

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 108 (1982)  
**Heft:** 9

## **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:** 20.02.2026

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

## Vie de la SIA

### Assemblée générale du GCI

Groupe spécialisé SIA de la construction industrialisée  
Jeudi 13 mai 1982 au Technorama Winterthour (inauguré de fraîche date)

L'assemblée générale du GCI aura lieu cette année conjointement avec celle du Centre suisse d'études pour la rationalisation du bâtiment CRB. Les deux organisations ont depuis plusieurs années des liens très étroits, qui peuvent être maintenant soulignés par l'organisation d'une manifestation commune.

#### Programme:

10 h.: Assemblée générale du GCI; pause café.  
11 h.: Assemblée générale du CRB.

11 h. 40: Exposé de M. Franz Amrhein, architecte à Morges: *Das Technorama und seine bauliche Verwirklichung*.

12 h. 30: Repas de midi.

14 h. 15: Visite du Technorama; visite guidée en groupes.

Ces deux assemblées générales sont ouvertes au public et accessibles également aux personnes qui ne seraient pas membres de l'une de ces deux organisations. Il est toutefois nécessaire, pour des raisons d'organisation, de s'inscrire au préalable. (Participation aux frais comprenant l'entrée au Technorama, le café et le repas de midi: Fr. 25.—.)

Les membres du GCI seront invités séparément. Les non-membres sont priés de s'inscrire au Secrétariat général de la SIA, case postale, 8039 Zurich.

### Communications SVIA

#### Candidatures

M<sup>me</sup> Marion Boband, architecte, diplômée EPFL en 1976. (Parrains: MM. P. Margot et E. Kempf.)

M. Pierre Cherbuin, ingénieur forestier, diplômé EPFZ en 1981. (Parrains: MM. J. Martin et W. E. Pleines.)

M. Mohamed Hammoutene, ingénieur du génie rural, diplômé de l'Ecole nationale du génie rural, Paris, en 1970.

M. Michel Joye, ingénieur civil, diplômé EPFL en 1982. (Parrains: MM. J. Bongard et J.-C. Badoux.)

M. Claude-Alain Vuillerat, ingénieur du génie rural, diplômé EPFL en 1982. (Parrains: MM. R. Gerber et A. Jaquet.)

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.

## Expositions

### Genève: Exposition sur les énergies renouvelables

La dernière décennie, avec ses chocs pétroliers, a mis en évidence à quel point notre approvisionnement énergétique est fragile et unilatéral. On mesure aisément le danger que nous fait courir une telle situation.

Il est donc compréhensible que le problème des énergies de substitution préoccupe la collectivité tout entière: autorités politiques, distributeurs de fluides, monde économique, usagers et citoyens dans leur ensemble.

Dans ce domaine, les Services industriels de Genève — en liaison ou en collaboration avec des organismes de l'Etat et divers autres milieux — ont développé des projets et réalisé des installations-pilote qui sont pleines d'intérêt pour l'avenir et qu'il est opportun de présenter maintenant à la population genevoise.

C'est dans ce but que l'exposition *ENER-SIG 82 — Energies et techniques nouvelles pour demain* a été inaugurée le lundi 15 mars 1982 à 17 h., dans les salles du bâtiment du pont de la Machine, en présence notamment de MM. Alain Borner, conseiller d'Etat, Claude Ketterer, maire de la Ville de Genève et Jules Ducret, président des Services industriels de Genève.

Cette exposition comporte cinq secteurs — biomasse et biogaz, énergie solaire, géothermie, pompes à chaleur, couplages chaleur-force — qui correspondent chacun à un projet ou à une étude de recherche et développement en cours aux Services industriels de Genève. On y présente de nombreux schémas et photos mais aussi des équipements (par exemple, des capteurs solaires) ainsi que des films.

Dans une première étape, l'exposition sera ouverte jusqu'au 30 avril prochain, et cela du lundi au vendredi selon les horaires suivants: 8 h.-11 h. 45 et 13 h. 30-16 h. 30.

## Congrès

### Société française des thermiciens

Le programme des prochaines réunions est paru:

Mardi 4 mai (demi-journée)

Chauffage combiné solaire — pompe à chaleur.

Mercredi 5 mai

Progrès récents en thermographie infrarouge.

Mardi 11 mai (demi-journée)

Echangeurs de chaleur monophasiques à écoulement tournant.

Lundi 17 - Mercredi 19 mai:

Séminaire à La Baule

Stockage thermique et sa modélisation.

N.B. La journée d'études «Aspects thermiques du vêtement» prévue pour le 18 mai est reportée en novembre.

Mercredi 2 juin

Journée «Bioconversion directe» (C.N.R.S., 15, quai Anatole France, Paris 7<sup>e</sup>); renseignements et inscriptions: secrétariat A.F.E.D.E.S., 48, rue de la Procession, 75015 Paris.

Rencontre S.F.T. 82 (Orléans, 3 et 4 juin)

Phénomènes de transport dans les flammes. Combustion turbulente, diagnostic, modélisation. Aspects industriels.

Renseignements et inscriptions au Secrétariat: 28, rue de la Source, 75016 Paris.

## EPFL

### Exposition

Le département d'architecture présente du 19 mai au 3 juin 1982 l'exposition *Nouvelle vague de l'architecture autrichienne* réalisée par l'Institut d'architecture et d'études urbaines de New York, à l'avenue de l'Eglise-Anglaise 12, à Lausanne. Heures d'ouvertures: 8 à 19 h. (lundi à vendredi), 8 à 12 h. (samedi). Entrée libre.

### Conférence

*Erdbebenverhalten von ausgeführten Konstruktionen*

C'est le titre de la conférence que présentera le mercredi 12 mai 1982 à 10 h. 15 M. H. Gugerli, Bülach, de retour à l'Université du Michigan à Ann Harbour, USA, en la salle C30, zone B3 du bâtiment de génie civil de l'EPFL à Ecublens. Organisation: Institut de la construction métallique; entrée libre.

## Bibliographie

### Comprendre les bases de données, théorie et pratique

par A. Mesguich et B. Normier. — Un vol. 15 x 24, 204 pages, Editions Masson, Paris 1981, broché.

Tout informaticien connaît les difficultés de la gestion des données, d'autant plus importantes que la structure des informations est complexe: les systèmes de gestion de bases de données (SGBD) sont des outils logiciels permettant de mieux structurer, gérer, manipuler ces ensembles complexes d'informations. L'étude de bases de données comprend deux grands volets: l'approche théorique des pro-

blèmes, d'une part, essentiellement représentée par les modèles relationnels apporte un cadre méthodologique pour la conception d'une structure d'informations et commence tout juste à déboucher sur des réalisations de logiciels opérationnels.

L'étude des principales techniques de stockage de l'information et des SGBD les plus couramment utilisés en France, d'autre part, permet de définir comment seront, en pratique, stockées et manipulées les informations.

