

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 102 (1976)  
**Heft:** 5: Chauffage - climatisation - ventilation

**Artikel:** Rentabilité d'une installation d'énergie totale gaz  
**Autor:** Stadelmann, M. / Crottaz, J.A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-72918>

#### **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:** 19.02.2026

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

# Rentabilité d'une installation d'énergie totale gaz

par M. STADELmann et J. A. CROTTAZ, Zurich/Lausanne

Le marché de l'énergie a été profondément modifié depuis l'automne 1973 par une succession d'événements dont l'ampleur était difficilement prévisible. De ce fait, il est devenu nécessaire d'utiliser l'énergie de façon plus rationnelle que par le passé avec le souci de rechercher des processus à rendements thermiques élevés qui valorisent l'énergie. Pour cette raison, on s'intéresse à nouveau aux systèmes à énergie totale. Ce terme est une traduction de l'américain « total energy concept » qui signifie une production simultanée de chaleur et de force motrice à partir d'un combustible, sur le lieu de l'utilisation, au moyen de moteurs thermiques. Il y a bien sûr des décennies que certaines industries, par exemple les fabriques de papier, utilisent des systèmes chaleur-force. Mais on remarque que dans ces systèmes classiques on produit principalement de la chaleur et la production d'électricité vient seulement en récupération.

Dans un système à énergie totale on se propose de couvrir la totalité des besoins en énergie de l'utilisateur et ceci avec un rendement optimal qui est de l'ordre de 80 %. L'énergie totale convient particulièrement bien à certains cas où existent simultanément et dans une certaine proportion des besoins de chaleur, d'électricité et éventuellement de froid, avec une modulation qui ne déforme pas trop le rapport des différents besoins. La possibilité de produire du froid avec des machines à absorption accroît l'intérêt de cette technique.

Pour rechercher la solution optimale avec un système à énergie totale, il est indispensable d'examiner avec soin, dans chaque cas particulier, tous les facteurs pouvant influencer les conditions économiques ; ce sont par exemple :

- le prix du combustible ;
- la politique de vente des entreprises distributrices ;
- les frais du capital investi et de personnel.

Même pour un type d'installation bien déterminé, il est difficile d'indiquer des chiffres généraux de rentabilité, car les facteurs d'influence sont différents d'un cas à l'autre. Il est donc nécessaire de procéder à un calcul de rentabilité détaillé pour chaque cas d'application.

En ce qui concerne la Suisse, un facteur économique très important est celui des taxes douanières sur les combustibles. Celles-ci ont été fortement abaissées, depuis deux ans environ, pour le gaz naturel consommé dans les moteurs et les turbines à gaz d'installations fixes. Il en résulte donc un regain d'intérêt pour les installations à énergie totale gaz.

Aujourd'hui, diverses installations d'énergie totale comprenant des moteurs ou turbines à gaz sont à l'étude dans notre pays. Elles devraient desservir des complexes aussi divers qu'une entreprise industrielle, un immeuble administratif ou tout un quartier. Vu qu'aucune n'a dépassé le stade de projet, il serait téméraire d'énoncer des données techniques et économiques ou de prédire la date de leur mise en service.

Faute de présenter ici une installation suisse, il sera examiné ci-après la rentabilité d'une installation d'énergie totale, réalisée par un spécialiste hollandais des problèmes énergétiques, E. H. van Someren Gréve, à Wassenaar, pour le nouvel immeuble des assurances Victoria-Vesta à Ede, aux Pays-Bas (fig. 1).



Vue générale des bâtiments des assurances Victoria-Vesta, à Ede, pendant la construction (photo : ten Broek, Amsterdam).

## Etude de l'installation d'énergie totale gaz du nouvel immeuble des assurances Victoria-Vesta, Ede (NL)

Il y a longtemps que l'industrie applique le principe de l'énergie totale, en construisant un groupe électrogène là où le réseau ne peut lui fournir assez d'électricité. On utilisait alors des chaudières qui produisaient de la vapeur sous pression ; celle-ci entraînait une turbine à contre-pression accouplée à un alternateur ; la vapeur à basse pression qui sortait de la turbine était utilisée pour divers processus de fabrication. Ces installations, généralement importantes, nécessitaient une surveillance ininterrompue par un personnel qualifié.

