

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 71 (1980)

Heft: 23

Artikel: Situation énergétique et moyens d'y faire face

Autor: Bergerioux, B.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-905324>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

verwaltungsinterne Ausbildung zu ihrem Aufgabenbereich. In Zollikon wurde 1979 aus Vertretern der Gemeindeverwaltung und der Werkkommission unter Zuzug eines externen Beraters eine Energiekommission gebildet, deren Aufgabe im Aufzeigen von Möglichkeiten der sparsamen Energienutzung besteht.

Der harte Konkurrenzkampf und die steigenden Energiepreise haben die meisten *Industriebetriebe* in den letzten Jahren veranlasst, ihre Energiebewirtschaftung zu optimieren. Es geht um die energetische Wirkungsgradverbesserung von existierenden und geplanten Anlagen, um die maximale Nutzung der Materialien, die Verwertung von Abfallenergie sowie der Energie der Umwelt. In manchen Industriezweigen, besonders aber in der chemischen Industrie, kommt dazu die Entwicklung von neuen Herstellungsprozessen und Ausrüstungen mit besserem Wirkungsgrad; dabei mögen gewichtige Interessenskonflikte zwischen den Forderungen nach Prozesssicherheit, Umweltschutz, Produktequalität, niedrigen Produktionskosten und minimalem Energiebedarf entstehen. Langfristig vielversprechend ist ferner die Forschung nach neuen Produkten, die weniger energieintensiv und länger haltbar sind. Ciba-Geigy hat zur Überwachung und Lösung der Energieprobleme einen Energiebeauftragten im Direktionsrang ernannt, um den sich eine zentrale Energiekommission konstituiert hat.

Die Erarbeitung eines Energiekonzeptes ist auch bei grösseren *Gebäuden* und Gebäudekomplexen am Platz, sei es für Neubaurhaben oder für umfassende Sanierungen. Dabei hat sich die Beach-

tung folgender Prioritätsreihenfolge bewährt: Einschränkung der Energieverluste; direkte Nutzung der Abwärme und Energie aus der Umwelt; rationelle Energienutzung durch Heizung und Lüftung bzw. rationelle Energieverteilung; rationeller Energieeinsatz in den Energieerzeugungsanlagen. Bei kleineren Objekten, insbesondere Einfamilienhäusern, lässt sich die Ausarbeitung von Energiekonzepten jedoch wirtschaftlich kaum rechtfertigen. Erfreulicherweise sind auf diesem Gebiet Bemühungen um Information und Ausbildung weit verbreitet. So finden im Rahmen des Impulsprogrammes Weiterbildungskurse über «Wärmetechnische Gebäudesanierung» statt, und im Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft wird ein «Informationsdienst Energiesparen CH» aufgebaut.

4. Schlussfolgerungen

Das Eröffnungsreferat hat gezeigt, dass die Gefahr einer Energiekrise in den allernächsten Jahren am grössten ist. Um dieser vorzubeugen, sind vorab alle kurzfristig geeigneten Massnahmen, auf der Stufe der Unternehmungen und Privater, zu ergreifen.

Die Erarbeitung, Genehmigung und Durchsetzung von kommunalen und kantonalen Energiekonzepten erfordern eine lange Zeitspanne. Die Erstellung eines Kernkraftwerkes benötigt über 10 Jahre. Für den Aufbau der Fernwärmeversorgung Transvaal wird mit etwa 20 Jahren gerechnet. Es darf also heute auch bei den langfristigen Aktivitäten der Energieplanung keine Zeit verloren werden. *Eb*

Situation énergétique et moyens d'y faire face

Rapport de la Journée ASE/EPFL du 23 septembre 1980 à Lausanne

La journée était plus particulièrement destinée aux responsables et aux collaborateurs du secteur «énergie» des collectivités publiques et des entreprises. Elle fut suivie par 75 participants¹⁾.