Ce livre est construit autour d'une petite étude de cas, et aborde ces deux aspects, très liés, de l'étude des bases de données. La première partie, après une introduction générale, aborde le problème de la conception d'un «schéma conceptuel», qui doit décrire la structure de données, sans faire d'hypothèses ni sur la façon dont elles sont utilisées, ni sur la manière dont elles seront enregistrées sur les supports informatiques.

Les techniques de modélisation utilisées à ce niveau sont celles du modèle relationnel, et l'on montre comment passer du formalisme relationnel à la représentation sous forme «d'articles» et de «sets» souvent utilisées par les SGBD actuels.

Dans une deuxième partie, sont décrites les principales techniques de stockage de l'information sur un support magnétique: listes, anneaux, inverses, etc...

Enfin, une part importante de l'ouvrage est consacrée à l'étude des principaux logiciels actuellement utilisés: SGBD de la famille Codasyl, IMS/DLI, Socrate.

Pour faciliter et illustrer l'exposé, tous les exemples sont pris dans le cadre d'une petite étude de cas traitant de données archéologiques.

Cet ouvrage s'adresse aussi bien à des étudiants qu'à des professionnels, les premiers étant généralement plus familiarisés avec les aspects théoriques, alors que les seconds sont souvent plus confrontés avec les réalités pratiques.

Le double aspect de cet ouvrage, qui veut accorder des parts égales à ces deux aspects, devrait permettre à chacun d'y trouver l'information recherchée.

#### Sommaire

Introduction. — Objectifs d'une base de données. Modèle conceptuel. — Modèle physique. — Sécurité. Codasyl. — Socrate. — IMS/DLI. — Evolution future.

### Ouvrages reçus

*Die Klebverbindung dicker Metallteile und ihre Anwendung bei der Prüfung der Bruchzähigkeit*, par R. Kieselbach. Rapport n° 207 du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et institut de recherches. Dubendorf, 1981. Un volume broché de 111 pages, format A4, illustré, graphiques et tableaux.

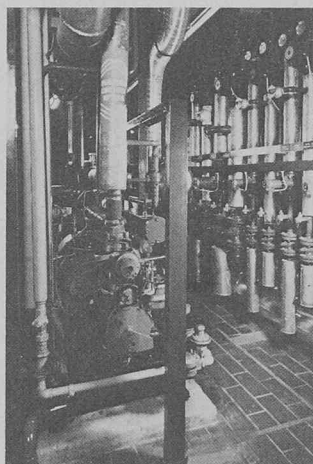
## Industrie et technique

### Chaleur soutirée d'un bassin portuaire

Bien que la majorité des sources d'énergie ne puissent être aménagées qu'à grands frais, il en existe quelques-unes qui peuvent être revalorisées moyennant un coût relativement faible. Par exemple, une pompe à chaleur bivalente eau/eau entraînée par un moteur à gaz, utilisant l'eau d'un port proche comme source de chaleur pour le conditionnement de l'air d'une banque en Allemagne du Nord. La pompe à chaleur a été fournie et intégrée dans le système de chauffage et de conditionnement par Sulzer-Escher Wyss.

Le bâtiment, d'un volume de 12 000 m<sup>3</sup>, et l'installation sont conçus pour fonctionner économiquement toute l'année. En été, l'installation est utilisée pour refroidir l'air du système de conditionnement d'air avec récupération de la chaleur pour le réchauffage de l'air et pour la production d'eau chaude. La capacité de réfrigération est de 132 kW et la capacité de chauffage de 74 kW. L'installation est pilotée par la température extérieure et fonctionne automatiquement. En été, la chaleur du condenseur et le surplus de chaleur du moteur à gaz sont dissipés dans le bassin du port au moyen d'un échangeur de chaleur et d'un circuit secondaire. La commutation est effectuée par une unité de mélange à 4 voies. En hiver, l'installation fonctionne comme système de chauffage bivalent. A une température extérieure de -15 °C, le besoin de chaleur total s'élève à 350 kW. La charge de base est couverte pendant le fonctionnement de jour à l'aide de la pompe à chaleur jusqu'à une température extérieure de -1 °C et avec la réduction de température de nuit jusqu'à -6 °C. L'eau prélevée du bassin portuaire voisin fait fonction de source de chaleur.

La pompe à chaleur Sulzer-Escher Wyss produit 192 kW, dont 115 kW proviennent de la chaleur de condensation du circuit de réfrigération, 46 kW sup-



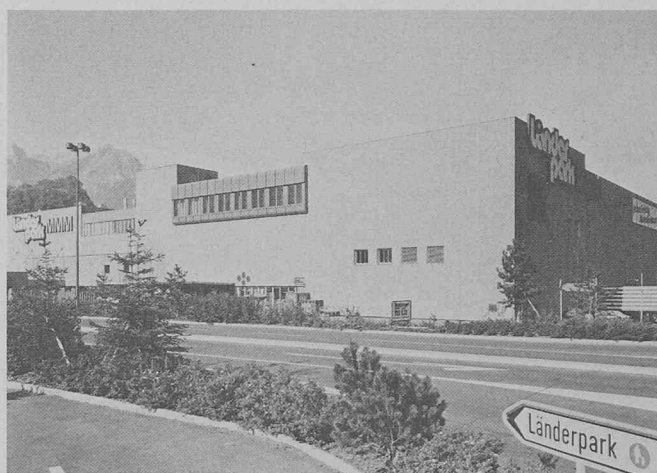
*Salle des machines de l'installation de pompe à chaleur avec moteur à gaz (au premier plan) et système de distribution de chaleur (à droite).*

plémentaires de l'eau de refroidissement du moteur à gaz et 31 kW de l'échappement du moteur. Une chaudière de chauffage conventionnelle est intercalée si la température extérieure continue à diminuer.

La récupération de la chaleur et, en conséquence, de l'énergie est seulement l'un des secteurs de l'ingénierie de l'énergie pour lequel Sulzer-Escher Wyss a des solutions intéressantes à offrir.

### Alimentation en chaleur multivalente d'un centre commercial

L'approvisionnement en chaleur d'un centre commercial à Stans montre les multiples possibilités offertes pour une utilisation optimale de l'énergie. La réalisation de cette installation d'alimentation en chaleur a été confiée à Sulzer. Cette tâche exigeante comportait de nombreux problèmes, inhérents aux systèmes de chauffage non traditionnels. Les conditions nécessaires au succès étaient une collaboration interdisciplinaire et l'adaptation continue des éléments de l'ins-



*Centre commercial de Stans (Suisse) avec alimentation multivalente en chaleur.*

tallation aux objectifs de la planification.

Le centre commercial renferme un volume bâti de 161 000 m<sup>3</sup> et une surface d'étages de 31 000 m<sup>2</sup>. Outre les secteurs de vente à grande surface, il fallait alimenter en énergie 20 magasins spécialisés, deux restaurants avec cuisines, une boulangerie et un centre automobile.

