

Objektyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **107 (1981)**

Heft 26

PDF erstellt am: **25.04.2024**

### **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.

## Carnet des concours

### Aménagement des terrains de l'ancien Palais des Expositions à Plainpalais, Genève

#### Résultats

L'Etat de Genève avait ouvert au printemps dernier un concours d'idées pour l'aménagement des terrains de l'ancien Palais des Expositions, entre la plaine de Plainpalais et l'Arve (voir IAS 11/81 du 28 mai 1981, p. B 58). Le concours a remporté un vif succès, puisque 61 projets ont été rendus. Après quatre jours de délibérations, le jury a établi le classement suivant:

1<sup>er</sup> prix: 40 000 francs — M. Bernard Gachet, architecte; collaborateur: M. Patrick Mestelan, arch. SIA.

2<sup>e</sup> prix: 30 000 francs — MM. Martin-Paul Broenimann, Gérald Henriot, Jean-Pierre Hiestand, architectes; collaborateurs: M. Ph. Verolet et M<sup>me</sup> M.-C. Garin.

3<sup>e</sup> prix: 25 000 francs — Bureau Acau.

4<sup>e</sup> prix: 18 000 francs — MM. Jacques Malnati et Robert-K. Nagy, architectes; collaborateur: M. G. Gagliardi.

5<sup>e</sup> prix: 14 000 francs — MM. Gérard Châtelain et Gabriel Tournier, architectes.

6<sup>e</sup> prix: 12 000 francs — MM. Honegger frères, Schmitt & Cie, architectes urbanistes, ingénieurs; collaborateurs: MM. M. S. Hirschi, B. Brusick, architectes-urbanistes, G. Cuénod, J. Schwab, dessinateurs-architectes, J. Jebavy, paysagiste, et M. Germond, maquettiste.

7<sup>e</sup> prix: 11 000 francs — MM. J. Schär et H. Lüdin, architectes.

8<sup>e</sup> prix: 10 000 francs — M. Michel Frey, architecte; collaborateurs: MM. G. Varesio, S. Vuarraz, S. Durante et Ph. Rosse.

En outre, le jury a décidé d'acheter, pour la somme de 8000 francs chacun, les projets suivants:

M. Alain Louis, architecte; M. D. Velebit, architecte; M. Paul Waltenpuhl, architecte; MM. André Gallay, Jacques Berger et Carlo Steffen, architectes; collaborateurs: MM. A. Jorand, A. Roget, ingénieurs civils; K. Meyer, ingénieur en ventilation; M. Olivier Archambault, M<sup>me</sup> Françoise Barthassat, MM. Enrico Prati et Gianfranco Agazzi, architectes.

En ce qui concerne l'exposition des projets, mentionnons qu'elle n'a pas eu lieu du 16 au 27 novembre, comme prévu, mais du 30 novembre au 11 décembre 1981, et que ces dates nous ont été communiquées trop tard pour que nous puissions les publier en temps utile. Nous le regrettons vivement et comptons sur la compréhension de nos lecteurs.

## Industrie et technique

### Installation de compresseur: rentabilité accrue grâce à la récupération de chaleur

#### Le local de compresseur comme centrale de chauffage

La fonction principale d'une station de compresseur consiste à fournir de l'air comprimé d'une qualité requise, à la pression voulue et en quantité suffisante aux différents points d'utilisation d'une entreprise industrielle. La production d'air comprimé engendre cependant simultanément une certaine quantité d'énergie calorifique. C'est un fait physique que, dans un système de compresseur, la totalité du travail fourni par le moteur électrique est transformée en chaleur. Cela signifie en d'autres termes que l'énergie électrique consommée par le moteur réapparaît sous forme de chaleur. Près de 100% de cette énergie est cédée au réfrigérant du compresseur (air ou eau), alors qu'une très petite partie reste le cas échéant dans l'air comprimé et se dissipe par rayonnement des conduites d'air comprimé.

Si l'on a besoin d'énergie calorifique — normalement produite par du mazout ou de l'électricité — et qu'on admet que la totalité de la chaleur de compression est utilisable, il semble qu'on devrait

pouvoir produire de l'air comprimé gratuitement. Cependant lorsque l'air comprimé travaille, c'est-à-dire lorsqu'il cède son énergie, p. ex. dans un moteur pneumatique, il se refroidit fortement au moment où il se détend à la pression atmosphérique. Il prélève alors naturellement à l'air ambiant autant d'énergie thermique qu'il en a fallu pour faire travailler l'outil, le moteur ou tout autre utilisateur.

#### Economies d'énergie: une nécessité

La situation actuelle sur le marché de l'énergie et les perspectives d'épuisement des sources d'énergie imposent des économies accrues dans ce secteur. En Suède, il existe d'ores et déjà des normes et directives ayant force obligatoire pour les constructions industrielles. Elles exigent par exemple que l'air de ventilation chaud qui sort du bâtiment passe dans un échangeur de chaleur, pour autant que cela soit réalisable et que l'énergie ainsi récupérée soit utilisable. Elles précisent en outre qu'une déperdition de chaleur supérieure à 50 000 kWh par an soit compensée par récupération de chaleur pendant la période de chauffage. Dans le cas des compresseurs, cette limite est déjà atteinte avec une installation de 50 kWh tra-

vaillant à pleine charge pendant 1000 h. Une récupération de chaleur s'impose par conséquent pour toutes les nouvelles installations de capacité moyenne. Il est donc intéressant de connaître les possibilités de récupération dont on dispose suivant le type d'installation.

#### Production de chaleur dans le local de compresseur

Comme on l'a dit, le compresseur transforme en chaleur la totalité de l'énergie d'entraînement (100%). Le moteur d'entraînement dégage également de la chaleur et son rendement varie entre 90 et 95% suivant sa puissance. La production de chaleur totale atteint donc 105 à 110% de l'énergie requise à l'arbre du compresseur. Le cas échéant, une petite partie de la chaleur s'en va avec l'air comprimé. Cette quantité dépend de la différence de température entre la sortie d'air comprimé et la température ambiante.

Dans les installations avec post-réfrigérant refroidi à l'air mais sècheur frigorifique, on admet généralement que la chaleur qui reste dans l'air comprimé représente en moyenne 5%, ce qui correspond à une température de sortie de l'air comprimé d'environ 15 °C plus élevée que la température environnante. Le flux thermique total produit par l'installation de compresseur se situe ainsi entre 100 et 105% de l'énergie d'entraînement. Cette chaleur doit être évacuée du local de compresseur et peut être utilisée pour le chauffage. Autrement dit, le local de compresseur peut devenir une centrale de chauffage.

#### L'agent de refroidissement comme véhicule d'énergie

Pour les compresseurs refroidis à l'air, c'est cet air qui assure l'évacuation de la chaleur. Pour les machines refroidies à l'eau, c'est cette dernière qui constitue le véhicule énergétique principal, mais il faut quand même un peu d'air de refroidissement, par exemple pour le moteur d'entraînement. Le transport de la chaleur avec de l'air dans un système de récupération de chaleur nécessite des canaux de ventilation de relativement grosse section. Dans ces conditions, les locaux à chauffer ne doivent pas être trop éloignés du local de compresseur. Il est également assez difficile de transporter la chaleur de compresseurs refroidis à l'air dans des bâtiments existants. Pour les immeubles neufs, la solution la plus rationnelle consiste à aménager le local de compresseur à proximité immédiate des locaux à chauffer ou au voisinage d'un système de ventilation central.

Le transport à distance de la chaleur produite par des compresseurs refroidis à l'eau est plus facile, du fait que cette chaleur est liée à l'eau de refroidissement.

#### La récupération de chaleur des compresseurs refroidis à l'air

Une méthode relativement simple d'utiliser la chaleur dégagée

par le compresseur consiste à amener l'air de refroidissement réchauffé dans des locaux voisins à l'aide d'un ventilateur additionnel. Il faut cependant prévoir un système de réglage pour assurer un chauffage convenable quelles que soient les températures extérieures et le degré de charge du compresseur. En été, lorsqu'aucun chauffage n'est nécessaire, l'air de refroidissement réchauffé doit être expulsé à l'extérieur. En hiver, lorsqu'il fait très froid, le compresseur n'arrive pas à réchauffer l'air suffisamment pour qu'on puisse l'injecter à une température raisonnable dans le local à chauffer. Dans ce cas, une quantité parfaitement contrôlée de l'air de refroidissement du compresseur doit être ramenée dans le local du compresseur, de manière à réduire le volume d'air froid aspiré de l'extérieur. Le local à chauffer de son côté reçoit alors moins d'air chaud, mais par contre à une température appropriée. La quantité de chaleur cédée est cependant identique à celle introduite à plein débit d'air lorsque la température extérieure est plus élevée. L'air de refroidissement doit également être injecté dans le local de compresseur ou à l'air libre lorsque le compresseur tourne temporairement à vide (consommation réduite d'air comprimé), puisqu'il n'a pas été réchauffé.

