

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 106 (1980)  
**Heft:** 15-16

## **Sonstiges**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.04.2026

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

nies, de prélever temporairement dix fois plus d'énergie du sous-sol.

A partir de ces données, la CGE prévoit dans son scénario IIIc 2000 une première série de 100 doubles forages, ce qui porterait la part de la géothermie à 0,8 % (1500 Tcal). D'ici là, d'importants travaux d'exploration devraient être réalisés à l'aide de fonds destinés à la recherche.

## 12. Conclusion

Avant de conclure, je voudrais évoquer une autre source d'énergie renouvelable, *les économies*, tant il est vrai que les effets des économies effectives — ou de l'amélioration des taux de rendement — ne s'épuisent jamais. Si nous n'en avons pas parlé jusqu'ici, bien que leur importance dépasse à moyen terme celle de toutes les autres mesures, c'est parce qu'elles n'ont aucun rapport avec le soleil. Elles sont le fruit d'une prise de conscience de chacun de nous.

Si l'on considère l'énergie solaire dans son sens le plus large, telle qu'elle est stipulée par la majorité de la commission de la CGE dans le scénario IIIc, les tâches suivantes devraient être réalisées d'ici l'an 2000 :

- 12 millions de m<sup>2</sup> de capteurs solaires ou une technologie solaire équivalente avec l'équipement nécessaire à la production de chaleur ;
- 1 million de m<sup>2</sup> d'héliostats avec des équipements de centrales de production d'énergie ;
- augmentation de la capacité hydraulique de 10 % (dès 1979) ;
- tripler l'offre et l'utilisation du bois de chauffage ;
- chauffage par pompe à chaleur pour 5 % de l'habitat ;

- augmenter de deux fois et demie la production d'énergie par la combustion des ordures ménagères ;
- un tiers du cheptel bovin affecté à la production de biogaz ;
- 8000 éoliennes de 6 mètres de diamètre (par exemple) ;
- 100 doubleurs de captage d'énergie géothermique, avec réseaux de distribution de chaleur correspondante.

Ce vaste programme, dont la réalisation augmenterait la part des énergies indigènes à 20-25 % des besoins globaux, exigera un investissement de quelque 20 milliards de francs. Pour mettre en route ce projet, la CGE propose d'avancer 3 milliards de subventions prélevés sur un *impôt énergétique* et 500 millions de francs issus des fonds publics de la recherche.

Eu égard au formidable effort qu'elle préconise dans ce secteur, il est absurde de prétendre, comme le font certains, que la CGE a volontairement négligé l'énergie solaire, ou qu'elle l'a gravement sous-estimée. Je pense au contraire que le soleil a souvent éclairé de toute sa puissance les séances de la CGE...

L'économie énergétique s'efforce pour sa part d'aider le solaire à sortir de l'ornière. Preuve en sont les 17 projets soutenus financièrement dans un premier temps par le Fonds national pour la recherche énergétique, dont la majorité concerne les énergies renouvelables, avec cinq projets consacrés à la seule énergie solaire.

Nous avons mentionné plusieurs fois la rentabilité qui constitue actuellement le principal obstacle à une extension rapide de l'énergie solaire. Mais le fait que nous entrons dans une ère de pénurie des matières premières énergétiques fait progressivement passer ce problème de rentabilité au second plan. L'envol des

prix consécutif à cette raréfaction ne permet plus de procéder à des comparaisons avec les nouvelles formes d'énergie. On peut également illustrer cette démonstration de la façon suivante : Alors que l'homme a remplacé jusqu'ici sa capacité de travail par de l'énergie, il doit désormais s'habituer à substituer des capitaux à l'énergie, comme c'est déjà le cas pour l'énergie hydraulique, même dans le secteur de la production de chaleur. Ce faisant, nous profitons au moins du fait que pour un investissement unique, le capital engagé l'est dans des conditions beaucoup plus stables que ne le sont les prix des combustibles classiques en voie d'épuisement. Le remplacement par des capitaux conduit inévitablement aux économies forcées, car les capitaux ne peuvent être simplement pêchés dans des puits de pétrole, mais doivent être acquis par le travail. A son tour, ce travail exige de l'énergie. C'est pourquoi il est actuellement parfaitement vain de prétendre qu'une croissance mesurée de la production d'énergie, voire de l'économie en général, n'est plus nécessaire. L'autre terme de l'alternative ne peut être ici que l'appauvrissement.