Lors de l'élaboration de la conception énergétique pour ce centre commercial, les priorités fixées étaient, dans l'ordre, la conception optimale du bâtiment, l'utilisation optimale de l'énergie, puis la production et la distribution optimales de cette dernière. Diverses variantes de flux énergétiques conduisirent finalement à la formule suivante:

- courant électrique du réseau public;
- courant partiel et de secours de deux groupes électrogènes diesel, sous forme de centrales chaleur-force;
- eau souterraine comme source de chaleur d'une pompe thermique électrique;
- eau froide de deux machines frigorifiques;
- chaleur de chauffage de deux chaudières à huile;
- récupération de la chaleur de la climatisation;
- froid pour l'utilisation interne en provenance des installations frigorifiques propres.

La pompe thermique n'a pas été combinée avec les machines frigorifiques destinées à la production d'eau froide. Cette dernière peut ainsi être produite de manière optimale du point de vue énergétique, notamment à charge partielle.

Une pompe thermique électrique permet le couplage avec la centrale chaleur-force ou avec l'alimentation électrique externe. Les centrales chaleur-force peuvent couvrir un quart des besoins maximaux en puissance électrique. Il est même possible, bien que non envisagé, de céder de l'énergie électrique au réseau public. Les centrales chaleur-force servent à la production de chaleur et, le cas échéant, à l'alimentation en courant de secours.

Les convertisseurs d'énergie et les consommateurs de chaleur sont reliés entre eux de telle manière que la pompe thermique soit enclenchée en priorité dans tous les modes de service. Cela signifie qu'une température de sortie de 40 °C ou moins est maintenue dans les zones de consommation. Les consommateurs d'énergie sont affectés soit à une zone de température moyenne (60/40 °C), soit à une zone de basse température (50/40 °C).

### Abaissement à 25 % des frais d'énergie dans un bâtiment économique

Des systèmes énergétiques conçus pour l'avenir sont soumis à des essais dans le nouveau bâtiment de la division chauffage, climatisation et sanitaire de Sulzer à Winterthur. Par application systématique des expériences acquises de longue date dans ce domaine, la consommation d'énergie doit être réduite à moins de 25% de ce qu'elle était auparavant. La consommation annuelle de mazout de ce bâtiment administratif conçu pour une centaine de collaborateurs sera par conséquent de près de 2000 kg, et celle du courant électrique de 75 000 kWh environ. Et pourtant le coût de la construction n'excédait que de 6% celui d'une construction traditionnelle. Elle pourra donc être amortie en cinq ans grâce aux économies d'énergie.

Ce bâtiment expérimental verra la mise en application de différents systèmes et de diverses mesures axés sur les conditions qui prévaudront à l'avenir. Il y aura lieu de les mettre à l'épreuve et leur rentabilité fera l'objet d'examen attentifs portant sur:

- le calcul dynamique des besoins d'énergie (écoulement thermique, accumulation de chaleur);
- les collecteurs des rayons solaires (héliostats), pompes à chaleur et chaudière d'appoint;
- la mise en valeur de toutes les sources de chaleur internes;

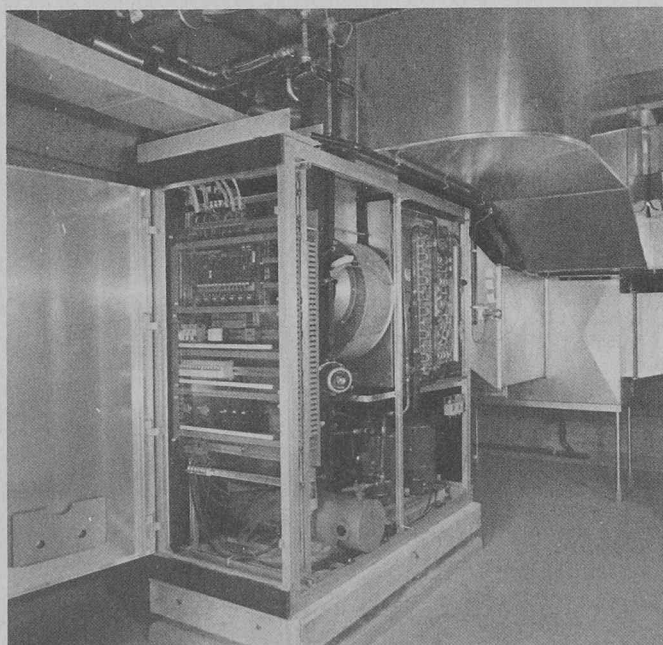


*Vue extérieure de la banque où presque 90% des besoins en chauffage sont couverts par une pompe à chaleur.*





Vue extérieure du bâtiment Sulzer économe d'énergie.



Installation de pompes à chaleur Solset d'une capacité calorifique de 20 kW. Source de chaleur: air usé des locaux sanitaires.

- l'optimisation de la grandeur des fenêtres, de la protection antisolaire et du genre de vitrage;
- le système d'éclairage économe de courant;
- trois systèmes de chauffage indépendants (plafond chauffant, chauffage par le sol, convecteurs);
- l'aération contrôlée, avec récupération de chaleur pendant la période de chauffage;
- la ventilation nocturne en été (sans climatiser);
- la minimisation des durées de service du chauffage et de la climatisation par mise en action du système microprocesseur «Optimax» tenant compte de la chaleur accumulée, de la chaleur résiduelle et des conditions atmosphériques.

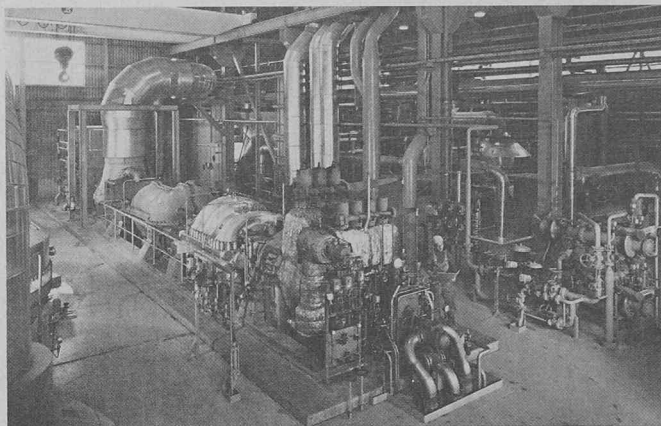
De propos délibéré, les installations restent visibles à l'intérieur du bâtiment. Il est ainsi démontré que des conduites apparentes coûtent moins cher et qu'elles ne manquent pas d'attrait, même dans des bureaux.

Ce bâtiment expérimental est appelé à servir à de nombreux essais pratiques s'étendant sur une longue durée.