L'extension des réseaux publics permit ensuite de couvrir les besoins en électricité des abonnés industriels. L'avènement des groupes électrogènes à moteur Diesel ne changea pas grand-chose à la situation, car le prix du carburant les empêchait d'être concurrentiels. On ne s'en servit donc que pour pallier les défaillances du réseau ou d'autres installations.

On s'intéressa à nouveau aux installations d'énergie totale lorsque le gaz naturel, non polluant, fut disponible en grandes quantités et à des prix intéressants. Les frais d'entretien étant moins élevés avec le gaz qu'avec le carburant Diesel, le moteur à gaz est rentable dans des installations réduites desservant, par exemple, un hôpital, un super-marché, un immeuble administratif, etc. Les moteurs à gaz, utilisés dans ce cas, sont des moteurs à explosion équipés d'un carburateur à gaz naturel. Rappelons que dans un moteur Diesel le taux de compression atteint 16 à 18. Avec le méthane pur, la détonation se produirait avec un taux de 14 environ ; toutefois, en raison des hydrocarbures gazeux lourds qui sont présents en faible quantité dans les gaz naturels, le taux de compression maximal est de 11.

Une installation d'énergie totale moderne fonctionne d'une manière entièrement automatique, sans surveillance permanente, et elle est équipée de dispositifs de sécurité perfectionnés ; si elle comporte une réserve de puissance suffisante, la sécurité de l'approvisionnement en énergie électrique peut être élevée.

Le rendement thermique du moteur à gaz s'élève à peu près à 33 % à pleine charge.

Une grande partie de la chaleur récupérée du moteur à gaz est utilisée pour le chauffage et la réfrigération. On réalise ainsi des économies appréciables, surtout là où il faut compenser par de l'air refroidi la chaleur dégagée par les ordinateurs.

Les chiffres du tableau 1, susceptibles de varier avec le type de moteur, ne constituent que des ordres de grandeur ; par ailleurs, la chaleur contenue dans les produits de combustion est une valeur maximale de ce qui peut être effectivement récupéré, car l'échangeur a une efficacité inférieure à l'unité, fonction de sa surface, c'est-à-dire de son encombrement ; en outre, il faut prendre garde à ne pas refroidir les produits de combustion au-dessous du point de rosée, situé, pour les gaz naturels usuels, au voisinage de 60°C.

TABLEAU 1

	Pleine charge %	3/4 charge %	1/2 charge %	1/4 charge %
Energie mécanique	33,8	31	28,6	22
Chaleur dans fumées	26,2	24,5	22	22
Chaleur emportée dans l'eau de refroidissement des cylindres	24,2	27,8	30,8	35,5
Autres pertes :				
dans le lubrifiant	4,4	4,0	3,7	2,7
air de suralimentation	1,7	0,9	—	—
rayonnement	9,7	11,8	15,2	17,7

Le rapport de l'énergie effectivement récupérée à l'énergie mécanique au moteur porte seulement sur l'eau de refroidissement des cylindres et sur les produits de combustion. En outre, les produits de combustion sont refroidis jusqu'à 150°C seulement. Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU 2

Charge du moteur	1	3/4	1/2	1/4
Energie récupérée en th				
Energie mécanique effective en ch/h effectif	0,82	0,93	1,02	1,45
Energie récupérée en th				
Energie mécanique effective en kWh effectif	1,12	1,27	1,39	1,98
Energie récupérée en th				
Energie électrique à l'alternateur en kWh ( $\eta = 0,94$ )	1,19	1,35	1,47	2,10

La récupération de chaleur d'une turbine, qui procède des mêmes idées que sur un moteur à explosion, s'en distingue nettement de deux points de vue : le rendement thermique étant plus faible, on doit récupérer des quantités de chaleur plus importantes ; en second lieu, la source de récupération est, dans ce cas, pratiquement unique et porte sur les produits de combustion pris à l'échappement.

TABLEAU 3

Charge du moteur	1	3/4	1/2
Energie mécanique	22,6 %	21 %	16 %
Energie thermique récupérée	46 %	45,5 % *	42,2 %
Energie récupérée en th	1,75	1,86	2,21
Energie mécanique en kWh			
Débit des fumées kg/s kW	72	96	144
Température des fumées °C	420°	360°	320°

Le tableau 3 donne pour une petite turbine de 400 kW (545 ch) à une seule ligne d'arbre, les pourcentages par rapport à l'énergie fournie, d'énergie mécanique recueillie et d'énergie thermique recueillie dans les gaz d'échappement lorsqu'on les refroidit à 150°C et le rapport de l'énergie thermique récupérée à l'énergie mécanique en th/kWh.

