

Zeitschrift: Heimatschutz = Patrimoine
Herausgeber: Schweizer Heimatschutz
Band: 72 (1977)
Heft: 3-fr: Crise de l'énergie sans issue?

Artikel: Crise de l'énergie sans issue?
Autor: Gerteis, Martel / Binswanger, H.-C. / Fornallaz, P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-174665>

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: 12.01.2026

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

Crise de l'énergie sans issue?

Une remarque préliminaire qui s'impose

Au cours des millions d'années qui nous ont précédés, l'homme a su toujours mieux utiliser ce qu'il devait à l'action indirecte du soleil: la nourriture, le bois, la force du vent et de l'eau. Ce sont des sources d'énergie qui se renouvellent. Au XII^e siècle, l'homme a découvert le charbon et, il y a cent ans, le pétrole et le gaz naturel. Bien que les gisements n'en soient pas inépuisables, il s'est mis à les exploiter à un rythme accéléré. Bientôt, ils seront taris. La force nucléaire doit-elle y suppléer, et sous quelle forme? Des savants et des hommes politiques en disputent aujourd'hui dans le monde entier. Et l'utilisation directe de l'énergie solaire – aux yeux de beaucoup, l'unique issue – n'en est qu'à ses balbutiements. Cependant, le gaspillage universel va son train. La catastrophe est-elle inévitable? – Personne ne le sait. Mais ce que nous savons, c'est que nous pouvons faire quelque chose contre une consommation inutilement abusive. Et cela tout de suite, sans mesures brutales. Par les articles réunis aujourd'hui sous la rubrique «Forum», la Ligue du patrimoine national désire apporter quelques suggestions pratiques.

La Rédaction

Hommes de science autour d'une table ronde

Le «Heimatschutz» est invité à l'action

shs. L'Etat doit-il intervenir dans le problème de l'énergie? Les collecteurs solaires peuvent-ils remplacer l'énergie nucléaire? Comment, dorénavant, pouvons-nous économiser l'énergie? Ces questions, et d'autres du même ordre, ont dominé une «table ronde» organisée par le «Heimatschutz» à Olten avec le concours d'éminents spécialistes. A cette occasion, le rapport intermédiaire de la Commission fédérale pour une conception globale de l'énergie (GEK) a été critiqué, et l'on a parlé de l'attitude de notre Ligue face aux problèmes qui se posent.

Participaient au débat, sous la présidence de **Martel Gerteis**, de la TV alémanique: M. **H.-C. Binswanger**, professeur d'économie nationale à l'Ecole des hautes études économiques de St-Gall; M. **P. Fornallaz**, professeur de technique de précision au Poly de Zurich; M. **P. Kesselring**, assistant de direction à l'Institut fédéral de recherche nucléaire de Würenlingen; M. **R. Bamert**, architecte diplômé du Poly, de Berg SG. Nous résumons ci-après les propos les plus importants de cette discussion en public.

Prévisions critiquées

Gerteis: Dans le rapport intermédiaire de la GEK, les prévisions sur la consommation future d'énergie occupent une place prépondérante. Etes-vous d'accord pour les approuver?

Binswanger: Je reconnais que la GEK s'est donné beaucoup de peine pour établir des prévisions qui tiennent compte aussi de l'économie d'énergie et du respect de l'environnement. Cependant, je dois faire des réserves au sujet de ce rapport, parce qu'il sous-entend que la demande d'énergie dépend du produit national brut, mais que ce PNB lui-même est indépendant de l'offre d'énergie. On n'a pas tenu compte du fait que la demande d'énergie elle-même influence le PNB. Cela signifie, en d'autres termes, que les prévisions contribuent à leur propre réalisation, et qu'elles sont en réalité tendancieuses. Cela me paraît d'autant plus déplorable que l'option entre une croissance quantitative avec forte consommation d'énergie, et une croissance qualitative avec une consommation au-dessous de la moyenne, dépend d'une décision de nature politique.

Fornallaz: Ce qui me heurte le plus à la GEK, c'est sa composition, très unilatérale. Dans son rapport inter-

médiaire, il manque à mon sens une conception à longue échéance, sur la base d'une économie de récupération. Il s'agirait, d'une part, de renoncer au gaspillage actuel et, d'autre part, d'utiliser des sources d'énergie récupérable – donc, de vivre sur les intérêts plutôt que sur un capital qui ne se renouvelle pas.