1. Tour d'horizon de la situation énergétique mondiale

En guise d'introduction, la journée débuta par un tour d'horizon de la situation énergétique mondiale. M. E. Kiener, directeur de l'Office fédéral de l'énergie, qui présenta cet exposé, revenait justement de la 11^e Conférence mondiale de l'énergie et en rapporta les conclusions sous forme de 12 constatations significatives. Son exposé sera présenté dans son intégralité dans un prochain Bulletin ASE/UCS destiné plus particulièrement à la 11^e Conférence mondiale de l'énergie.

2. Possibilités énergétiques nouvelles et leurs limites

R. Hohl:	Production et distribution couplée de chaleur et d'électricité
P. Suter, J. R. Muller:	Possibilités et limites des énergies de substitution
R. Clément:	Difficultés d'introduction de nouvelles solutions énergétiques

La matinée fut ensuite consacrée aux possibilités énergétiques nouvelles et à leurs limites. Dans la *production et la distribution de la chaleur et de l'électricité*, l'accent a été mis sur le terme «couplage chaleur-force (CCF)», caractérisant la production combinée et simultanée de chaleur et de force (la force sous forme d'électricité) dans une machine thermique unique. Le potentiel d'application en Suisse se limiterait à l'emploi dans l'industrie (installations à vapeur) et dans le secteur public (chauffage urbain et incinération des ordures). Par contre, la combinaison du principe de pompe à chaleur avec le CCF représente une technique remarquable de l'utilisation rationnelle de l'énergie de chauffage.

Parmi les *possibilités et limites des énergies de substitution*, deux points principaux sont étudiés. D'abord les nouvelles techniques d'énergie classique comme le *bois*, qui représente une énergie chimique facilement stockable, le *charbon*, sous sa forme gazéifiée,

liquéfiée ou en tant que couches fluidisées, les *pompes à chaleur* pour la préparation de l'eau chaude sanitaire en été et en combinaison avec l'utilisation de l'énergie solaire ainsi que *les mesures de conservation* par des baisses d'exigences et une meilleure isolation des bâtiments. Ensuite les nouvelles sources d'énergie comme par exemple:

- l'énergie éolienne (malheureusement même le potentiel absolu de cette source d'énergie est faible)
- l'énergie géothermique, en utilisant les eaux chaudes souterraines ou en effectuant des forages dans des rochers secs (la conductivité thermique de ces rochers est assez basse)
- l'énergie solaire, sous forme de chaleur à différents niveaux de température, de conversion thermique électrique, de thermo-chimie, de conversion directe par piles photovoltaïques ou par photochimie (à cause de la faible densité du rayonnement solaire, toutes les techniques solaires ont besoin de grandes surfaces de captage)
- la biomasse, en procédant à la fermentation de déchets agricoles (le prix est comparable à celui du pétrole, mais majoré par des frais d'entretien relativement considérables)

3. Applications pratiques

W. Ferrez:	Planification de l'économie énergétique dans un canton
G. Arlettaz:	Point de vue d'une commune
B. Saugy:	Consommation d'électricité des ménages
P. Nasch:	Energétique de l'industrie, du tertiaire et de l'habitat

L'après-midi fut consacré aux exemples des applications pratiques, c'est-à-dire:

Point de vue d'une commune

Les communes – quelles qu'elles soient – ont un rôle primordial à jouer en liaison avec la Confédération, les cantons et aussi avec le secteur privé. Les moyens d'action d'une commune sont les suivants:

- la gestion énergétique directe des équipements communaux
- la désignation d'un responsable communal de l'énergie

¹⁾ Le recueil des conférences peut encore être obtenu auprès de l'ASE, secrétariat administratif, case postale, 8034 Zurich, au prix de fr. 30.- le volume.