La figure 1 représente schématiquement un tel système de récupération de chaleur. La température la plus basse du local de compresseur est donnée par la température que doit avoir l'air de chauffage, déduction faite de l'accroissement de température de l'air de refroidissement dans le compresseur. Elle doit cependant toujours excéder le point de congélation de quelques degrés et d'autre part ne pas dépasser 30-35 °C. Le ventilateur du système de distribution doit avoir au moins le même débit que le ventilateur de refroidissement qui équipe le compresseur. L'air de refroidissement réchauffé doit dans tous les cas être canalisé jusqu'au système de distribution. A défaut de cette précaution, il n'est pratiquement pas possible de maintenir une température suffisamment basse en été dans le local de compresseur.

La quantité de chaleur nécessaire au chauffage varie énormément suivant la saison et la température atmosphérique. De plus, il faut généralement davantage d'énergie que le compresseur n'en fournit avec sa charge souvent irrégulière. Dans ces conditions, il peut y avoir avantage à utiliser l'énergie calorifique du compresseur comme énergie d'apport dans une installation de chauffage/climatisation centralisée. Le transfert de chaleur peut alors s'effectuer au moyen d'échangeurs de chaleur à liquide. La figure 2 représente un tel système. Celui-ci est également indiqué dans des bâtiments existants où il n'est pas possible d'aménager des canaux pour transporter l'air chaud sortant du

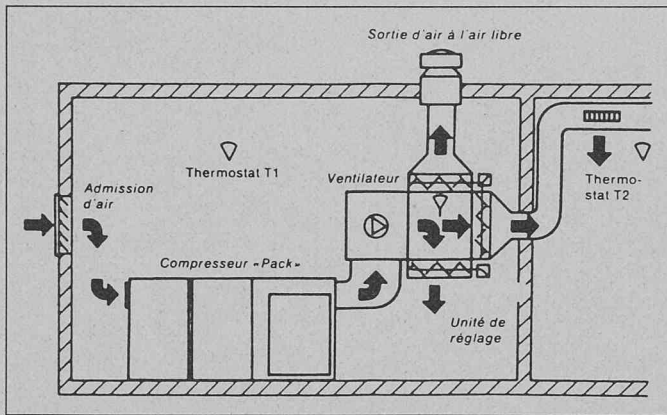


Fig. 1. — Schéma de principe d'un compresseur refroidi à l'air avec récupération de chaleur. Utilisation directe de l'air de refroidissement réchauffé pour le chauffage de locaux.

Le ventilateur des canaux d'air chaud travaille en même temps que le compresseur. Lorsque la température dans le local du compresseur tombe au-dessous d'une certaine valeur, le thermostat T1 intervient et commande les clapets de telle manière qu'une partie de l'air chaud est renvoyée dans ce local. Le thermostat T2 dans le local à chauffer règle les clapets qui dirigent l'air chaud dans ce local ou à l'air libre (en été). L'admission d'air dans le local du compresseur doit être conçue pour qu'il ne se produise pas de dépression lorsque le compresseur fonctionne.

compresseur directement dans les locaux à chauffer.

Un exemple chiffré montre ce que la récupération de chaleur d'un compresseur GA 708 Pack d'un débit de 7,3 m<sup>3</sup>/min et entraîné par un moteur de 55 kW permet de gagner.

Le compresseur fournit une puissance calorifique d'environ 54 kW, ce qui correspond à 5400 kWh par an pour un fonctionnement à pleine charge de 1000 h. Une chaudière de chauffage central brûle environ 7500 kg de mazout pour fournir cette même énergie, ce qui — suivant le prix fortement changeant du mazout — peut coûter quelque 4000 francs. Comparé au chauffage électrique avec un prix du kWh à 8 centimes, cela donne 4400 francs.

La récupération de chaleur des compresseurs refroidis à l'eau

Il est ici facile d'utiliser la chaleur de compression, puisque 80-90% de cette chaleur se trouve dans l'eau de refroidissement d'une température de 40-50 °C. L'eau de refroidissement provient souvent d'un circuit fermé avec batteries de réfrigération, du fait que l'eau fraîche du réseau est trop chère pour ce genre d'application. Une telle installation est de toute manière relativement coûteuse. Il suffit cependant de la compléter par quelques composants pour permettre la récupération de la chaleur. Ces investissements se justifient bien souvent eu égard à l'économie de chaleur. La figure 3 représente une installation de ce genre avec compresseur rotatif à

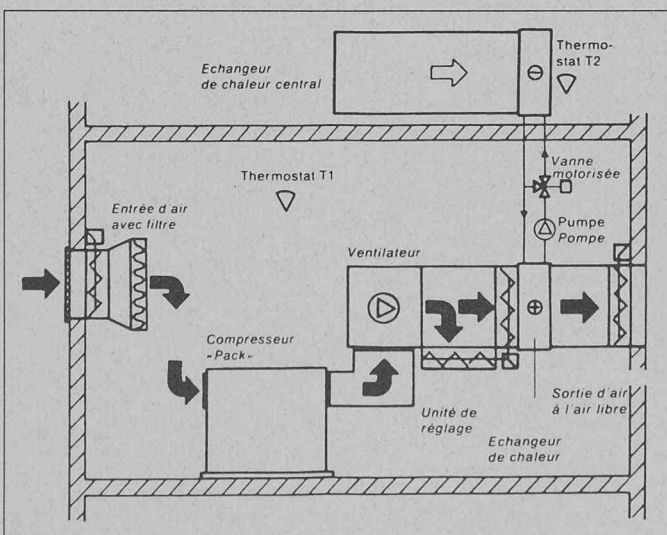


Fig. 2. — Schéma de principe d'un compresseur refroidi à l'air avec récupération de chaleur. Utilisation indirecte (transport) de la chaleur récupérée.

Contrairement à ce qui se passe selon fig. 1, l'air de refroidissement réchauffé est dirigé dans un échangeur de chaleur. L'énergie calorifique est véhiculée par un mélange eau/glycol et restituée dans l'échangeur de chaleur d'une installation de chauffage/climatisation centralisée. Si cette installation n'a pas besoin de cette énergie, celle-ci est évacuée à l'air libre. C'est également un thermostat (T1) dans le local du compresseur qui commande le clapet de distribution.

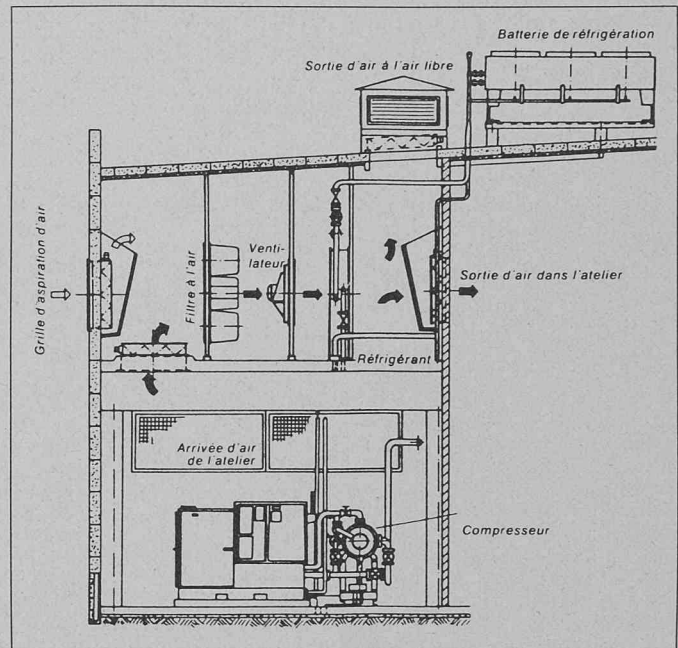


Fig. 3. — Schéma de principe d'un compresseur refroidi à l'eau.