On voit tout de suite que le rapport th/kWh égal à 1,75 au régime nominal est à une valeur nettement plus élevée que dans le cas des moteurs alternatifs (1,12) ; encore faut-il remarquer que les gaz sortent à une température un peu plus basse que dans d'autres machines.

Pour une turbine de 10 000 kW (13 600 ch) de même type aéronautique, mais à deux lignes d'arbre, on peut donner les valeurs suivantes du rapport de récupération en th/kWh, en fonction d'une part de la charge du moteur, de l'autre, de la température de refroidissement des gaz chauds à partir d'environ 500°C au régime nominal.

TABLEAU 4

Temp. de refroidis.	Charge moteur		
	1	3/4	1/2
250°C	1,4 th/kWh	1,3 th/kWh	1,42 th/kWh
150°C	2 th/kWh	2,11 th/kWh	2,4 th/kWh
100°C	2,3 th/kWh	2,43 th/kWh	2,96 th/kWh

Les possibilités exactes de récupération dépendent évidemment des turbines, mais on voit qu'elles sont sensiblement plus élevées que sur les moteurs alternatifs : d'autre part, leur localisation dans les produits de combustion à l'évacuation simplifie, en général, les circuits de récupération qui devraient être moins coûteux.

### Etude préalable

Les charges financières de l'installation d'énergie totale gaz de la Victoria-Vesta ont été estimées sur la base des devis et des besoins énergétiques calculés par le bureau d'ingénieurs chargés de l'étude et corrigés en fonction des indications statistiques fournies par le GATE (Group for the Advancement of Total Energy), USA.

Celui-ci, exploitant les données provenant de 28 immeubles administratifs équipés de climatiseurs à absorption, chiffre la puissance à installer à 0,425 kW/100 ft<sup>2</sup> (100 ft<sup>2</sup> = 9,2903 m<sup>2</sup>), celle-ci étant en moyenne utilisée au 46,8 % de son maximum. Pour les 22 000 m<sup>2</sup> des bureaux de la Victoria-Vesta, il fallait donc prévoir une puissance de 1006 kW. L'électricité produite en un an serait donc de

$$8760 \text{ h} \times 1006 \text{ kW} \times 0,468 = 4,1243 \text{ mio kWh.}$$

Le samedi, le dimanche et pendant la nuit, les bureaux sont fermés et la charge tombe à 260-275 kW, ce qui abaisse la consommation annuelle à 4 010 950 kWh.

Afin de comparer le prix de l'électricité produite par l'installation d'énergie totale gaz et celui qu'il aurait fallu payer si l'immeuble avait été raccordé au réseau, on a estimé la consommation annuelle à 3 106 600 kWh au tarif de jour et 904 350 kWh au tarif de nuit.

Comparons à présent les coûts respectifs d'une solution conventionnelle (électricité fournie par le réseau, besoins calorifiques couverts par une ou plusieurs chaudières à gaz) et d'une installation d'énergie totale gaz. Toutes les sommes mentionnées dans cet article s'entendent en florins hollandais (hFl.), dont le cours, en octobre 1975, est égal à 100 hFl. = 100,60 Sfr.

## Solution conventionnelle, coût de l'électricité

Le raccordement au réseau exige un investissement de Fl. 513 200. L'amortissement de cette somme en 30 ans avec un taux d'intérêt de 9 % est en moyenne de 49 953 Fl./an (facteur d'annuité 0,097336). Le coût moyen du kWh acheté est de :

6,8174 ct.

La charge du capital investi par kWh  
est de  $49\ 953\ \text{Fl.}$

1,2454 ct.

Le coût du kWh selon la solution conventionnelle est de :

8,0628 ct.

## Installation d'énergie totale gaz

### Investissement

Ici, les investissements à consentir s'élèvent à Fl. 1 337 400 pour l'achat et l'installation de trois moteurs à gaz, de chaudières de récupération, d'échangeurs de chaleurs et d'autres équipements annexes (les chaudières d'appoint ne sont pas comprises dans ce montant). L'investissement dépasse donc de Fl. 824 200 celui qu'aurait exigé une solution conventionnelle.