- l'adaptation des règlements communaux sur les constructions et les équipements (isolation thermique, climatisation, capteurs solaires)
- les principes d'urbanisme
- la diversification des énergies utilisées
- la mise en vigueur des dispositions sur le ramonage et le contrôle des chauffages, le traitement des ordures ménagères et des déchets industriels
- la formation du personnel communal
- information de la population.

Il s'avère également indispensable que les actions entreprises soient coordonnées à la fois entre les communes d'un même canton et le canton lui-même.

Voici les réalisations et les études en cours au niveau de la ville de Genève:

a) chauffage de l'eau chaude sanitaire pour le nouveau stade de Vessy (alimentation des vestiaires et de la cantine) par l'énergie solaire (env. 350 m² de capteurs intégrés dans la toiture), le complément éventuellement nécessaire étant assuré à l'aide de gaz propane;

b) renforcement de l'isolation thermique et de l'étanchéité à la vapeur d'eau de la toiture de la piscine des Vernets (env. 2600 m²) à l'occasion de sa réfection totale;

c) récupération de la chaleur de fermentation des déchets végétaux provenant de l'activité du Service des parcs et promenades (bois d'élagage, feuilles mortes, déchets divers, etc.) pour le chauffage de serres de culture (en complément du système usuel) et le préchauffage de l'eau d'arrosage;

d) réduction de la consommation de carburants des véhicules municipaux par une utilisation plus rationnelle (notamment par une limitation des distances parcourues);

e) analyse énergétique globale du Centre sportif des Vernets avec étude d'une installation à énergie totale (pompe à chaleur, moteur à gaz, etc.);

f) utilisation éventuelle de la toiture de la patinoire extérieure des Vernets pour la pose de capteurs solaires (chauffage de l'eau de la piscine); une même possibilité est à l'examen pour les bains des Paquis et d'autres bassins;

g) utilisation de la chaleur des eaux résiduaires pour le chauffage d'immeubles du quartier des Grottes à l'aide d'une pompe à chaleur.

Consommation d'électricité des ménages

L'IENER²⁾ développe depuis plusieurs années des modèles de simulation du système énergétique. L'absence de données précises sur la structure de la demande d'électricité des ménages l'a conduit à procéder à un sondage sur la consommation d'électricité dans la région lausannoise.

Dans chacun des ménages sélectionné à cet effet, et durant une semaine, la consommation de chaque appareil ménagé électrique a été mesurée à l'aide de compteurs mis à la disposition par les Services Industriels de la commune de Lausanne. Ces mesures permettent de situer le rôle des divers appareils dans la consommation des ménages et de mettre en relation les consommations et les principales caractéristiques techniques et économiques de ces ménages.

Les informations apportées par ce sondage, bien que sommaires et limitées, fournissent des éléments nouveaux sur la structure réelle de la consommation d'électricité des ménages, donnent quelques éléments pour la construction d'un modèle des évolutions possibles de la consommation et identifient les domaines où des progrès considérables peuvent être réalisés à brève échéance.

Energétique de l'industrie, du tertiaire et de l'habitat

L'exposé traite succinctement des principales caractéristiques des bâtiments consommateurs d'énergie des secteurs de l'industrie, du tertiaire et de l'habitat. On en tire quelques règles permettant une approche correcte du problème. Enfin, des exemples illustrent, pour chaque secteur, les possibilités d'application.

Quelques caractéristiques propres à l'industrie. Les procédés industriels nécessitent, en général, de l'énergie thermique et de l'énergie mécanique. Cette dernière est la plupart du temps produite à partir d'électricité qui sert également à fournir l'éclairage, souvent le froid et plus rarement la chaleur (obtenue à partir d'un combustible). Toutefois, l'importance relative des consommations d'électricité et de combustible, dont dépend en grande partie la conception

du dispositif d'économie d'énergie, varie fortement d'un cas à l'autre. En effet, ce rapport est étroitement lié au type de fabrication envisagé. L'industrie présente donc une grande dispersion des principales caractéristiques de consommation.