L'eau de refroidissement réchauffée en provenance du compresseur est pompée à travers un échangeur de chaleur air/eau, lequel réchauffe l'air utilisable ensuite pour le chauffage. En été, cet air est évacué par le toit à l'air libre. En hiver, l'air de l'atelier arrive dans le local du compresseur, absorbe tout d'abord la chaleur du moteur, passe par l'échangeur de chaleur et retourne dans l'atelier.

En cas de défaillance de l'échangeur de chaleur ou si l'eau de refroidissement n'évacue pas suffisamment de chaleur, les tours de réfrigération additionnelles entrent successivement en action.

vis ZR 3M et sécheur dans une usine Volvo.

Dans ce cas précis, l'installation fournit une puissance calorifique de 150 kW, dont 130 sont évacués avec l'eau de refroidissement et le reste est transmis à l'air ambiant. Du compresseur, l'eau de refroidissement réchauffée (mélange eau/glycol) est pompée dans une batterie de réfrigération, où l'énergie thermique de l'eau est transmise à l'air. L'air frais vient de l'extérieur à travers un filtre et un échangeur de chaleur et est dirigé dans l'atelier voisin ou par le toit dans l'atmosphère, suivant les besoins calorifiques. Lorsque la température extérieure est basse, l'air est avant tout aspiré de l'atelier dans le local du compresseur et réchauffé à nouveau. L'énergie calorifique que le compresseur cède à l'air est alors également récupérée.

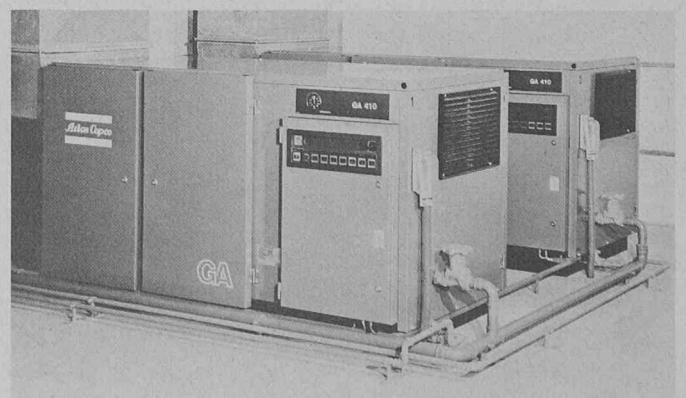
En cas de température extérieure élevée ou en cas de défaillance

de l'échangeur de chaleur eau/air, les trois tours de réfrigération placées sur le toit entrent successivement en action.

Le calcul de rentabilité de cet exemple d'installation a montré que les frais d'investissement nécessités par le système de refroidissement et de récupération de chaleur étaient amortis après 5 ans d'exploitation environ par les économies d'eau de refroidissement et de mazout.

#### Economies résultant de la récupération de chaleur

Dans le tableau ci-après, on trouvera réunis quelques compresseurs Atlas Copco-Pack avec les quantités d'énergie récupérables. On admet que la chaleur dégagée peut être utilisée pendant 1000 heures par année, c'est-à-dire pendant l'hiver. (Le travail à une équipe correspond à environ 2500 heures par an.)



Installation d'un compresseur GA-Pack avec conduits d'air pour la récupération de chaleur.



| Modèle | Kühlwasser<br>Débit<br>m³/min¹) | Chaleur<br>dégagée<br>kW²) | Débit air<br>de refroidis-<br>s. m³/s<br>Débit eau<br>de refroidis-<br>s. l/s | Economie d'énergie par récupération<br>de chaleur pour 1000 h. de fonct. à pleine<br>charge ³) |                               |                                       |
|--------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
|        |                                 |                            |                                                                               | Quantité<br>d'énergie<br>kWh                                                                   | Consomm.<br>de mazout<br>kg⁴) | Economie<br>de mazout<br>par an Fr.⁵) |
| Pack   |                                 |                            |                                                                               |                                                                                                |                               |                                       |
| GA 208 | 2,6                             | 19                         | 0,83                                                                          | 19 000                                                                                         | 2 320                         | 1 160.-                               |
| 308    | 3,1                             | 22                         | 0,97                                                                          | 22 000                                                                                         | 2 690                         | 1 350.-                               |
| 408    | 4,3                             | 30                         | 1,20                                                                          | 30 000                                                                                         | 3 660                         | 1 830.-                               |
| 508    | 4,9                             | 36                         | 1,27                                                                          | 36 000                                                                                         | 4 400                         | 2 200.-                               |
| 608    | 6,3                             | 46                         | 1,55                                                                          | 46 000                                                                                         | 5 620                         | 2 810.-                               |
| 708    | 7,3                             | 54                         | 1,80                                                                          | 54 000                                                                                         | 6 600                         | 3 300.-                               |
| 808    | 11,0                            | 70                         | 2,00                                                                          | 70 000                                                                                         | 8 550                         | 4 280.-                               |
| 1108   | 15,5                            | 100                        | 3,13                                                                          | 100 000                                                                                        | 12 200                        | 6 100.-                               |
| DT 2   | 10,8                            | 63                         | 3,8                                                                           | 63 000                                                                                         | 7 700                         | 3 850.-                               |
| DT 4   | 15,8                            | 90                         | 4,0                                                                           | 90 000                                                                                         | 11 000                        | 5 500.-                               |
| DR 2   | 11,1                            | 56                         | 0,45                                                                          | 56 000                                                                                         | 6 840                         | 3 420.-                               |
| DR 4   | 16,1                            | 80                         | 0,64                                                                          | 80 000                                                                                         | 9 770                         | 4 880.-                               |
| ZR 3 B | 15,0                            | 90                         | 0,75                                                                          | 90 000                                                                                         | 11 000                        | 5 500.-                               |
| ZR 3 A | 18,2                            | 107                        | 0,92                                                                          | 107 000                                                                                        | 13 000                        | 6 500.-                               |
| ZR 4 B | 28,7                            | 160                        | 1,36                                                                          | 160 000                                                                                        | 19 500                        | 9 750.-                               |
| ZR 4 A | 35,0                            | 195                        | 1,67                                                                          | 195 000                                                                                        | 23 800                        | 11 900.-                              |

1) Valeurs pour une pression de travail de 7 bars.

2) Pour machines refroidies à l'air, y compris la chaleur du moteur (105%).

Pour machines refroidies à l'eau, sans la chaleur du moteur (95%).

3) Semestre d'hiver, travail à une équipe.

4) Valeur calorifique du mazout: 42 000 kJ/kg = 11,7 kWh/kg.

5) Mazout extra-léger: 50 fr. les 100 kg.

L'accroissement de température de l'air de refroidissement à son passage dans le compresseur peut être calculé comme suit:

$$\Delta t = \frac{Q}{V \cdot C}$$

Q = Flux de chaleur en kW  
V = Débit d'air de refroidissement m³/s  
C = Chaleur spécifique de l'air de refroidissement env. 1,2 kJ/m³ · °C

Exemple: Compresseur GA 508 E Pack

$$Q = 36 \text{ kW (7 bars)} \quad V = 1,3 \text{ m}^3/\text{s} \quad \Delta t = \frac{36 \text{ kJ/s}}{1,3 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 1,2 \text{ kJ/m}^3 \cdot ^\circ\text{C}} = 23 ^\circ\text{C}$$

Pour les compresseurs refroidis à l'eau, il est également possible de calculer l'augmentation de température de l'eau de refroidissement.

On a alors:  $V = \text{Débit d'eau de refroidissement kg/s} = \text{l/s}$   
 $C = \text{Chaleur spécifique de l'eau} = 4,2 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

Exemple: Compresseur ZR 3 A Pack

$$Q = 113 \text{ kW (7 bars)} \quad V = 0,92 \text{ l/s} \quad \Delta t = \frac{113}{0,92 \cdot 4,2} = 30 ^\circ\text{C}$$

Max Baumgartner  
Ing. ETS

## 9,1% du personnel industriel a produit 19,1% des exportations suisses en 1980

En 1980, les exportations chimiques ont représenté le 19,1% du total des exportations suisses. L'industrie chimique suisse occupant 9,1% du personnel industriel en Suisse, cela situe l'importance de ce secteur économique pour notre pays et pour ses échanges internationaux.