### Amortissement

Le profil journalier de base permet de prévoir que la charge sera couverte par deux unités pendant dix heures par jour ouvrable, et par une seule pendant la nuit et les fins de semaine. Chaque moteur fonctionnera donc pendant une durée moyenne de 3787 heures par an (total 11 360 heures pour les trois moteurs). L'expérience ayant montré que les groupes électrogènes de ce type avaient une durée de vie de 100 000 heures de fonctionnement ou de 20 ans, la durée de vie technique de l'installation serait de 26,4 ans ; l'amortissement a cependant été calculé sur 20 ans.

### Consommation annuelle de gaz

La charge de l'installation est de 52,91 % pendant la nuit (14 heures), de 76,5 % pendant les jours ouvrables

(10 heures) et de 47,24 % le samedi et le dimanche. La consommation annuelle de gaz se monte à 1 524 200 m<sup>3</sup>/an (Hi = 7560 kcal/m<sup>3</sup>).

### Récupération de la chaleur

Le rendement thermique des moteurs à gaz n'est que de 33 % à pleine charge ; le reste de l'énergie se transforme en chaleur. L'installation de la Victoria-Vesta récupère entièrement la chaleur de l'eau de refroidissement, partiellement celle des gaz d'échappement, mais pas celle du circuit d'huile des moteurs. L'eau surchauffée (max. 120°C), maintenue en température par la chaleur récupérée des moteurs, est utilisée pour le chauffage et la climatisation (machine frigorifique à absorption). Pour produire la même quantité de chaleur utile avec des chaudières de type traditionnel (rendement 85 %), il aurait fallu consommer 515 170 m<sup>3</sup> de gaz.

### Données techniques de l'installation d'énergie totale de l'immeuble Victoria-Vesta à Ede (NL) (fig. 2)

Volume de la construction 75 000 m<sup>3</sup>

Surface des bureaux 22 000 m<sup>2</sup>

Nombre d'employés de la société

environ 1000 personnes

Groupe électrogène

trois unités, dont l'une toujours en réserve, composées chacune d'un moteur développant 800 ch à 1000 t/min et d'un alternateur de 540 kW

Combustible principal

gaz naturel

Combustible auxiliaire

propane (s'enclenche automatiquement si la pression du gaz naturel baisse)

Installations desservies en priorité en cas de panne

ordinateurs  
1 ou 2 ascenseurs

Electricité fournie régulièrement ou comme appont par le réseau

—

Chaleur récupérée

eau de refroidissement et gaz d'échappement ; eau surchauffée à 120°C

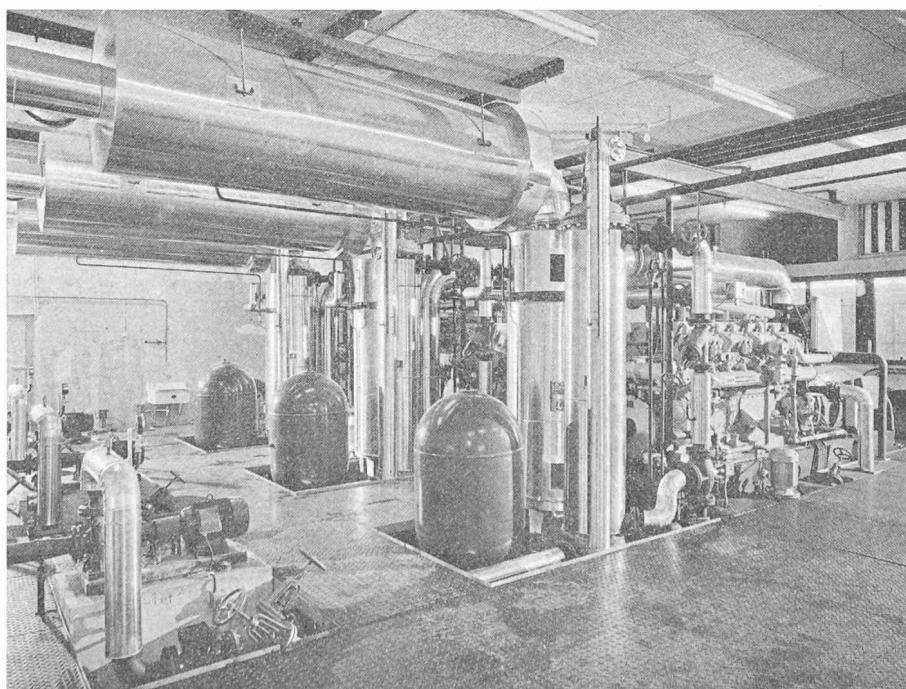


Fig. 2. — L'installation d'énergie totale de la Victoria-Vesta ; au premier plan, l'échangeur de chaleur des gaz d'échappement et de l'eau de refroidissement.