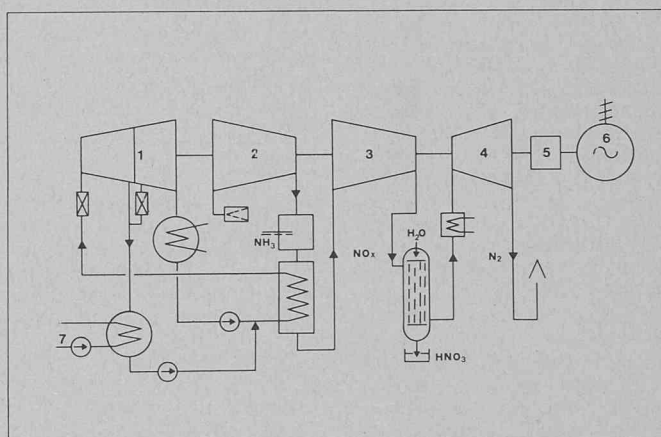
Sulzer frères SA  
8401 Winterthur

#### Nouveau couplage chaleur-force pour l'entraînement de compresseurs

L'acide nitrique occupe une position-clé dans l'industrie chimique, en particulier dans la fabrication d'engrais azotés, de matières synthétiques et d'explosifs.



Groupe d'acide nitrique Escher Wyss, installé dans l'entreprise Superfos à Fredericia (Danemark), avec turbine à vapeur, compresseurs axial et radial, turbine de détente, engrenage et génératrice.



Disposition du turbogroupe dans l'installation d'acide nitrique de Fredericia.

- |                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| 1 Turbine à vapeur   | 5 Engrenage                    |
| 2 Compresseur axial  | 6 Génératrice (moteur)         |
| 3 Compresseur radial | 7 Réseau de chaleur à distance |
| 4 Turbine de détente |                                |

Lors de sa fabrication, il se produit un excédent d'énergie qui peut être utilisé dans un système énergétique intégré optimisé de manière appropriée. Le groupe d'acide nitrique de Fredericia (Danemark) constitue un nouvel exemple d'une telle installation. Il fournit de la chaleur à distance et du courant électrique, celui-ci dans un rapport adapté de manière optimale aux besoins. De plus, il produit lui-même l'énergie d'entraînement nécessaire pour la marche du turbogroupe. Cette transformation d'énergie thermique, mécanique et électrique, qui s'opère avec très peu de pertes, est assurée par le tronçon turbo à six corps. C'est là le résultat de consultations entre Uhde, en tant que principal constructeur de l'installation, Superfos en tant que client et

Escher Wyss Ravensburg en tant que fournisseur du turbogroupe.

Le noyau de l'installation est un groupe «d'acide nitrique normal» (procédé à double pression) avec compresseur axial pour l'air, compresseur radial pour les gaz nitreux et turbine à gaz résiduels. Une turbine à vapeur avec soutirage commandé et partie de condensation a été choisie comme système d'entraînement principal; elle absorbe la quantité totale de vapeur produite dans le processus. Le réseau de chauffage à distance de la ville de Fredericia est alimenté en vapeur soutirée (surtout en hiver) par l'intermédiaire d'échangeurs de chaleur de chauffage. En été, par contre, le courant est produit par l'énergie excédentaire.

#### Quantité d'acide nitrique produite 650 t/jour

Puissance cédée au réseau urbain d'alimentation en chaleur	0-27 MW
Puissance cédée au réseau de courant électrique	0-5,8 MW
Puissance des turbomachines	
Turbine à vapeur	10,8 MW
Compresseur axial	8,2 MW
Compresseur radial	4,1 MW
Turbine de récupération d'énergie	7,4 MW

## Produits nouveaux

### Economiser de l'énergie — Aménager les plafonds

Les panneaux isolants *Schichtex*, les sous-toitures BI, les plafonds tendus *Bartex*, les panneaux acoustiques BI, les panneaux insonorisants *Planol* et les plaques *Styrotect*<sup>s</sup> permettent d'économiser de l'énergie et de résoudre de nombreux problèmes.

Les panneaux *Schichtex* sont particulièrement indiqués en présence de poutres apparentes, surtout lorsque la face visible est destinée à être peinte, enduite ou revêtue d'une feuille de PVC. Les panneaux ont l'avantage d'assurer en même temps une isolation thermique de premier ordre. La sous-toiture BI constitue une variante intéressante. Ces éléments de sous-toiture préfabriqués servent tout à la fois d'isolation, de plafonnage et de sous-face terminée. Ils sont livrables en épaisseurs de 80, 100 et 120 mm et en format de 200 x 50 cm. Ils se posent directement sur les chevrons qui restent ainsi apparents. La face visible est brute et peut être livrée sur demande en blanc ou en brun, alors que les bords du revêtement en fibres stratifiées sont chanfreinés. L'âme des éléments est constituée par de la mousse de polystyrène rigide difficilement inflammable BKZ V.1 et les revêtements par du stratifié à base de fibres agglomérées avec un recouvrement de 6 cm dans le sens de la longueur. L'imperméabilité à l'air et la suppression de ponts thermiques sont assurées par un système de languettes et de rainures sur tous les côtés.

Les plafonds tendus *Bartex* sont utilisés chaque fois qu'on désire obtenir un plafond de belle allure et qu'on attache une importance particulière à un aménagement intérieur sec et soigné. Les plafonds tendus *Bartex* sont faits de feuilles plastiques livrables en différentes versions: blanches, teintées, perforées et grainées (peau de daim). Ils sont résistants et pratiquement indéchirables, ne ramassent pas la poussière et restent inodores. Les plafonds tendus *Bartex* ne demandent aucun entretien, ne se fatiguent que très peu et ne «pendent» donc pas de façon perceptible même après des années. Pour la pose, les locaux habités ne doivent être ni vidés, ni entièrement protégés. Avec les plafonds tendus *Bartex*, jamais de fissures au plafond. Ils sont faciles à décrocher et à raccrocher, de sorte que la pose ultérieure d'isolations, d'installations, de conduites et autres équipements ne soulève aucun problème. Les plafonds tendus peuvent sans autre être découpés pour le passage de lampes et de conduites et adaptés aux parois irrégulières. Ils sont découpés à l'avance sur mesure et mis en place juste avant l'occupation des locaux. Il ne faut pas d'infrastructures. Il suffit de fixer les baguettes d'ancrage murales. La hauteur du plafond ou la distance entre l'ancien et le nouveau plafond peut être choisie à volonté. Les problèmes d'acoustique sont résolus avec les plafonds tendus *Bartex*. Conjointement avec les panneaux *Schichtex-SW* et BI en mousse à pyramides, les panneaux de construction légers Bi-Akustik en laine de bois à fibres fines ou moyennes et les panneaux insonorisants *Planol* en laine minérale recouverts d'une voile de fibre de verre sur une face ou sur les deux, avec face apparente en différentes exécutions et couleurs, s'utilisent pour lutter efficacement contre le bruit dans les locaux où ils forment en même temps un revêtement soigné et agréable. Les panneaux *Planol* en particulier se distinguent par leurs beaux décors, leurs différentes teintes et leur pouvoir insonorisant élevé. Les *Styrotect*<sup>s</sup> sont des panneaux flexibles en mousse de styropor pour l'isolation entre chevrons. Ce qui les caractérise, c'est d'une part le profil à rainure et languette et d'autre part les fentes longitudinales finement réparties. Grâce au profil adopté, une seule largeur de panneau permet de remplir toutes les distances

entre chevrons. La largeur requise est obtenue au moyen de deux plaques ou restes de plaques emboîtées et découpés. Chaque chute forme le début de la garniture suivante et il n'y a pratiquement pas de déchets. La pose des *Styrotect*<sup>s</sup> est des plus simples et peut sans autre être effectuée par une seule personne. Elle ne requiert en effet ni dextérité particulière ni outillage spécial.