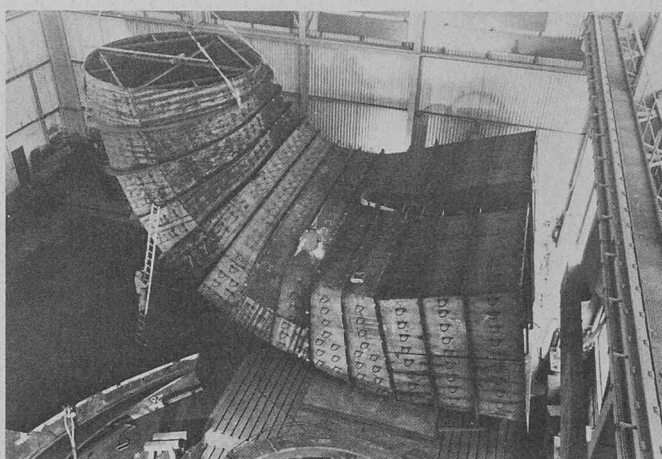
Quelles sont les spécialités de l'industrie chimique suisse, où sont-elles produites et dans combien d'entreprises? Quel est le nombre d'employés dans la chimie, dans quels cantons travaillent-ils et quelle est l'importance des entreprises dans l'industrie chimique? «L'industrie chimique suisse en chiffres», édition 1981, une brochure gratuite de 15 pages, publiée en version française, allemande et anglaise par

le Service d'information de la Société suisse des industries chimiques (SSIC), case postale, 8035 Zurich (tél. 01/363 10 30), répond à ces questions et à beaucoup d'autres, permettant ainsi de se faire une image d'ensemble de cette industrie dans notre pays.

## Six grosses turbines Escher Wyss pour Karakaya

Un grand projet est en cours de réalisation sur l'Euphrate, le plus gros fleuve de Turquie. Le lac artificiel de Karakaya sera utilisé pour l'irrigation et la production d'énergie électrique. La société Escher Wyss, Zurich, a reçu la commande des six turbines Francis et des vannes papillon correspondantes.

Avec une hauteur de chute de 153 m, ces turbines fourniront une puissance unitaire de 340

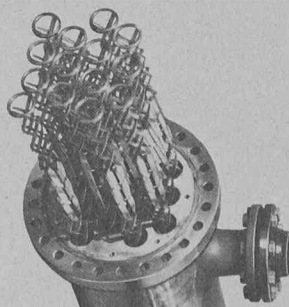


Blindage du tuyau d'aspiration pour l'une des six turbines Francis.

MW. Les vannes papillon ont un diamètre de 5,7 m et résistent chacune à une poussée hydraulique de 50 000 kN. Elles sont ainsi les plus chargées du monde. Le lac de Karakaya, d'une superficie de 300 km², est formé par un barrage d'une hauteur de 173 m. Il se trouve dans le sud-est de l'Anatolie, région qui n'a guère été développée jusqu'à présent sur le plan industriel et économique. Le nouveau système d'irrigation contribuera dans une large mesure à étendre les surfaces cultivables.

## Mélangeur-échangeur de chaleur sans pièces mobiles

Les propriétés particulières du mélangeur-échangeur de chaleur Sulzer peuvent être utilisées de diverses manières. Lors du réchauffage de liquides visqueux sensibles à la chaleur, des dégâts thermiques par échauffement local aux parois des tubes sont évités grâce au mélange transversal. Dans les réacteurs avec échange thermique par les parois des tubes, il règne ainsi pour toutes les particules de produits les mêmes conditions en ce qui concerne l'allure de la température et le temps de séjour. Le mélange transversal peut aussi prévenir une cristallisation ou une sédimentation aux parois des tubes. La séparation des phases est évitée pour les suspensions ou les dispersions gaz-liquide. Les mélangeurs-échangeurs de chaleur Sulzer sont des échangeurs à double enveloppe ou faisceau tubulaire d'exécution spéciale. Des éléments de mé-



Mélangeur-échangeur de chaleur Sulzer en exécution à faisceau tubulaire avec éléments de mélange démontables.

lange statiques démontables ou fixes sont montés dans les tubes internes où passe le produit. Ils produisent un mélange transversal dans le flux de produit visqueux et renouvellent de façon continue la couche limite sur la paroi des tubes. De ce fait, les différences de concentration et de température sont compensées par l'intermédiaire de la section des tubes. Il en résulte une gamme étroite de temps de séjour et un transfert thermique élevé.

La construction et la conception sont adaptées aux exigences de chaque cas particulier. Le matériau standard est l'acier inoxydable; on peut cependant utiliser aussi d'autres matériaux. Les mélangeurs-échangeurs de chaleur Sulzer se caractérisent par de faibles frais d'exploitation et d'entretien, car ils ne comportent aucun organe mobile.

## Bibliographie

### Manuel pratique de la corrosion

Un vol. 10 × 15 cm, 70 pages, édité par la Chambre genevoise immobilière, rue de Saint-Jean 98, 1211 Genève 11, 1980, prix 12 fr.

Le «Manuel pratique» qui vous est présenté aujourd'hui ne constitue pas un exposé exhaustif sur les problèmes de la corrosion et leurs remèdes, mais il a, avant tout, pour but d'apporter à ses lecteurs quelques indications pratiques sur la conception d'une installation, son fonctionnement et son entretien.

Ce manuel traite tout d'abord de l'eau, des matériaux, de la corrosion et des mesures à prendre ainsi que des recommandations. Il est suivi d'un bref aperçu de la législation et des règlements en vigueur ainsi que d'un lexique de quelques termes usuels.

### Sommaire

1. Préambule. — 2. L'eau. — 3. Les matériaux. — 4. La corrosion. — 5. Mesures à prendre et recommandations. — 6. Installations endommagées. — 7. Législation et règlements en vigueur. — 8. Lexique de quelques termes usuels. — 9. Bibliographie.

## Lettre ouverte

*Cette rubrique, paraissant de cas en cas, est ouverte à tous nos lecteurs ingénieurs et architectes. Les critères suivants sont à respecter:*

1. Il ne sera traité que des sujets d'intérêt général pour nos professions, à l'exclusion de cas personnels.
2. Sans éviter les sujets controversés, il convient de respecter les règles d'une discussion objective ne mettant pas en cause des personnes.
3. Les contributions seront limitées à une page dactylographiée.

*Les opinions exprimées n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.*

Rédaction

### Nucléaire: un faux débat?

L'historien qui, d'ici quelques années, se penchera sur l'histoire de notre pays sera frappé par la double dérobade civique du Conseil fédéral d'une part, le 21 septembre à propos de la centrale nucléaire de Kaiseraugst, et celle, les 26 et 27 septembre, du peuple vaudois à l'égard de la réforme des structures de l'école. Il peut paraître surprenant au premier abord de mettre dans le même panier deux sujets aussi différents, dont l'un concernait la base, si l'on peut dire, l'autre les organes suprêmes de la hiérarchie démocratique.

Une analyse plus approfondie nous montre cependant qu'au-delà de leur spécificité, les sujets concernent un seul et même domaine: un mode de société.

Aussi longtemps que l'on refusera de reconnaître ce fait, les débats, qu'ils soient nucléaires ou scolaires, risquent fort de n'être que de faux débats.

Nous vivons, en effet, dans une société qui, bien avant les surrégénérateurs, est en voie d'atomisation totale, au point de réduire, comme cela a été dit récemment, nos communautés nationales en «pays en voie de sous-développement», spirituel, intellectuel, moral, social, technique et finalement matériel. La cause de cette désintégration? Le remplacement des finalités objectives par celles, oh combien subjectives, que professent les idéologies libérales (qu'elles soient de gauche ou de droite, cela n'a pas d'importance, car la gauche et la droite ne constituent qu'un même et unique phénomène).