(photo : ten Broek, Amsterdam)

Utilisation de la chaleur	chauffage/climatisation (machine frigorifique à absorption)
Chauffage d'appoint	2 chaudières spéciales à gaz d'environ 100 000 kcal/h chacune
Mise en service de l'installation	1972

#### Coût du gaz destiné à la production d'électricité

En déduisant cette quantité de la consommation annuelle totale des moteurs (1 524 200 m<sup>3</sup>), on obtient le volume qui n'a servi qu'à la production d'électricité, soit 1 009 030 m<sup>3</sup>. Lorsque l'étude a été rédigée (1971), le m<sup>3</sup> revenait à 5,61 ct. aux abonnés qui souscrivaient plus d'un million de m<sup>3</sup> par an, ce qui était le cas de la Victoria-Vesta. Le gaz destiné à la production d'électricité coûterait donc chaque année, ramené au prix de 1971,

$$1\ 009\ 030\ m^3 \times 0,0561\ Fl./m^3 = 56\ 610\ Fl./an.$$

#### Coûts d'exploitation

Les frais d'entretien du groupe électrogène ont été calculés sur vingt ans, en tenant compte des révisions périodiques, du remplacement des pièces soumises à l'usure et du coût de la main-d'œuvre en 1971. Ils varient donc d'une année à l'autre et représentent, en vingt ans, la somme de Fl. 876 720 (Fl. 27 346 pour la première année), soit :

$$\frac{876\ 720\ Fl.}{11\ 360\ h \times 20\ ans} = 3,86\ Fl. \text{ par heure de fonctionnement.}$$

Les frais de surveillance ont été estimés séparément et fixés globalement à Fl. 10 000 par année. L'installation est automatique et la surveillance se borne à vérifier deux ou trois fois par jour les températures, les niveaux d'huile et à effectuer périodiquement les vidanges d'huile.

#### Economies réalisées sur les frais courants

Grâce à son installation d'énergie totale, la Victoria-Vesta peut réaliser chaque année des économies appréciables sur les dépenses courantes. Pour la première année, elles se chiffrent comme suit : Coût du courant prélevé sur le réseau y compris les taxes : Fl. 273 444

Dont à déduire :

Coût du gaz servant à la production d'électricité	Fl. 56 610
Frais d'entretien	Fl. 27 346
Frais de surveillance	Fl. 10 000
	Fl. 179 488

Les années suivantes, l'économie est moindre mais ne descend jamais au-dessous de Fl. 138 000.

#### Rentabilité

La rentabilité des investissements supplémentaires nécessités par l'installation d'énergie totale (Fl. 824 200) atteint un taux d'intérêt interne de 19,63 % (Discounted Cash Flow Method). D'après le Simple Pay Out Time  $\left(\frac{824\ 000}{179\ 488} = 4,6\ \text{ans}\right)$ , le taux serait de 21,32 %.

#### Rapport intermédiaire après huit mois de fonctionnement

Le tableau suivant permettra de comparer quelques-unes des données calculées après huit mois de fonctionnement effectif (extrapolées sur un an) avec celles qui figuraient dans l'étude préalable.