Sous-toiture BI, exécution Nordica, format 200 x 50 cm, montage sur chevron, isolation efficace, sous-toiture et surface visible en un (Maison familiale Schiesser, 5042 Hirschthal).

entre chevrons. La largeur requise est obtenue au moyen de deux plaques ou restes de plaques emboîtées et découpés. Chaque chute forme le début de la garniture suivante et il n'y a pratiquement pas de déchets.

La pose des *Styrotect*<sup>s</sup> est des plus simples et peut sans autre être effectuée par une seule personne. Elle ne requiert en effet ni dextérité particulière ni outillage spécial.

Bau + Industriebedarf  
Mühlemattstrasse 13  
4104 Oberwil/BL

### Régulateur de chauffage auto-optimalisant

L'adaptation des régulateurs de chauffage classiques aux caractéristiques de la maison exige des réglages manuels à l'appui des courbes de chauffage et du niveau et demande beaucoup de temps (retouche répétée des réglages). Le régulateur de chauffage SM de Siemens procède de lui-même à ces réglages sous le contrôle d'un micro-ordinateur. Grâce à son unité de régulation programmable, le régulateur de chauffage SM s'adapte aux programmes journaliers et hebdomadaires par simple actionnement de touches.

Le régulateur de chauffage SM diminue la facture de chauffage grâce à une adaptation automatique de la consommation aux caractéristiques de la maison et augmente le confort de l'habitat grâce à une adaptation optimale de la température aux exigences individuelles.

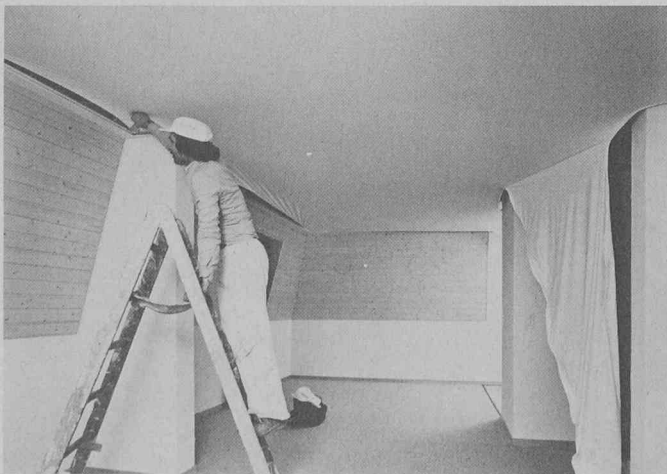
Le bloc programmeur et le bloc actionnant le régulateur de chauffage Siemens SM constituent une unité fonctionnelle. Le bloc programmeur comporte le commutateur de mode, les touches de programmation et l'affichage numérique, alors que le bloc de commande renferme le bloc d'alimentation secteur, le moteur d'actionnement et le commutateur de commande manuelle de la vanne de mélange. Le régulateur de chauffage SM se compose d'un bloc de commande sur lequel s'emboîte le

bloc programmeur, si ce dernier n'est pas installé dans la salle de séjour. Une prise de courant «européenne» et le thermomètre d'eau d'entrée sont assujettis au bloc de commande. Les capteurs de température d'ambiance et de température extérieure se raccordent à des bornes. Des éléments de fixation universels permettent le montage aisé et rapide sur toute vanne de mélange à trois ou quatre voies. Le régulateur de chauffage SM convient ainsi à l'équipement d'installations de chauffage existantes et neuves.

Le régulateur de chauffage se prête à trois variantes d'implantation. Si le bloc programmeur est installé dans le séjour, il est raccordé au bloc de commande dans la chaufferie par un câble à huit conducteurs. Cette variante offre le plus grand confort d'utilisation; toutes les introductions et corrections se font dans la salle de séjour. Si la pose d'un câble à huit conducteurs est impossible entre cette pièce de séjour et la chaufferie, mais s'ils sont reliés par deux conducteurs, le bloc programmeur est emboîté sur le bloc de commande et seul le capteur de température d'ambiance est installé dans le living. S'il est impossible de tirer de nouveaux câbles ou d'en utiliser d'existants, le régulateur complet sera implanté dans la chaufferie et il suffira d'y raccorder le capteur de température extérieure par l'intermédiaire d'un câble.

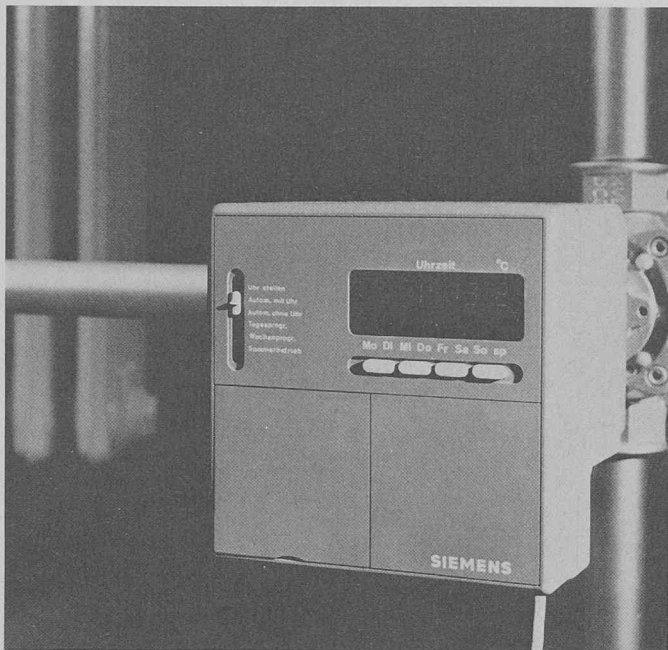
Le régulateur de chauffage module l'énergie en fonction du programme individuel de chauffage introduit par l'utilisateur. Il en résulte une consommation d'énergie de chauffage adaptée aux besoins réels.

Le programme de chauffage est introduit au moyen de touches. Il est possible de définir 4 programmes journaliers différents. Au sein de chacun des programmes journaliers, l'utilisateur a la possibilité de fixer 6 heures de commutation. Chacune de ces heures de commutation est programmable conjointement avec la température ambiante désirée. Chaque programme peut être affecté à un jour de la semaine.



Plafond tendu *Bartex*, blanc, dans le salon et la salle à manger, la cuisine et la salle de bain (Luwa AG, rénovation d'immeubles, Römeggasse, Schlieren).





Le bloc programmeur SM de Siemens.

Tandis que la plupart des régulateurs classiques ne permettent de choisir que quatre périodes se répétant tous les jours de la semaine, le régulateur de chauffage SM offre la possibilité de définir des programmes journaliers différents affectables aux divers jours de la semaine.