Il fut un temps où l'on a pu constater que, dans le silence des cellules et des laboratoires, le moine et le savant pratiquaient la même recherche, celle de la Vérité. Ce temps-là est à tout jamais révolu, proclament les promoteurs du progrès et du changement qui doit inévitablement l'accompagner, au point de reléguer ceux qui ne partagent pas le dogme de la foi progressiste dans la frange la plus rétrograde des intégristes décadents. Les exemples dans l'histoire des peuples

sont si nombreux à ce sujet qu'il n'est pas facile d'en choisir un à titre d'illustration. Nous prendrons celui de la société européenne occidentale (puisqu'il s'agit de celle qui nous intéresse) de la Renaissance à nos jours et qu'on peut résumer comme suit: la longue marche de l'orgueil qui consiste à mettre l'homme au centre de la création en lieu et place de son créateur. Partant de la découverte fabuleuse des civilisations antiques et appuyé par les technologies nouvelles, l'homme du XV<sup>e</sup> siècle va faire le premier pas. Il suffira de quelques années de marche pour que se réalise le grand schisme dont l'aspect religieux ne sera que la pointe de l'iceberg. C'est un tournant fondamental qui est pris alors et qui, par le siècle des Lumières — dont on prend de plus en plus conscience qu'il fut en fait celui des ténèbres, mais l'orgueil est hypocrite —, la Révolution française et le matérialisme moderniste, débouchera sur le libéralisme du présent siècle dont la conclusion inexorable est le totalitarisme marxiste où l'homme se retrouve, contrairement à ce qu'il attendait, non plus le maître du monde, mais l'esclave de lui-même.

Le faux débat nucléaire n'a pas d'autre source. L'idéologie libérale est celle où la vérité s'invente au jour le jour, soit par le plus grand nombre — l'opinion publique —, soit par l'efficacité des plus habiles (la ploutocratie technocratique et commerciale actuelle, par exemple). Et là est bien le fond du problème: derrière Kaiseraugst et ses atomes se cache l'énergie et derrière cette dernière se cache cette question: «Plus de MW; pourquoi faire?» Pour proroger une société dont on ne veut plus (?) car elle a remplacé le bonheur national brut par l'unique produit national brut; une société qui a détruit la famille, base des relations humaines élémentaires, la cité qui s'est transformée en collectivités d'individus juxtaposés vivant dans des agglomérations de sociétés anonymes. Destruction des traditions, des caractères au nom de l'internationalisme planétaire et de son marché multinational; paysages, sites, architectures, plaines, vallées et montagnes massacrées au trax, au marteau piqueur, au rouleau compresseur. Plus le droit de penser, plus le droit de réfléchir, plus le droit de prier, gavés que nous sommes dans nos HLM, nos usines et les temples de la finance, par la réclame, la propagande, les slogans que déversent, 24 heures sur 24, la presse et les mass media dont le but premier était d'informer, mais qui ne sont aujourd'hui qu'au service de la désinformation tendancieuse ou spectaculaire. Société de consommation, du tout à jeter, qui, par la mauvaise qualité de ses produits, ne laissera, comme tout souvenir et tout exemple aux générations futures, que les blessures de sa polluante mentalité. Et par-dessus tout, le drame de l'être: plus de droit de créer, qui est de révéler la Vérité, mais

seulement de produire. Un mensonge savamment entretenu par la menace de l'apocalypse nucléaire ou de la famine pétrolière. Gauche, droite, gauche, droite! Tout ce qui n'est pas interdit est obligatoire. Obligés de consommer annuellement 4% de plus de kW, donc obligés de construire les centrales correspondantes, donc obligés de prendre les risques inhérents à l'atome, donc obligés, si cela s'avérait nécessaire, de finir en enfer.

Derrière le lyrisme de ce bref résumé d'opposition viscérale à un mode de vie que, consciemment ou non, l'homme en quête du paradis perdu (qui se perd chaque jour, mais que l'espérance d'atteindre à la Vérité recrée chaque jour) rejette, se cache le vrai débat. Ce ne seront ni les physiciens, ni nos politiciens actuels qui trancheront la question, mais les saints, c'est-à-dire cette catégorie d'hommes que l'humilité élève au-dessus des autres afin de montrer la route au gros du troupeau.

Tout cela n'est que mots, bien sûr. Mais la Sagesse — cet ordre de valeurs supérieures auquel il est bon de se référer, car c'est cela qui nous fait le plus défaut en cette misérable et vaniteuse fin de siècle — n'est-elle pas venue dans le monde par le biais de la Parole? Réapprenons donc à écouter. Alors nous serons à même de décider et de bien décider.

Claude Nicod  
Arch. SVIA

*Aux maux que cite notre correspondant, nous aimerions ajouter la réticence de trop de nos concitoyens à exprimer et à défendre publiquement leurs convictions profondes. Il est évident que M. Nicod a ce courage, qui manque trop souvent, et c'est bien pourquoi nous lui avons volontiers ouvert nos colonnes.*

*Cela dit, nous restons persuadés que le progrès technique n'est ni bon ni mauvais en soi; c'est une erreur d'y voir la cause de la dégradation morale d'une société, tout comme d'en espérer le salut de l'humanité. Toutefois, il est nécessaire de reconnaître que ce progrès technique nous donne aujourd'hui une liberté de choix personnel qu'aucune époque n'a jamais connue auparavant. Si les tendances des nantis s'orientent dans le sens indiqué par notre correspondant, ce n'est certes pas à cause de l'évolution de la science et de la technique, mais de la nature même de l'homme. C'est dire à quel point il est illusoire de vouloir se servir de choix d'ordre technique pour aboutir à un changement de société, comme on tente de le faire avec l'énergie nucléaire. Quant au rejet par le peuple vaudois de la prétendue réforme scolaire, comment n'y pas voir une manifestation d'incompréhension envers un projet abstrait, où citoyens et parents se sentaient parfaitement étrangers, la seule notion concrète étant celle d'un examen à supprimer? Là aussi, certains poussaient l'arrogance*

*jusqu'à prétendre changer de société par le biais d'un changement de structures: ce sont eux qui ont probablement torpillé le projet...*

*Pour en revenir à l'énergie nucléaire, qui oblige qui à consommer toujours plus d'électricité? Nos lecteurs sont ingénieurs et architectes, donc bien placés pour savoir comment économiser l'énergie, électrique entre autres. Ils administrent la preuve que l'application de notions scientifiques constitue la meilleure démarche pour atteindre ce but; de nombreuses contributions publiées dans ce périodique en témoignent. Nous ne voyons donc pas que le progrès technique s'oppose à une évolution de la conscience humaine; qu'on n'en attende pas plus que de la part des religions — au nom desquelles on continue de se tuer de par le monde.*

*Le plus grand mérite de la science est de nous montrer avec toute la netteté désirable notre responsabilité personnelle envers l'ensemble de la création, quelles que soient les convictions morales ou religieuses que nous professons. A chacun d'entre nous d'en tirer la leçon, sans même attendre d'intervention extérieure, comme celle des saints mentionnés par M. Nicod ou d'une explosion de lois et de règlements truffés d'interdictions et d'obligations.*

*Nous attendons volontiers d'autres commentaires sur ce sujet.*

Jean-Pierre Weibel

## Congrès

### Mécanique des sols et des roches: stabilité des fouilles et des excavations

#### Cours de recyclage

En 1967, la Commission romande de formation universitaire continue avait organisé un cours sur la géotechnique qui avait rencontré un grand succès puisqu'il avait compté pas moins de 150 participants.

L'enquête sur les besoins en matière de formation continue faite en 1980 par la Commission romande a montré qu'il était maintenant indispensable de mettre à nouveau sur pied un cours traitant des problèmes actuels de géotechnique.

C'est pourquoi il a été demandé à l'Institut des sols, roches et fondations (ISRF) de l'EPFL, par l'entremise des professeurs Descoeudres et Recordon, de préparer un cours axé sur l'un des thèmes les plus courants en matière de géotechnique, à savoir «Mécanique des sols et des roches - Stabilité des fouilles et des excavations».

Le contenu de ce cours, qui traite parallèlement de la mécanique des sols et de la mécanique des roches, correspond aux compétences d'un ingénieur civil travaillant dans un bureau d'étude, non spécialisé en fondations ou en géotechnique.