Quelques caractéristiques propres à l'habitat. La dispersion des caractéristiques de ce secteur apparaît très élevée, toutefois l'électricité est plus utilisée pour des productions thermiques (le froid de la climatisation par exemple) et l'éclairage, que pour fournir l'énergie mécanique.

Quelques caractéristiques propres à l'habitat. La dispersion des caractéristiques est relativement faible, les besoins thermiques l'emportent nettement sur les besoins électriques, ce qui rend l'intérêt d'une production autonome d'électricité peu attractive.

L'industrie présente schématiquement deux postes de consommation distincts: d'une part les processus de fabrication où il est en général nécessaire de procéder à une analyse détaillée des consommations et des rejets de manière à établir le schéma des flux de chaleur consommés et des températures correspondantes, d'autre part les bâtiments (fabrication, magasins, administration) où les besoins doivent être tout d'abord analysés de manière à être réduits au maximum. Le secteur tertiaire comprend des bâtiments tels les hôpitaux, les bâtiments administratifs, les hôtels, les grands magasins, etc. ..., qui présentent deux postes principaux de consommation d'énergie: d'une part l'énergie calorifique nécessaire au chauffage et à l'air de ventilation, d'autre part l'énergie électrique pour l'éclairage et le refroidissement, en été. Les possibilités d'économie d'énergie résident en premier lieu dans les systèmes de climatisations où il faut distinguer entre l'économie à l'utilisation et l'économie à la transformation de l'énergie. L'économie à l'utilisation peut le plus souvent être réalisée par l'installation d'un dispositif de récupération d'énergie entre l'air vicié et l'air frais aspiré. En ce qui concerne l'économie à la transformation (c'est-à-dire à la production de la chaleur ou de froid), il a paru intéressant, entre autres possibilités, d'examiner la production de chaleur par thermopompe couplée à un moteur thermique. En effet, beaucoup de bâtiments du secteur tertiaire de grandes villes suisses sont situés près de lacs ou de cours d'eau pouvant servir de source froide; souvent ils possèdent des machines frigorifiques pour la climatisation éventuellement utilisables en thermopompes et disposent d'un groupe dieselélectrique de secours. Il serait donc dans certains cas possible, moyennant quelques modifications relativement peu importantes, de réaliser un circuit thermique avec thermopompe et moteur diesel intégrés.

L'effort d'économie d'énergie dans l'habitat doit avant tout être axé sur les besoins thermiques pour le chauffage des locaux. La première démarche, qu'il s'agisse d'un projet ou d'un bâtiment existant, réside dans l'évaluation de la qualité thermique de l'enveloppe du bâtiment. Une deuxième démarche peut consister à améliorer la performance du système de production de la chaleur. Il existe à cet égard un certain nombre de possibilités en ce qui concerne les installations à mazout existantes. Quant aux bâtiments nouveaux, il est intéressant de relever l'importance que commence à prendre la thermopompe, essentiellement au niveau de la villa.

4. Considérations finales

Pour clore cette journée fort intéressante, le professeur A. Gardel, attirera l'attention sur les raisons de la crise actuelle, qui n'est pas vraiment une crise énergétique, mais d'abord une crise économique, monétaire et politique. Il releva également la relative lenteur avec laquelle se produisent les changements substantiels et les conséquences climatiques de la pollution atmosphérique dues aux combustibles fossiles. Pour terminer, citons quelques paroles significatives de son exposé: « Même en faisant preuve du plus large optimisme quant aux économies possibles d'énergie, au ralentissement de la croissance des populations et du standard de vie, au développement des solutions alternatives, il n'existe présentement pas de choix. Dans l'état actuel des techniques et des connaissances, la construction de milliers de centrales nucléaires sera inévitable dans la première moitié du 21^e siècle. »

M^{me} B. Bergerioux, EPFL

²⁾ Institut d'Economie et d'Aménagements Energétiques de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.