.

Hewlett-Packard (Suisse) SA
Chemin Château-Bloc 19
1219 Le Lignon-Genève
Tél. 022/96 03 22

Industrie et technique

Le soleil et le vent fournissent du courant électrique à une radio touristique

Équipement suisse pour une station de relais yougoslave

Dans la région des « Montagnes Noires », d'accès difficile, située entre Dubrovnik et la frontière albanaise, une station radiophonique a été installée sur le mont Kolozun, au voisinage de Budva. Cette station est alimentée exclusivement par le soleil et le vent. Des cellules solaires transforment l'énergie solaire en courant électrique; quant au vent, il fait tourner l'éolienne d'une génératrice électrique. Ces deux dispositifs alimentent l'accumulateur qui fournit l'énergie nécessaire aux émissions de la station de l'organisation yougoslave de voyage « Tourisme du Montenegro ». L'émetteur construit par la maison suisse BBC Brown Boveri appartient à un réseau radiophonique à ramifications très étendues, reliant la centrale orga-

nisatrice de voyages, située à Budva, à environ 70 hôtels de la région. Plus de 50 autocars peuvent être désormais atteints par radio, afin d'assurer la meilleure organisation possible tant pour les clients que pour les hôtels. La station-relais a été érigée sur le Kolozun; à partir de là, il est possible de couvrir par les ondes radio la majeure partie du territoire. La station radiophonique a dû être équipée d'un générateur de courant indépendant, car le site est difficile d'accès.

Bibliographie

Sécurité incendie, évacuation et contrôle des fumées

par D. Cluzel, P. Sarrat, P. Char-dot, vol. 15,4 x 24,3 cm, 180 pages, Editions Eyrolles, Paris 1982. Prix: 160 ffr.

Ce livre est actuellement, le seul ouvrage en français donnant toutes les informations néces-

saies à la réalisation d'un système de désenfumage et de contrôle du mouvement des fumées dans un bâtiment en feu, technique qui, vu la complexité des bâtiments actuels, ne peut plus être improvisée.

Les principes des systèmes de désenfumage et de contrôle du mouvement des fumées, réglementaires ou non, sont analysés cas par cas:

- Immeubles d'habitation,
- Établissements recevant du public,
- Établissements industriels et commerciaux,
- Bureaux,
- Ouvrages souterrains, garages.

Ce livre est un outil de travail irremplaçable pour l'ingénieur, l'architecte et tous ceux qui ont du mal à accéder aux réglementations souvent diverses, rarement réunies dans un seul ouvrage et insuffisamment commentées. De nombreux exemples de calcul sont traités.

Le lecteur trouvera également des données techniques pratiques sur les matériels: ventilateurs, conduits, exutoires de fumées... Les caractéristiques de ces matériels, leurs performances, mode de commande, travaux de maintenance et d'entretien, sont précisés, ce qui rendra service aux commerçants et industriels, prescripteurs, devant définir le cahier des charges de telles installations. La grande expérience des auteurs contribue à rendre cet ouvrage complet et accessible à tous, car ils ont tenté de répondre au long des chapitres à toutes les questions qui leur sont quotidiennement posées.

Ils ont également pris en compte les nombreux essais réalisés tant en France qu'à l'étranger par différents organismes de recherche et de sécurité.

Cet ouvrage est complété par un chapitre introductif définissant les problèmes liés à l'évacuation des occupants d'un bâtiment en feu, mettant en évidence l'importance du désenfumage, mais aussi, des moyens de détection, d'alarme, d'alerte, d'éclairage, de sécurité, ainsi que de la nécessité de prévoir à l'avance l'organisation de l'évacuation d'un établissement.

Sommaire

Chap. 1: Evacuation du public. — Chap. 2: Les fumées; production, mouvements, dangers. — Chap. 3: Grands et moyens volumes. — Chap. 4: Bâtiments à plusieurs niveaux. — Chap. 5: Réglementation des bâtiments industriels et commerciaux. — Chap. 6: Désenfumage des établissements recevant du public. — Chap. 7: Les autres types de bâtiments: habitation, IGH (immeubles de grande hauteur), bureaux. — Chap. 8: Les parcs de stationnement souterrains. — Chap. 9: Les exutoires de fumées. — Chap. 10: Conduits et volets de désenfumage. — Chap.

11: Les ventilateurs de désenfumage. — Chap. 12: Ventilation, climatisation et désenfumage. — Chap. 13: Extinction automatique et désenfumage. — Chap. 14: Maintenance, entretien, contrôles, essais in-situ.