## Programme

| Session                                              | Sujets                                                                                                                                                                                                        | Enseignants                                                            |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 2 février 1982<br><i>Introduction</i>                | Objectifs du cours — Définition des sujets traités — méthodes d'étude illustrées par des cas types<br>Terminologie et symboles utilisés                                                                       | F. Descoedres, prof. EPFL<br>et<br>E. Recordon, prof. EPFL             |
| 9 février 1982<br><i>Reconnaitances</i>              | Rappel géologique — Etudes géologiques                                                                                                                                                                        | J. H. Gabus, prof. EPFL                                                |
|                                                      | Méthodes de reconnaissances, essais et mesures in situ, auscultation des ouvrages                                                                                                                             | C. Martin, coll. sc. EPFL                                              |
| 16 février 1982<br><i>Paramètres géotechniques</i>   | Détermination des caractéristiques mécaniques des sols                                                                                                                                                        | E. Recordon                                                            |
|                                                      | Détermination des caractéristiques mécaniques des sols rocheux                                                                                                                                                | F. Descoedres                                                          |
| 23 février 1982<br><i>Fouilles en terrain meuble</i> | Méthodes d'études de la stabilité des fouilles — Rôle de l'eau — Stabilité provisoire et définitive                                                                                                           | E. Recordon                                                            |
|                                                      | Inventaire des méthodes actuelles de soutènement des fouilles                                                                                                                                                 | R. Sinniger, prof. EPFL                                                |
| 2 mars 1982<br><i>Excavations en rocher</i>          | Mouvements possibles en fonction des discontinuités — Méthodes de calcul à 2 et 3 dimensions — Soutènements discontinus ancrés (dimensionnement)                                                              | F. Descoedres                                                          |
| 9 mars 1982<br><i>Travaux confortatifs</i>           | Ouvrages en terrain meuble: drainages, soutènements, mouvements de terre, lutte contre l'érosion des talus et des fonds de fouille — Illustration par des cas pratiques                                       | E. Recordon<br>A. Fontana<br>P. + C. Deriaz & Cie SA<br>Carouge        |
| 16 mars 1982<br><i>Travaux confortatifs</i>          | Ouvrages en rocher: drainages, ancrages, béton projeté, soutènements, technique d'excavations<br>Illustration par des cas pratiques                                                                           | F. Descoedres<br>F. Vuilleumier<br>Bureau Bonnard & Gardel<br>Lausanne |
| 23 mars 1982<br><i>Etude de cas, conclusions</i>     | Présentation d'ouvrages exécutés ou en cours de travail, appréciation des données géologiques et géotechniques, des méthodes d'études et des conditions rencontrées à la construction<br>Economie et sécurité | Exposés par<br>des spécialistes                                        |

Le programme détaillé, avec bulletin d'inscription, sera envoyé au début janvier 1982 à tous les membres SIA des sections romandes, aux membres de l'A<sup>3</sup>E<sup>2</sup>PL et de la GEP. Renseignements: Secrétariat permanent SVIA, case postale, 1004 Lausanne.

### Recyclage en construction métallique

Suite à l'enquête effectuée en décembre 1980 sur les besoins en matière de formation continue, deux cours de recyclage en construction métallique seront mis sur pied en 1982, dans le cadre de la formation universitaire continue des ingénieurs et des architectes (Commission romande SIA - A<sup>3</sup>E<sup>2</sup>PL - GEP - EPFL - EAUG - SVIGGR - ASRO).

Le premier, organisé par la section valaisanne de la SIA, aura lieu en février 1982 à Sion, selon le programme ci-dessous. Il est destiné essentiellement aux ingénieurs civils valaisans.

Le deuxième cours, organisé par la Commission romande SIA - A<sup>3</sup>E<sup>2</sup>PL - GEP - EPFL - EAUG

- SVIGGR - ASRO, fait suite au cours d'introduction à la norme SIA n° 161 «Constructions métalliques» de mars 1979.

Il aura lieu en septembre-octobre 1982 à Lausanne (EPFL-Ecublens) selon un programme qui sera établi ultérieurement.

Ces deux cours, destinés aux ingénieurs praticiens, seront dirigés par le professeur Jean-Claude Badoux, de l'EPFL (ICOM-Construction métallique) et ses collaborateurs.

*Cours sur la construction métallique et l'utilisation de la norme SIA 161*

Il sera donné à Sion, dans les locaux de l'Ecole professionnelle (près de la gare CFF), les lundis 8, 15 et 22 février 1982 de 18 h. 45 à 21 h. 30.

Ce cours est destiné surtout aux ingénieurs praticiens confrontés aux problèmes de la construction de bâtiments. Les participants recevront un texte photocopié et des exercices de groupes seront organisés.

*Matières du cours:* 1. Introduction. — 2. Vérification, procédés et méthodes de la norme SIA n° 161. — 3. Vérification à la ruine des profilés laminés: a) éléments

fléchis avec cisaillement et déversement; b) éléments comprimés-fléchis. — 4. Vérification à la ruine des poutres mixtes. — 5. Vérification à la ruine des assemblages boulonnés. — 6. Systèmes statiques et types d'assemblages. — 7. Conclusions.

*Finance du cours:* 150 fr. pour les membres SIA et les collaborateurs de bureau SIA; 180 fr. pour les non-membres. La finance comprend les repas, boissons et photocopies.

*Inscriptions et renseignements:* Secrétariat de la SIA-Valais, M. Jean-Pierre Perraudin, rue de Lausanne 20, 1950 Sion.

*Délai d'inscription:* 18 janvier 1982.

## Actualité

### ASPEN: les universitaires postgradués en énergie réunis à Yverdon-les-Bains

L'ASPEN, Association suisse des postgradués en énergie, crée il y a dix mois seulement, comprend déjà à l'heure actuelle une qua-

rantaine de membres actifs sur les trois volées du cours du 3<sup>e</sup> cycle sur l'énergie, unique en Europe, que l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne a organisé depuis 1978. Ce cours est réservé à des ingénieurs, architectes ou physiciens ayant une formation complète de niveau universitaire. Le nombre des membres augmente de façon constante et l'on peut espérer de ce fait que chaque volée enrichira l'effectif de l'ASPEN d'une quinzaine de nouveaux membres annuellement.

Dans son discours d'ouverture de la journée du 6 novembre dernier, M. Georgel Visdei, architecte SIA, président de l'ASPEN, a brossé un bref portrait de l'activité de l'association, soulignant son indépendance sur le plan politique, et a rappelé l'intérêt que porte à l'ASPEN l'Office fédéral de l'énergie.

Dans un message adressé au président de l'ASPEN, M. Kiener, directeur de l'Office fédéral de l'énergie, précise «qu'il ne doute pas que l'ASPEN puisse apporter dans les débats nationaux sur les questions énergétiques des contributions utiles et compétentes, étant donné qu'elle réunit des membres disposant d'une formation approfondie sur les questions énergétiques». L'Office fédéral de l'énergie a décidé, dans le cadre des procédures de consultations fédérales et cantonales, de demander systématiquement à l'ASPEN de se prononcer sur tous les projets législatifs concernant l'énergie.

Le président Visdei précise que «outre cette marque de confiance qui honore l'ASPEN, l'événement est pour nous significatif en ce sens que nous aurons ainsi l'occasion de réaliser concrètement un de nos objectifs de politique énergétique formulés lors de la constitution de notre association, à savoir la prise de position sur les questions d'actualité touchant le domaine de l'énergie».

L'ASPEN, a ajouté M. Visdei, est en faveur d'un approvisionnement en énergie sûr et suffisant, compte tenu d'un recours équilibré et raisonnable à toutes les formes d'énergie.

Elle veut être un informateur complet et objectif de l'opinion publique et contribuer à la solution optimale des problèmes posés à la société. A cet effet, l'ASPEN étudie l'organisation d'une permanence-conseil à disposition du public, des entreprises privées et des autorités afin de répondre à leurs préoccupations énergétiques.

En quelques mois, l'ASPEN a déjà tissé un réseau de contacts fructueux avec les pouvoirs publics, les entreprises et diverses associations et organisations dans le domaine de l'énergie aussi bien en Suisse qu'à l'étranger.

Cette journée d'étude de l'ASPEN inaugure une série de rencontres trimestrielles réunissant les membres de l'ASPEN et les représentants de pouvoirs publics, de l'industrie et de l'ensei-

gnement intéressés aux problèmes de l'énergie. Pour cette première journée d'étude, le choix des conférences s'est porté sur:

- «La géothermie en Europe centrale et spécialement dans la région d'Yverdon-les-Bains», par M. Kurt Sauer, professeur à l'Université d'Heidelberg (Allemagne), président de la Commission du Conseil de l'Europe pour la recherche sur l'énergie géothermique. Cette conférence a été suivie de la visite commentée des travaux de forage liés au captage de la chaleur géothermique pour les besoins calorifiques du Centre thermal d'Yverdon-Les-Bains.
- «Considérations sur l'approvisionnement énergétique de la Suisse», par M. Raymond Schaerer, ingénieur diplômé, directeur de l'Electricité du Laufenbourg.
- «Questions techniques et géologiques concernant la recherche de pétrole et de gaz en Suisse», par M. Ulrich P. Buchi, géologue-conseil de la Swisspetrol et membre de la Commission fédérale pour l'utilisation de l'énergie géothermique.