Le régulateur SM se compose d'une unité de régulation et d'optimisation. En régulation, le thermostat d'ambiance et le régulateur de chauffage fonctionnent en cascade, le second étant asservi au premier, qui assure la fonction de régulateur pilote. Les températures et le déroulement du programme sont appliqués au thermostat d'ambiance sous forme de valeurs de consigne (introduction par touches). Les courbes initiales de chauffage et les niveaux initiaux de température sont mémorisés dans l'appareil; les valeurs de consigne pour le régulateur de chauffage en sont déduites compte tenu de la température extérieure. Le signal de sortie traduisant un écart de régulation est appliqué au régulateur asservi sous forme de paramètre perturbateur.

L'optimisation de la courbe de chauffage et du niveau de température exige l'analyse automatique d'une multitude de données, telles que délai de réglage après échelon de consigne, écart de régulation, température ambiante, température de l'eau d'entrée et température extérieure. Elles sont évaluées toutes les heures suivant différents critères. Si la température ambiante s'écarte de la valeur prescrite, cet écart est annulé par le biais de la courbe de chauffage ou du niveau. Le niveau est asservi dans la gamme de température de +5 à +20 °C.

Ceci rend inutile tout réglage manuel. Le régulateur de chauffage SM choisit de lui-même la courbe de chauffage et le niveau de température optimaux.

Le régulateur de chauffage SM est destiné tout spécialement aux

installations de chauffage de maisons individuelles. Il suffit d'une prise de courant pour que le régulateur de chauffage SM soit prêt au service et assure la régulation automatique et optimale de la température d'ambiance.

#### Mise à jour du programme Elcalor

Elcalor Aarau a présenté à la Foire de Bâle un programme de chauffages complet pour les villas et immeubles, pour les constructions neuves et anciennes. Les installations et appareils de chauffage éprouvés Elcalor ont été remis à jour sur le plan du style et simultanément amenés au dernier niveau du développement technique. Le confort de chauffage, la rentabilité et la sécurité d'exploitation comblent tous les souhaits et les possibilités d'utilisation pour les énergies nouvelles sont multiples.

#### Accumulateur central à eau combiné à une chaudière à bois

Le nouvel accumulateur central de forme agréable, à habillage en

tôle d'acier émaillée au four, est fourni en composants pouvant être implantés sans problème, même dans les constructions existantes. Il est conçu de manière qu'il puisse être également monté sur le lieu d'installation par l'installateur spécialisé. Le nouvel affichage de température électronique par zones est garant d'une commande optimale et en conséquence de l'utilisation économique des énergies nouvelles.

#### Pompe à chaleur domestique air/eau en exploitation bivalente avec une chaudière à mazout

Ces appareils compacts de conception modulaire apportent des facilités de transport et de mise en place, ne nécessitent pas d'accumulateurs-tampons coûteux et peuvent également être raccordés aux circuits de chauffage existants. La chaudière de chauffage présentée pour le mazout ou le gaz est une chaudière à basse température de rendement très élevé.

Elcalor offre également dans son assortiment des pompes à chaleur eau/eau et sol/eau pour une exploitation monovalente.

#### Accumulateurs indépendants d'une nouvelle forme séduisante

Ce nouvel accumulateur plat a été développé en étroite collaboration avec des architectes, des décorateurs, des spécialistes du chauffage et des maîtres d'ouvrage. Le thermostat d'ambiance, totalement intégré dans l'appareil, à ventilation forcée, permet une indication encore plus exacte de la chaleur et simplifie l'installation (photo).

#### Chauffe-eau à pompe à chaleur de rendement élevé

D'autres sources d'énergie, comme la chaleur perdue des cheminées, les collecteurs solaires, etc., peuvent être utilisées avec l'échangeur de chaleur supplémentaire. Le chauffage électrique additionnel garantit une eau chaude suffisante, même pendant les journées les plus froides.

#### Accumulateurs d'eau chaude pour énergies nouvelles

Suivant le champ d'applications, ces accumulateurs peuvent être

équipés de résistances de chauffage électriques et d'échangeurs de chaleur selon les exigences. Ils valorisent la chaleur perdue des machines frigorifiques, des processus industriels, des cheminées et sont utilisés pour la production d'eau chaude en continuité de pompes à chaleur, de collecteurs solaires, de chaudières de chauffage central, de réseaux de chauffage à distance, etc.

#### Assortiment complet de chauffe-eau électriques

Les chauffe-eau muraux, à encastrer et colonnes d'Elcalor sont sans exception fabriqués dans nos propres usines d'Aarau. Ce sont les seuls chauffe-eau émaillés de Suisse. L'isolation de haute qualité et l'interrupteur d'économie d'énergie en font les préparateurs d'eau chaude les plus économiques.

Elcalor SA  
5001 Aarau

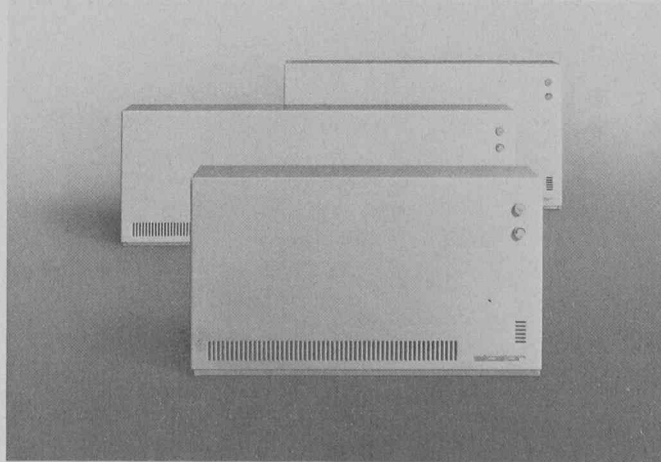
#### Economie d'énergie par bouches d'aération automatique

Une aération automatisée économise près de 45 000 kg de mazout par année dans un ensemble d'immeubles locatifs à Berne. Les salles de bains et les WC des 136 appartements ont été munis postérieurement de bouches d'aération automatique.

Des installations centrales d'aération ont pour but de purger l'air vicié des bains intérieurs et des WC en l'aspirant. L'air extrait desdits locaux est remplacé par de l'air neuf pénétrant par les fentes des portes et fenêtres. En hiver, cet air froid doit être réchauffé à la température ambiante, ce qui requiert des quantités d'énergie considérables. A un prix du mazout de Fr. —60/ kg, dans les conditions climatiques de la région de Zurich et pour un volume moyen d'aération, le réchauffement de l'air de rechange revient environ à Fr. 230.— par an et par local. Des séries de sondages ont révélé que les bains et les WC ne sont utilisés que pendant 1 ½ h. en moyenne par jour. Les bouches automatiques de purge d'air mises au point par Temset SA, Mönchaltorf, sont conçues de telle façon que lesdits locaux ne sont complètement aérés que lorsqu'ils sont utilisés et pendant une courte durée d'aération consécutive. Tout le reste du temps n'a lieu qu'un faible échange d'air.