		Etude préalable	Rapport intermédiaire
Puissance disponible	kW	1 080	1 080
Électricité produite de jour	kWh	4 010 950	3 445 390
de nuit	kWh	3 106 600	2 780 180
	kWh	904 350	665 210
Solution conventionnelle — coût électricité	Fl.	273 444	253 923
Investissement supplémentaire — énergie totale	Fl.	824 200	824 200
Heures de fonctionnement des 3 moteurs	h/an	11 360	12 452
Gaz consommé par les 3 moteurs	m <sup>3</sup>	1 524 200	1 562 093
Chaleur récupérée équivalence gaz	m <sup>3</sup>	515 170	902 685
Production électricité — coût du gaz par kWh	Fl. ct./kWh	56 610 1,4114	36 213 1,0511
Frais d'entretien 1 <sup>re</sup> année	Fl.	27 346	19 355
Frais de surveillance	Fl.	10 000	8 400
Economie réalisée sur les dépenses courantes 1 <sup>re</sup> année	Fl.	179 488	189 955
Simple Pay Out Time (sur la base de l'économie réalisée la 1 <sup>re</sup> année)	an	4,59	4,34
Rentabilité (taux d'intérêt interne)	%	21,32	22,66

On remarquera que, quoique la production d'électricité ait été inférieure aux prévisions, la consommation de gaz leur est légèrement supérieure. Les raisons principales en sont, d'une part, que la charge des groupes électrogènes était basse pendant l'année 1973, ce qui augmente la consommation spécifique par kWh ; et, d'autre part, que pendant les six premiers mois, soit jusqu'en juin 1973, le carburateur était réglé pour débiter un mélange « riche » ; lorsque le réglage fut corrigé (mélange stœchiométrique), la consommation descendit au niveau prévu.

La quantité de chaleur récupérée semble très supérieure aux prévisions. Le bilan thermique de l'immeuble n'ayant pas encore trouvé son équilibre, les chiffres se rapprochent probablement de l'étude préalable.

On remarquera enfin que la rentabilité, calculée d'après le Simple Pay Out Time, atteint un taux d'intérêt interne très voisin de celui qui avait été prévu.

#### Conclusions

Les progrès récents dans les machines thermiques permettent d'atteindre une grande fiabilité en service continu. Les conditions d'exploitation des installations d'énergie totale réalisées, principalement à l'étranger, sont connues et ont permis de dégager des éléments précis pour l'établissement des études technico-économiques. Les décisions du choix de l'énergie totale par le gaz peuvent être ainsi prises sur des bases solides.

Le lecteur attentif n'aura pas manqué de remarquer que les prix du gaz pratiqués aux Pays-Bas en 1971 sont très inférieurs à ceux pratiqués actuellement dans notre pays. Entre-temps, le renchérissement (inflation, crise pétrolière...) n'a pas plus épargné les Pays-Bas que la Suisse. En outre, la distance qui nous sépare des gisements de gaz naturel se répercute naturellement sur les frais de transport, donc sur les prix facturés aux consommateurs. Suivant la région, la Mcal ou thermie revient à peu près à 3,5-4,5 centimes pour une consommation annuelle équivalente de celle de la Victoria-Vesta. Avec une installation

plus importante, le prix de la thermie pourrait être un peu inférieur.

Un autre facteur à considérer : en Suisse, la différence entre le prix du gaz et celui de l'électricité est moins marquée qu'aux Pays-Bas. L'un et l'autre peuvent d'ailleurs varier suivant les quantités fournies et leur répartition dans le temps (pointes). Il faudra donc faire une étude approfondie pour chaque cas. Une première estimation nous permet cependant de conclure que, si la rentabilité des investissements nécessités par une installation d'énergie

totale sera inférieure en Suisse à ce qu'elle est aux Pays-Bas, elle peut cependant justifier la prise en considération de cette solution, qui a l'avantage d'assurer un emploi rationnel de l'énergie. Celle-ci se faisant rare, pourquoi ne pas examiner *toutes* ses possibilités d'utilisation ?

Adresses des auteurs :

M. Stadelmann et J. A. Crottaz  
Usogaz Zurich/Lausanne

## Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

### Remise des diplômes

M. Maurice Cosandey, président de l'EPFL, a remis leurs diplômes à 12 ingénieurs chimistes, 44 ingénieurs civils, 7 ingénieurs du génie rural et géomètres, 30 ingénieurs mécaniciens, 55 ingénieurs électriques, 15 ingénieurs physiciens et 16 mathématiciens. Relevons dans l'allocution de M. Cosandey les préoccupations que lui cause l'incidence des difficultés financières actuelles de la Confédération sur les activités de recherche orientée, dont le volume a été insuffisant jusqu'à maintenant. L'absence de ressources en matière première de notre pays nous fait une nécessité vitale de consacrer d'importants moyens à la recherche, dont les résultats sont indispensables pour maintenir et accroître la valeur des prestations suisses sur les marchés mondiaux.