Ces conférences, d'un haut niveau scientifique, ont ouvert le dialogue entre les conférenciers et les participants, occasionnant des discussions stimulantes et passionnées. La presse ainsi que quelques personnalités suisses et étrangères assistaient à cette enrichissante journée.

Une réception officielle organisée par la ville d'Yverdon-les-Bains, à la Villa d'Entremont, a permis à M. Pierre Duvoisin, syndic et conseiller national, de rappeler le passé historique et de commenter l'exploitation séculaire des eaux thermales.

M. Claude Ogay, directeur de l'Etablissement thermal, a évoqué, lors de la visite du Centre thermal, les travaux de forage liés à l'utilisation de la chaleur géothermique afin de chauffer le centre thermal ainsi qu'un futur hôtel en cours de projet.

La prochaine journée d'étude ASPEN portera sur les énergies renouvelables telles que la biomasse et l'énergie et se tiendra à Lausanne en janvier prochain.

**Renseignements complémentaires:**  
M. Georget Visdei, tél. prof. (021) 43 53 63, prof. (021) 23 78 42, priv. (021) 23 79 72.

## Bibliographie

### Bases de données Conception, réalisation et implantation sur mini-ordinateurs

par J. L. Tomas. — Un vol. 18 x 24 cm, 160 pages, Editions Masson, Paris 1981.

La mini-informatique a eu un impact considérable dans divers

domaines, en particulier dans les secteurs médicaux, gouvernementaux, légaux, bancaires, dans l'éducation et les transports.

Le but de la présente étude est de concevoir et de réaliser, sur un mini-ordinateur, un système automatique construit sur une base de données pour un service d'assistance technique. Ce système doit d'abord permettre de faire le suivi détaillé des appels reçus et deviendra, au cours de son utilisation, un outil efficace pour résoudre les problèmes fournis.

#### Sommaire:

A. Introduction / B. Présentation et champ d'application de l'étude. 1. Fonctionnement d'un service d'assistance technique. — 2. Qu'est-ce qu'un système de gestion de base de données? / C. Développement et éléments techniques de l'étude. 3. Description fonctionnelle du SGBD. — 4. Définition de la base de données et des fichiers annexes. — 5. Définition des supports d'entrée/sortie. — 6. Description des traitements. / D. Mise en application de l'étude. 7. Installation du système. — 8. Résultats obtenus après 15 mois de fonctionnement. / E. Extensions. 9. Extensions du système. / F. Conclusion. / G. Annexes.

### Stockage par chaleur latente

Bilan énergétique, applications thermiques, solaires, frigorifiques, par J. Patry. — Un vol. 16,5 x 21 cm, 280 pages, Editions Pyc, Paris 1981.

Les énergies thermiques à basse température regroupant les «énergies nouvelles», les «énergies de récupération» ou les «énergies de transfert». Si les futurologues avertis n'accordent à ces énergies pour l'an 2000 qu'un taux potentiel de couverture de 2 à 5%, c'est qu'entre autres, elles sont difficiles à utiliser, parce que variables, diluées et rarement corrélées aux besoins.

C'est le premier choc pétrolier de 1973 qui fut, en France, le point de départ d'une recherche intensive, qui devait aboutir en 1980 à la commercialisation d'appareils industriels accumulateurs-échangeurs par chaleur latente. Des installations équipées de stockage par chaleur latente sont déjà en service et de nombreuses autres sont en cours de réalisation.

Ce volume fait le point sur les techniques actuellement utilisées pour stocker l'énergie thermique. En ce qui concerne les investissements et les coûts d'exploitation, il propose une méthode rapide et sûre pour calculer le temps de retour des investissements projetés. L'auteur décrit enfin des exemples pratiques d'utilisation de nouveaux systèmes de chauffage ou de climatisation, et montre comment

- lisser les puissances électriques en substituant au kWh fossile dur, le kWh nucléaire bon marché,
- réduire les investissements traditionnels par réduction

des puissances installées (jusqu'à 80% pour les centrales frigorifiques),

- exploiter d'une manière rationnelle les excédents thermiques instantanés que le stockage permet de corréliser aux besoins (énergie solaire),
- accroître largement la fiabilité des installations sans multiplier les générateurs de production.

C'est en fait une initiation à une autre conception des problèmes d'énergétique à laquelle ce livre nous convie.

#### Sommaire

1. Eléments de thermique. — 2. Stockage de l'énergie thermique. — 3. Bilan énergétique. — 4. Les nouveaux systèmes de chauffage et de climatisation. — 5. Données climatologiques.

### Technik, wozu und wohin?

Un vol. 13 x 22 cm, 248 pages, Editions Artemis, Zurich 1981. Prix broché: Fr. 28.50.

Après une période de foi presque totale dans la technique et le progrès, ce sont précisément ceux qui en sont responsables qui ont éprouvé, ces dernières années, le besoin de faire le point sur ce qui a été réalisé, en le considérant d'un œil critique.

L'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, lors de son 125<sup>e</sup> anniversaire, a saisi l'occasion pour réunir quinze spécialistes, comprenant des représentants de l'EPF elle-même, mais aussi des spécialistes en énergies alternatives, en informatique, en économie, en lettres, en médecine et en théologie, ainsi qu'en politique, pour exposer ce thème d'une importance fondamentale dans la conformation de notre avenir.

Ces conférences ont été réunies dans le présent volume qui sera lu avec plaisir et intérêt par tous ceux qui ont affaire, directement ou non, aux multiples facettes de la technique.

#### Sommaire

##### Einführung:

Hardi Fischer, Hans Grob.

##### Standpunkt der Technik

Walter Traupel: Weg und Sinn der Technik; Carl August Zehnder: Daten und Menschenbild; Peter Suter: Alternative Technik-Chancen und Grenzen; Hans Steinemann: Angepasste Energietechnologie als Herausforderung; Ambrosius P. Speiser: Technik auf dem Weg ins Jahr 2000.

##### Standpunkt der Naturwissenschaften und der Medizin

Frédéric Vester: Biokybernetische Ansätze zum Verständnis menschlicher Lebensräume; Gerhard Weber: Technik in der Medizin.

#### Standpunkt der Politik

Hermann Lübbe: Technik in Politik und Ideologie; Urs Widmer: Der Techniker in der Politik.

#### Standpunkt der Geistes- und Sozialwissenschaften

Gerhard Huber: Was macht die Technik aus der Wissenschaft?; Heinz Eduard Tödt: Die Ambivalenz des technischen Fortschritts als Thema christlicher Ethik; Heidi Schelbert-Syfrig: Technik und wissenschaftliches Wachstum; Adolf Muschg: Die Tücke des verbesserten Objektes; Peter Atteslander: Gesellschaftliche Auswirkungen moderner Technik. Innovation als unbewältigtes Problem sozialen Lernens; Volker Bornschie: Technik und Gesellschaft.

### Améliorer l'accueil

par Colette Laurens. — Un volume de 160 pages, 15,5 x 24 cm, broché.

Voici le premier livre sur l'amélioration de l'accueil dans les entreprises publiques et privées.

Son auteur a une grande expérience dans la formation du personnel d'accueil puisque, licenciée en psychologie, Colette Laurens dirige un établissement formant du personnel d'accueil (tourisme, commerce, organismes publics ou semi-publics). Sur ce sujet, qui paraît simple mais constitue un point sensible pour de nombreuses entreprises et organisations, elle apporte les éléments pour organiser et améliorer les conditions et les techniques de l'accueil et pour permettre au personnel de maîtriser les fonctions de l'écoute.

S'adressant directement aux agents d'accueil et aux secrétaires, illustré de dessins souriants de Bernard Daste, ce livre intéresse:

- les administrations, les organismes publics, les services sociaux;
- les entreprises et organisations en contact constant avec leur clientèle soit directement (office de tourisme, aéroports, hôtellerie, etc.), soit par téléphone (services de renseignements commerciaux par exemple...);
- les organismes de formation pour les nombreux stages de formation à l'accueil.

Les responsables souhaitant améliorer l'accueil de la clientèle et du public auront intérêt à diffuser cet ouvrage auprès du personnel concerné.