Chacun des 136 appartements des immeubles locatifs en question a été doté en 1979 de deux bouches d'aération automatique Temset. Depuis lors, près de 45 000 kg de mazout par année ont pu être économisés, ce qui correspond à 168 kg de mazout (environ Fr. 100.—) par bouche d'aération. De plus, les bruits de ventilateurs et les courants d'air ont pu être sensiblement diminués dans les logements.

Le temps d'amortissement d'une telle transformation est extrême-



L'assortiment Elcalor d'accumulateurs indépendants.



Immeubles locatifs de Murifeld, à Berne, comprenant au total 268 bouches d'aération automatique posées ultérieurement.

ment court. Des calculs ont prouvé que les frais de transformation sont couverts en un ou deux ans. La pose de bouches d'aération automatique est donc l'une des possibilités les plus rentables d'économiser de l'énergie. C'est la raison pour laquelle un nombre croissant de maisons locatives, de retraite et d'autres grands bâtiments équipés d'installations centrales d'aération sont réaménagés pour l'utilisation de bouches d'aération automatique.

Il va sans dire que ces bouches d'aération automatique sont également prévues dans les nouvelles constructions. Leur installation y est encore plus avantageuse, le dimensionnement du chauffage et des gaines d'aération pouvant être réduit. Dans de nombreux cas, les économies réalisables dans la construction du bâtiment sont équivalentes aux frais supplémentaires pour les bouches automatiques d'aération.

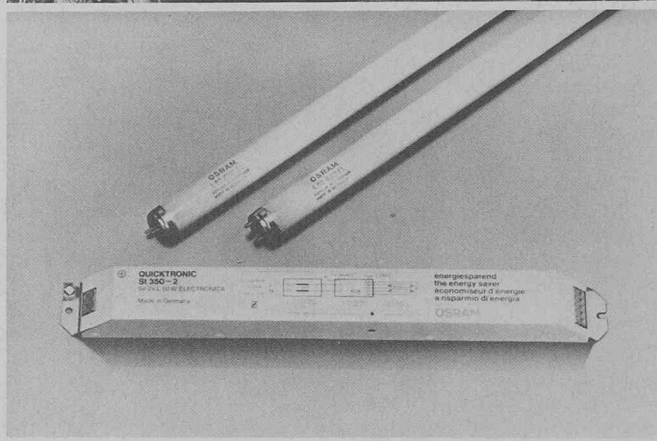
Temset SA  
Wiesenstrasse 2  
8617 Mönchaltorf

### Un nouveau tube fluorescent économe en énergie

*Longévité sextuplée par rapport à une ampoule normale*

Dans le souci principal de réduire encore plus la consommation d'énergie en République fédérale d'Allemagne, les spécialistes ont mis au point maintenant des sources lumineuses nouvelles consommant moins de courant que leurs parentes usuelles. Pour fournir l'énergie lumineuse correspondant à une ampoule de 75 watts, le nouveau tube luminescent mis au point par Osram ne consomme que 25 watts de puissance électrique. De plus, avec un fonctionnement garanti de quelque 6000 heures, ce tube révolutionnaire atteint une longévité sextuple de celle d'une ampoule normale.

La population ressent en général la consommation d'énergie consacrée à la lumière électrique comme très importante, car la lumière est perçue par tout le monde. Nombreux sont ceux qui croient qu'en réduisant un peu cette orgie de lumière, on contri-



La partie occidentale de Berlin (en haut) sous son flot de lumière nocturne. Osram a mis au point à Berlin (Ouest) toute une gamme de tubes luminescents (en bas) dont le coefficient d'éclairage accuse un accroissement de 23% environ par rapport aux sources lumineuses usuelles.

buerait de manière essentielle à améliorer le bilan énergétique du pays. Dans ce contexte, il est important toutefois de noter qu'en République fédérale d'Allemagne par exemple, 1% seulement des besoins énergétiques globaux sont consacrés actuellement à la lumière. Ce qui n'empêche d'ailleurs pas l'industrie allemande de travailler intensivement à réduire encore les dépenses énergétiques pour la lumière. Pour preuve, les résultats impressionnants réalisés par Osram, un des plus grands « fabricants de lumière » du monde, si l'on peut s'exprimer ainsi. Dans le secteur des lampes à décharge, ou tubes luminescents, on arrive maintenant à fabriquer des sources lumineuses dont le

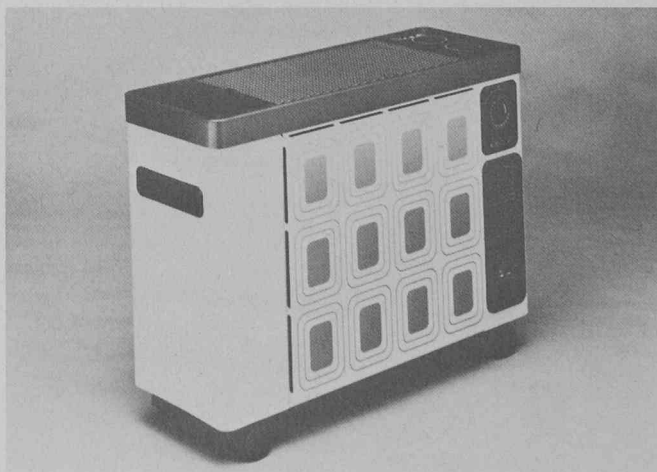
coefficient d'éclairage est cinq fois supérieur à celui de nos ampoules modernes.

### Thermo-accumulateurs Rotel

Les thermo-accumulateurs Rotel sont manifestement une solution de polyvalence idéale, aussi bien pour la mi-saison, le chauffage continu que pour la protection contre le gel. Ce confort thermique — à un prix absolument raisonnable — est assuré par un dispositif se composant d'un noyau d'accumulation économique, d'une soufflante de chauffage rapide, d'un humidificateur d'air incorporé, d'une platine de commande pour le choix des programmes et d'une horloge ré-



Les bouches d'aération automatique intégrées au local passent presque inaperçues.



Thermo-accumulateur Rotel avec panneau «décor».



glable sur 24 heures en 96 intervalles.

La régulation automatique du chauffage est commandée par un microprocesseur et maintient la température à une valeur constante.

Les panneaux «décor» en couleur confèrent aux thermes d'accumulation un aspect agréable. Grâce à des roulettes, l'appareil peut être transporté facilement et sans problème d'un local à l'autre. Les prestations de garantie complète d'une année, le service de 48 h et la fourniture de pièces de rechange garantie pendant 10 ans contribuent à une longue durée de vie et à un service à la clientèle assurant la chaleur de l'habitat en hiver. Ces appareils coûtent de 398 à 498 francs selon le modèle. La vente en est assurée par le commerce électroménager et les grands magasins.