Dans ses considérations sur le nouveau plan d'études des architectes, le président de l'Ecole définit les bâtiments à construire par les architectes comme constructions devant correspondre aux besoins exprimés par les usagers et s'intégrer dans un urbanisme local et général. Il est difficile de résumer mieux la tâche de l'architecte, et de mettre indirectement le doigt sur certains échecs de l'architecture...

Cette branche était par ailleurs à l'honneur dans cette cérémonie de remise des diplômes, puisqu'elle fut l'occasion de la collocation du grade de docteur ès sciences honoris causa au grand architecte italien, établi dans notre pays, le professeur Alberto Sartoris, en témoignage de reconnaissance pour sa contribution à l'histoire de l'art moderne et ses projets et réalisations de pionnier dans le domaine de l'architecture moderne.

### Interactions électronique-micromécanique Journées d'électronique 76 Journées de microtechnique 76

Lausanne, 19 au 21 octobre 1976

A la suite de l'introduction croissante de l'électronique dans les secteurs réservés auparavant à la micromécanique, les ingénieurs sont de plus en plus concernés par la conception et l'utilisation de systèmes mixtes.

Le choix des organes transducteurs électromécaniques, capteurs ou actuateurs, influence les conditions imposées à l'électronique. D'autre part, certaines fonctions liées au traitement de l'information peuvent être assignées soit à des organes mécaniques, soit à l'électronique ; il en résulte que la frontière entre la mécanique et l'électronique peut être située à un niveau variable du point de vue du traitement de l'information.

Ces journées d'électronique et de microtechnique 76, destinées aussi bien aux électroniciens qu'aux mécaniciens, auront pour but de faire le point sur les problèmes interdisciplinaires décrits plus haut.

Une première journée sera consacrée à la présentation d'exposés généraux et didactiques sur des sujets tels que :

- Réalisation électronique ou mécanique de fonction de traitement de l'information ; comparaison des solutions, des performances et des coûts.
- Performances limites des actuateurs tels que moteurs pas à pas, électro-aimants, électro-valves, etc., et exigences quant à leur commande électronique.
- Développements nouveaux dans le domaine des capteurs.
- Influence des possibilités offertes par les microprocesseurs sur la conception de systèmes microtechniques.

Ces thèmes feront également l'objet de sessions spécialisées les jours suivants.

Des contributions originales, de caractère didactique ou spécialisé, sont demandées dans ces domaines, ou sur des sujets voisins. Elles devront être susceptibles d'illustrer la problématique de la répartition des fonctions entre l'électronique et la mécanique, telle qu'elle apparaît dans les machines de bureau, les périphériques d'ordinateur, les produits horlogers, les servo-mécanismes, les instruments de mesure, etc.

Les contributions devraient se prêter à une présentation orale, en français ou en anglais (interprétation simultanée), d'une durée de 40 minutes pour les exposés didactiques, et de 20 minutes pour les spécialisés. Les auteurs intéressés sont priés de soumettre un résumé de deux à trois pages avant le 15 avril 1976 au Secrétariat des Journées d'électronique, Département d'électricité - EPFL, chemin de Bellerive 16, CH - 1007 Lausanne, Suisse.

### Conférences

*Dérivation directe des franges d'interférence par procédés optiques.* Conférence avec diapositives par le professeur Luciano Pirodda, Ecole polytechnique de Milan (professeur invité à l'EPFL), jeudi 11 mars 1976, à 16 h. 15, à l'auditoire 304 de l'EPFL, avenue de Cour 33.

*Application de la photoélasticimétrie à l'étude des structures de génie civil.* Conférence avec diapositives par J.-F. Jullien, maître-assistant à l'Institut national des sciences appliquées de Lyon, jeudi 18 mars 1976, à 16 h. 15, à l'auditoire 304 de l'EPFL, avenue de Cour 33.

### Hydrologie en Chine

Le professeur Jaromir Nemec, chef du Département de l'hydrologie et des ressources en eau de l'Organisation météorologique mondiale, présentera une conférence publique et gratuite agrémentée de projections sur l'*Hydrologie en Chine*, le mercredi 5 mai 1976, à 17 h. 30 à l'Auditoire B 107 de l'EPFL, av. de Cour 33, à Lausanne.