#### Sommaire

Evolution de la relation d'accueil. — Organiser l'accueil. — Le visiteur. — Rôle de l'agent d'accueil. — Techniques de l'accueil. — Connaissance morphopsychologiques de l'autre. — L'écoute. — L'entretien. — L'accueil téléphonique.

## Documentation générale

Voir page 10 des annonces.



# NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES EN VENTE CHEZ PAYOT

## GÉNÉRALITÉS

De Marsily, G.: **Hydrogéologie quantitative**, Collection «Sciences de la terre», 1981. 216 p., fig., tabl., graph., photos, cartes, Index, Biblio., Fr. 58.30.

Johnson, W. M.: **Rock and Mineral Analysis**, 2nd edition, Série Chemical analysis, vol. 27, 1981. 504 p., tabl., graph., photos, Index, Fr. 167.30.

Marchais, J. C.: **L'amplificateur opérationnel et ses applications**, 4<sup>e</sup> édition, 1981. 288 p., fig., graph., Index, Biblio., Fr. 70.80.

Merriam, D. F.: **Computer Applications in the Earth Sciences**, an update to the 70s, 1981. 399 p., fig., tabl., graph., Index, Ref., Fr. 129.40.

Sklansk, J. & Wassel, G. N.: **Pattern Classifiers and Trainable Machines**, 1981. 348 p., fig., graph., Index, Fr. 95.50.

Zwicker, E. & Feldtkeller, R.: **Psychoacoustique, l'oreille récepteur d'information**, Collection «Technique et scientifique des télécommunications», 1981. 248 p., fig., tabl., graph., photos, Index, Biblio., Fr. 62.50.

## ARCHITECTURE

Arwas, V.: **Art Deco**, 1980. 316 p., photos, Index, Fr. 108.70.

Clouston, B. & Stansfield, K.: **Trees in Towns**, Maintenance and management, 1981. 172 p., fig., tabl., graph., photos, cartes, Index, Ref., Fr. 66.50.

Documentation française du bâtiment: **L'anti-effraction**, prévention et protection, 1981. 64 pages + fiches techniques, fig., tabl., photos, Fr. 32.80.

Epron, J. P.: **L'architecture et la règle**, Collection «Architecture + recherches», 1981. 296 p., Index, Fr. 41.60.

Mun, D.: **Shops**, A manual of planning and design, 1981. 160 p., fig., tabl., photos, Index, Biblio., Fr. 188.—.

Norberg-Schulz, C.: **Genius Loci Paysage Ambiance Architecture**, 1981. 216 p., fig., photos, cartes, Fr. 57.70.

Larrabee, E. & Vignelli, M.: **Knoll Design**, 1981. 308 p., fig., photos, Fr. 155.80.

Le Muet, P.: **Manière de bien bâtir\* pour toutes sortes de personnes**, reproduction d'un ouvrage publié en 1623, 1981. 136 p., fig., photos, Fr. 99.70.

Lockhart, T.: **Housing Adaptations for Disabled People**, 1981. 144 p., fig., photos, Biblio., Append., Fr. 43.40.

Morval, J.: **Introduction à la psychologie de l'environnement**, 1981. 192 p., fig., tabl., Index, Biblio., Ref., Fr. 30.70.

Prenzel, R.: **Dessin d'architecture et technique de représentation — Bauzeichnung und Darstellungstechnik — Working and Design Drawings**, 2<sup>e</sup> édition remaniée et complétée, 1982. 128 p., fig., photos, Index, Fr. 76.70.

Wolgensinger, B.: **Maisons en montagne — Häuser in den Bergen — Living in the mountains**, 1981. 172 p., fig., photos, Fr. 125.—.

## ÉLECTRONIQUE

Harris, D. C./Bertolucci, M. D.: **Symmetry and spectroscopy**, An introduction to vibrational and electronic spectroscopy, paper edition, 1980. 550 p., fig., tabl., graph., Index, Fr. 41.80.

Mahoney, E. F.: **Electricity for air conditioning and refrigeration technicians**, 1980. 328 p., fig., photos, Index, Fr. 55.20.

Melusson, P.: **Le microprocesseur en action**, Configuration et programmation, 1980. 151 p., tabl., graph., Plans, Fr. 22.30.

\* (Appellation en vieux français!)

Schreiber, H.: **Initiation aux infrarouges**, Expériences et montages, 1980. 128 p., fig., tabl., graph., Plans, Fr. 17.80.

## SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

Flood, C. R.: **Fabrication Welding and Metal Joining Processes**, A textbook for technicians and craftsmen, 1981. 84 p., fig., tabl., Fr. 29.20.

Gustin, G. & Diehl, J.: **Les charpentes métalliques**, 10<sup>e</sup> édition revue et corrigée, Collection «Traité du bâtiment», 1981. 256 p., fig., tabl., photos, Fr. 85.15.

Lyons, S. L.: **Handbook of Industrial Lighting**, 1981. 224 p., fig., tabl., graph., photos, Index, Biblio., Append., Fr. 64.90.

Marcus, S. H.: **Basics of Structural Steel Design**, 2nd edition, 1981. 541 p., fig., tabl., graph., Index, Append., Fr. 73.10.

Mc Naughton, K. J./the staff of chemical engineering: **Materials Engineering II**, Controlling corrosion in process equipment, 1980. 296 p., fig., tabl., graph., photos, Index, Fr. 66.20.

Modoux, J.: **Coûts et prix de revient dans la maçonnerie et le génie civil**, Collection «Gestion d'entreprise FVE», 1981. 104 p., tabl., Fr. 49.—.

Morrow, H. W.: **Statics and Strength of Materials**, 1981. 528 p., fig., tabl., graph., photos, Index, Fr. 66.50.

Moy, S. J.: **Plastic Methods for Steel and Concrete Structures**, 1981. 240 p., fig., Index, Ref., Fr. 85.20.

Rhodes, R. C. & Mulhall, B. E.: **Magnetic Levitation for Rail Transport**, Série «Monographs on cryogenics», 1981. 116 p., fig., tabl., graph., photos, Index, Fr. 71.40.

Roberts, A.: **Applied Geotechnology**, A text for students and engineers on rock evaluation and related topics, 1981. 360 p., fig., tabl., graph., photos, Index, Biblio., Fr. 119.80.

Tanguy, P. & Thouroude, D.: **Les théorèmes généraux de la mécanique**, 2. L'énergie dynamique des rotations avec exercices et problèmes résolus, 1982. 320 p., fig., graph., Fr. 27.20.

Urry, S. A. & Turner, P. J.: **Solution of Problems in Strength of Materials and Mechanics of Solids**, 4th edition, 1981. 544 p., fig., tabl., graph., Index, Append., Fr. 41.30.

## ÉNERGIES

Cook, B. & Carlier, F.: **Le gaz naturel**, Collection «L'énergie et nous», 1981. 38 p., fig., photos, cartes, Index, Fr. 14.40.

F.C.A./C.F.D.T.: **Alternative pour aujourd'hui, la biomasse — énergie verte**, 1981. 272 p., fig., tabl., Biblio., Fr. 18.20.

Gunston, V. & Carlier, F.: **Le charbon**, Collection «L'énergie et nous», 1981. 38 p., fig., photos, cartes, Fr. 14.40.

Hawkes, N. & Carlier, F.: **Le nucléaire**, Collection «L'énergie et nous», 1981. 38 p., fig., photos, Index, Fr. 14.40.

Le Gourières, D.: **Energie éolienne**, Théorie, conception et calcul pratique des installations, 2<sup>e</sup> édition revue et augmentée, 1982. 292 p., fig., tabl., graph., photos, Index, Fr. 61.75.

Lewis, A. & Carlier, F.: **L'eau**, Collection «L'énergie et nous», 1981. 38 p., fig., photos, cartes, Index, Fr. 14.40.

Piper, A. & Carlier, F.: **Le pétrole**, Collection «L'énergie et nous», 1981. 38 p., fig., photos, Index, Fr. 14.40.

LIBRAIRIE  
**PAYOT**  
S.A., Lausanne

|           |                   |                |
|-----------|-------------------|----------------|
| LAUSANNE  | 4, place Pépinet  | (021) 20 33 31 |
| GENÈVE    | 6, rue Grenus     | (022) 31 89 50 |
| NEUCHÂTEL | 8a, rue du Bassin | (038) 24 22 00 |