### Mesure de l'isolation thermique et du coefficient K des bâtiments

Le thermofluxmètre *Etel-K-Therm* connu des milieux professionnels de l'isolation et du bâtiment est maintenant livrable avec une unité d'acquisition de données commandée par un micro-processeur. Ce système digital effectue 180 mesures à l'heure pour le flux de chaleur et les températures interne et externe et calcule automatiquement les plus importantes caractéristiques thermiques de la paroi, en particulier:

- valeur  $k$
- conduction thermique du mur
- coefficient d'échange surfacique.

Les valeurs mesurées ainsi que les valeurs moyennes et les écarts types sont imprimés automatiquement sur le protocole de mesure.

Les valeurs moyennes sont calculées sur plusieurs heures ou plusieurs jours, ce qui permet de réaliser des mesures de grande précision même avec de fortes variations de température.

L'unité d'acquisition de mesure peut être livrée en 2 variantes: Une unité standard qui travaille avec un thermofluxmètre et 2 capteurs de température électro-

niques. Il est destiné aux entrepreneurs, architectes, physiciens du bâtiment, installateurs en chauffage et climatisation, etc. Une deuxième unité plus complète pour laboratoires travaille avec un thermofluxmètre et 4 capteurs de température. Le thermofluxmètre ainsi que l'unité d'acquisition de données sont livrés chacun dans une mallette de transport. Ils sont portables et faciles à utiliser.

Etel SA  
56, av. de Préfaully  
1020 Renens/Suisse  
Tél. (021) 34 66 61  
Télex 25 695 Grani

## Bibliographie

### L'amplificateur opérationnel et ses applications

par C. Marchais. — Un vol. 16 x 21 cm, 274 pages, Editions Masson, Paris 1981, 4<sup>e</sup> édition, révisée et complétée.

L'amplificateur opérationnel de tension, par suite du développement exceptionnel de la micro-électronique, a pris une place prépondérante dans les circuits de l'électronique linéaire. Tout circuit actif, par définition même, est constitué au moins d'un amplificateur et d'un certain nombre de composants passifs. Pour que le même amplificateur puisse être utilisé dans la très grande majorité des applications, il doit posséder des caractéristiques de qualité qui seront encore améliorées par l'emploi de rétroactions positive et négative.

Cet ouvrage, consacré à l'amplificateur opérationnel et à ses très nombreuses applications, est destiné tout particulièrement aux techniciens, élèves ingénieurs et jeunes ingénieurs; son contenu une fois assimilé, il doit être considéré comme un outil de travail puissant. Il a été rédigé avec le souci de le rendre compréhensible au plus grand nombre et son étude n'exige ni un niveau mathématique élevé, ni une connaissance approfondie des semi-conducteurs et des systèmes actifs.

Le livre est divisé en deux parties principales: la première est consacrée aux propriétés de

l'amplificateur opérationnel, la seconde aux applications de celui-ci. Le chapitre d'applications, le plus développé, se rapporte aux circuits convertisseurs d'impédance dont le rôle est primordial dans l'électronique moderne.

La quatrième édition présente en particulier, vis-à-vis de la précédente, des compléments sur:

- les transformations de formules de la rétroaction;
- les amplificateurs opérationnels modernes;
- le taux de rejection des tensions d'alimentation;
- les bruits;
- la réalisation des filtres de Paynter, Gauss et Papoulis, etc.

### Grandes divisions de l'ouvrage

Préface. — Avant-propos. — Table des matières.

- I. Propriétés de l'amplificateur opérationnel: 1. La rétroaction;
2. Conception de l'amplificateur opérationnel;
3. Mesures sur l'amplificateur opérationnel;
4. Emploi de l'amplificateur opérationnel avec rétroaction.
- II. Applications de l'amplificateur opérationnel: 5. Applications typiques;
6. Circuits convertisseurs d'impédances;
7. Les générateurs de fonctions;
8. Les filtres actifs.

### Essais comparatifs des produits pour l'amélioration thermique des bâtiments — Nouvelles publications

Les résultats des essais comparatifs de:

- fenêtres;
- vannes thermostatiques de corps de chauffe;
- capteurs solaires (2<sup>e</sup> édition élargie);
- tapisseries isolantes et feuilles réfléchissantes (2<sup>e</sup> édition élargie);

seront publiés en mars et avril. Les résultats des essais relatifs aux:

- dispositifs d'isolation extérieure,
- seront publiés un peu plus tard.

Au service des propriétaires, maîtres d'ouvrage et des spécialistes de la construction, les essais comparatifs, effectués dans le cadre du programme d'impulsion de l'Office fédéral des questions conjoncturelles, devraient améliorer la transparence du marché. Des tableaux comparatifs synoptiques permettent une comparaison directe des produits testés. Pour chaque groupe de produits, il a été conçu un programme de tests comprenant les caractéristiques les plus importantes en rapport avec une construction conforme aux exigences en matière d'économie d'énergie. On a recours, pour la réalisation des tests, à des instituts garantissant toute neutralité.

Il s'agit des instituts suivants:

- Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL);
- Laboratoire fédéral d'essai des matériaux (LFEM);
- Institut fédéral de recherches en matière de réacteurs (IFR);
- Ecole technique supérieure, Horw.

Les tableaux comparatifs ainsi que les commentaires y relatifs peuvent être commandés à l'Office fédéral des questions conjoncturelles, 3003 Berne. Prix: 2 à 5 francs.

Office fédéral des questions conjoncturelles

### Lasers et applications industrielles

par l'Association vaudoise des chercheurs en physique. — Un volume broché 15 x 21 cm, 350 pages avec 70 figures et tableaux, Presses polytechniques romandes, Lausanne 1982. Prix: Fr. 48.—.

L'étude du laser et de ses applications industrielles est en constant développement et ouvre aussi bien au chercheur qu'à l'industriel des perspectives sans cesse nouvelles. Il suffit de penser aux exemples des télécommunications ou de l'usinage pour s'en convaincre.

Les conférences regroupées dans cet ouvrage, après une introduction au laser et à l'interférométrie laser, font le point des connaissances actuelles dans les domaines de la mesure des déformations, de l'analyse des contraintes et de l'holographie des objets en mouvement. Une attention particulière est apportée à la photographie de Speckle, aux traitements optiques d'images ainsi qu'aux méthodes générales d'analyse d'image et de dépouillement automatique de Specklegrammes. Finalement les applications industrielles que sont les télécommunications par fibres optiques, le disque et l'imprimante optique et le vaste domaine de l'usinage par laser sont présentés en détail.

Cet ouvrage s'adresse à tous les ingénieurs et techniciens qui s'intéressent aux applications des lasers ainsi qu'aux personnes de l'industrie qui dirigent des groupes de recherche utilisant ou pensant utiliser les lasers.

### Sommaire

Introduction au laser. — Introduction à l'interférométrie laser. — Photoélasticité. — Interférométrie holographique et mesure des déformations. — Holographie d'objets en mouvement. — Photographie de Speckle. — Dépouillement automatique. — Traitement optique des images. — Télécommunication par fibres optiques. — Disque et imprimante optiques. — Usinage laser.

## Documentation générale

Pas de documentation générale dans ce numéro.