L'ordinateur dans l'entreprise. Comment s'informatiser sans risque

par F. Guérin. — Un vol. 16 x 24 cm, 176 pages, Editions Masson, Paris 1982. Prix broché: 80 ffr.

La technique informatique, qui pendant près de deux décennies est restée l'apanage des administrations et des grandes sociétés, est aujourd'hui devenue accessible aux entreprises moins importantes, aux artisans, aux commerçants et aux professions libérales, voire aux particuliers.

Il devient en effet de plus en plus évident que l'ordinateur constitue le plus sûr moyen d'accroître la productivité de chaque service de l'entreprise tout en améliorant les conditions de travail. Mais cela conduit de nombreux responsables à décider prématurément l'implantation d'un matériel. Nombreux dès lors sont les échecs ou les demi-succès dont les conséquences peuvent se révéler dramatiques pour les utilisateurs.

Cet ouvrage apporte les réponses aux questions que chaque responsable, pour éviter de tels échecs, est tenu de se poser:

Dois-je ou puis-je m'informatiser? — L'ouvrage indique la procédure à suivre pour réaliser l'étude préalable d'opportunité qui, seule, permettra de juger si les conditions nécessaires à la mise en service d'un ordinateur sont réunies.

Quelle informatique choisirai-je?

— L'ouvrage analyse les problèmes soulevés par l'établissement du cahier des charges et par le lancement des appels d'offres. Il aborde ensuite la question fondamentale des contrats informatiques.

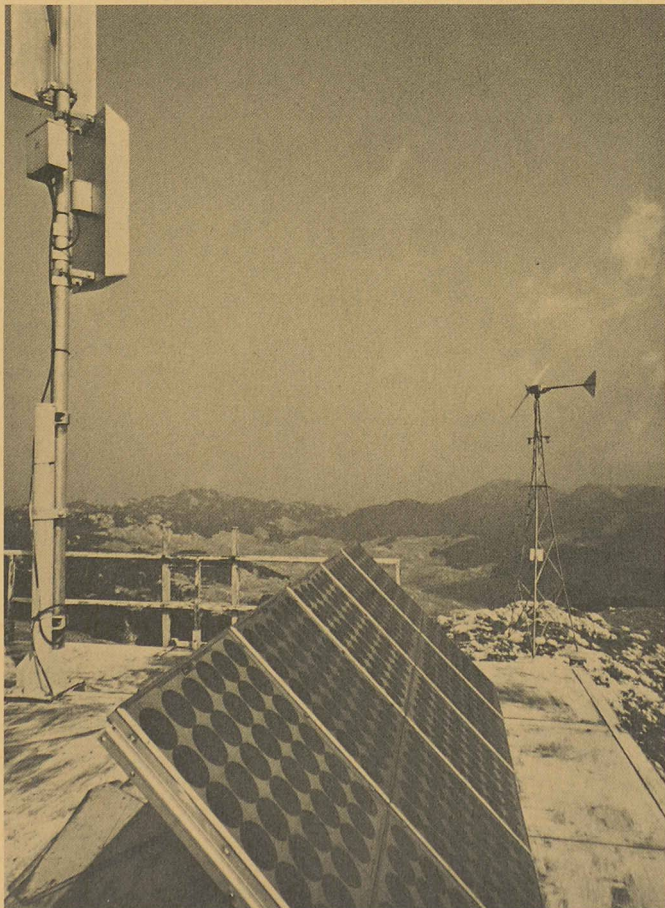
Comment vais-je maîtriser mon informatique? — Les utilisateurs trouveront dans ce livre les informations indispensables sur les problèmes de maintenance, d'assurance et de sécurité informatique. L'auteur aborde également dans cette perspective les problèmes nouveaux soulevés par la loi « Informatique et liberté ».

Sommaire

1. L'environnement informatique. — 2. L'étude préalable. — 3. Cahier des charges et appel d'offres. — 4. Les contrats. — 5. Problèmes particuliers relatifs aux contrats de fourniture de logiciels. — 6. La maintenance. — 7. Les problèmes de sécurité informatique. — 8. Les contraintes de la loi « Informatique et libertés ». — Conclusion, bibliographie et index.

Documentation générale

Pas de documentation générale dans ce numéro.



La station de radio énergétiquement autonome: les antennes, les capteurs solaires photo-volaiques et l'éolienne (de gauche à droite).