Revenons, pour conclure, à l'énergie solaire. J'ai lu récemment une définition malicieuse affirmant que le succès est l'art de préférer le rentable au raisonnable. Je voudrais au contraire apprécier l'énergie solaire en souhaitant comme vous tous qu'elle soit l'art de préférer le raisonnable de demain à la rentabilité d'aujourd'hui.

Adresse de l'auteur :

Robert Hohl, ingénieur EPF  
Brown, Boveri et Cie SA  
5400 Baden

## Bibliographie

### Résistance des matériaux et structures

par S. Laroze. — 1 vol. 16 × 24 cm, 272 pages, Edit. Masson, Paris 1979.

Dans un grand nombre de constructions, on doit tenir compte, en concevant la structure, des contraintes et déformations qui s'ajoutent à celles d'origine statique, soit du fait des vibrations pouvant agiter la structure, soit du fait d'un échauffement de celle-ci.

Les tomes I et II ont pour objet l'étude des structures dans le cas statique et isotherme. Ils traitent ainsi des bases théoriques et expérimentales de la résistance des matériaux et proposent des méthodes de résolution adaptées aux différents types de struc-

tures (tridimensionnelles, poutres, plaques, coques).

Le tome III s'appuie sur les résultats et méthodes développés dans les tomes précédents, qu'il prolonge donc, avec deux parties tout à fait indépendantes, correspondant aux deux sous-titres de l'ouvrage :

- D'une part : Dynamique des structures.
- D'autre part : Contraintes et déformations d'origine thermique.

Le première partie : Dynamique des structures, présente tout d'abord, sur les systèmes à 1, 2 ou  $n$  degrés de liberté, les concepts importants de la mécanique vibratoire : mouvements périodiques et aperiodiques, coefficients de masse, amortissement, raideur, forces excitatri-

ces, réponses de la structure, systèmes dissipatifs et conservatifs, libres ou excités, modes propres et fréquences propres, analyse harmonique, couplage. Elle aborde ensuite les milieux continus solides pour établir les lois de la visco-élasticité linéaire et étudier la propagation des ondes dans de tels milieux. Enfin, elle applique les résultats obtenus, aux trois éléments de structure couramment utilisés : la poutre, la plaque, la coque, définissant géométriquement ces éléments, établissant les équations de leurs mouvements puis résolvant quelques problèmes-types.

La deuxième partie : Contraintes et déformations d'origine thermique, rappelle d'abord les résultats essentiels concernant les contraintes, déformations, lois de comportement au sein d'un solide. Dans le but de déterminer le champ de température dans la structure, on s'intéresse ensuite aux problèmes de thermi-

que dans les solides, en particulier à celui de la conduction de chaleur et des échanges aux frontières par convection ou rayonnement. La méthode générale de calcul des contraintes et déformations, sous un chargement à la fois mécanique et thermique, est alors exposée. Enfin, on développe les méthodes pratiques de calcul dans le cas des éléments de structure déjà rencontrés : poutres, plaques, coques.

Sommaire :

Première partie. Dynamique des structures :

I. Systèmes à un degré de liberté. — II. Systèmes à deux degrés de liberté. — III. Systèmes à  $n$  degrés de liberté. — IV. Dynamique des milieux continus solides. — V. Dynamique des poutres. — VI. Dynamique des plaques. — VII. Dynamique des coques.

Seconde partie. Lois thermiques : VIII. Contraintes et déformations d'origine thermique.