Kesselring: Les prévisions en cause sont sans nul doute fort sujettes à caution. Cela vient de ce que, jusqu'à présent, nous n'avons appris qu'à développer des théories économiques pour lesquelles la croissance représente un facteur déterminant. Comment doit-on arriver à une société équilibrée? On attend encore que les économistes nous le montrent.

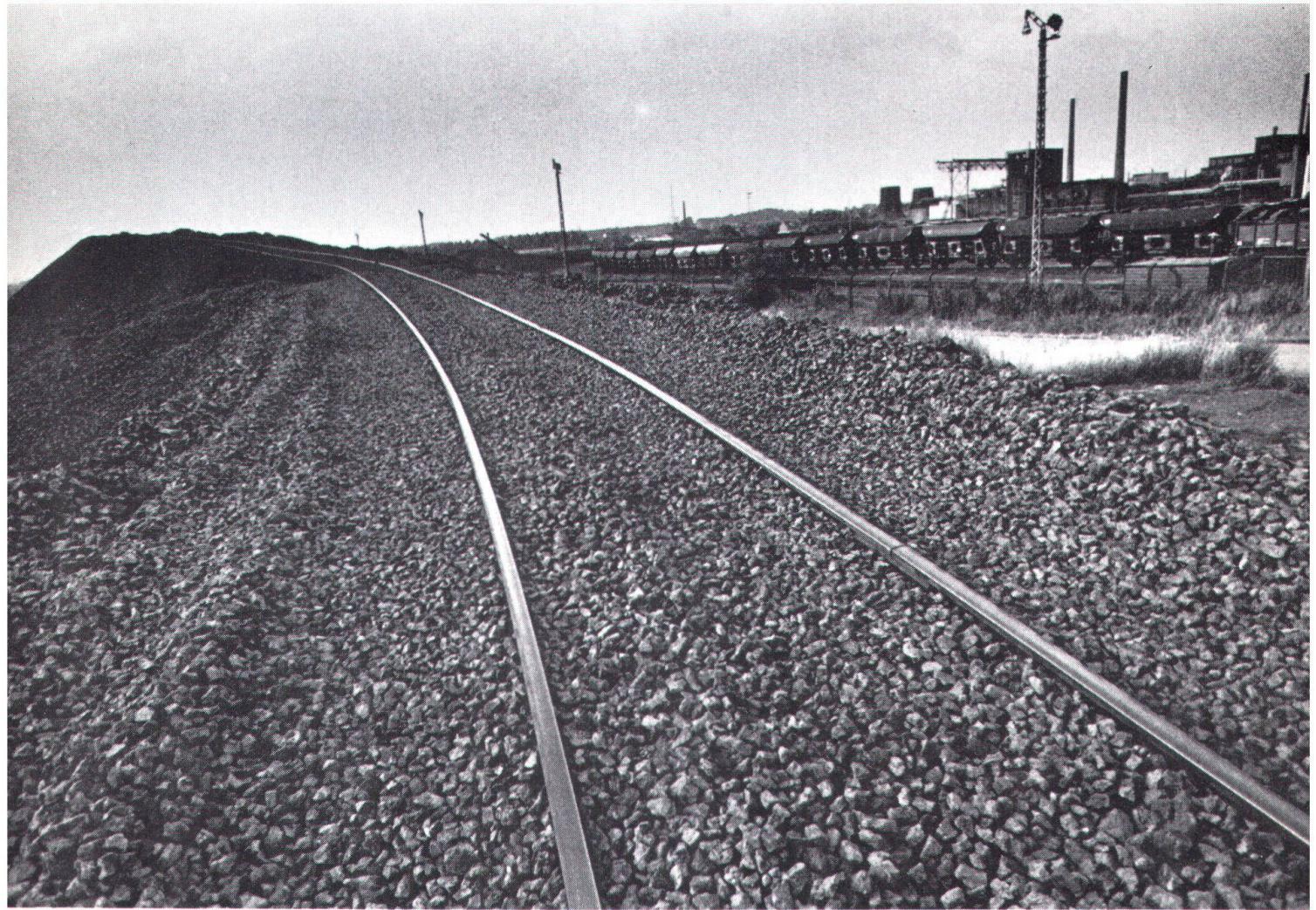
Bamert: A mon avis, il existe entre l'appel à une production suffisante d'énergie et le désir de ménager l'environnement une contradiction à laquelle la GEK n'a donné aucune réponse. Il est impossible de juger sainement d'éventuelles solutions de rechange avant que nous sachions, par exemple, quel sera leur coût pour la communauté.

Sur la voie de l'économie dirigée?

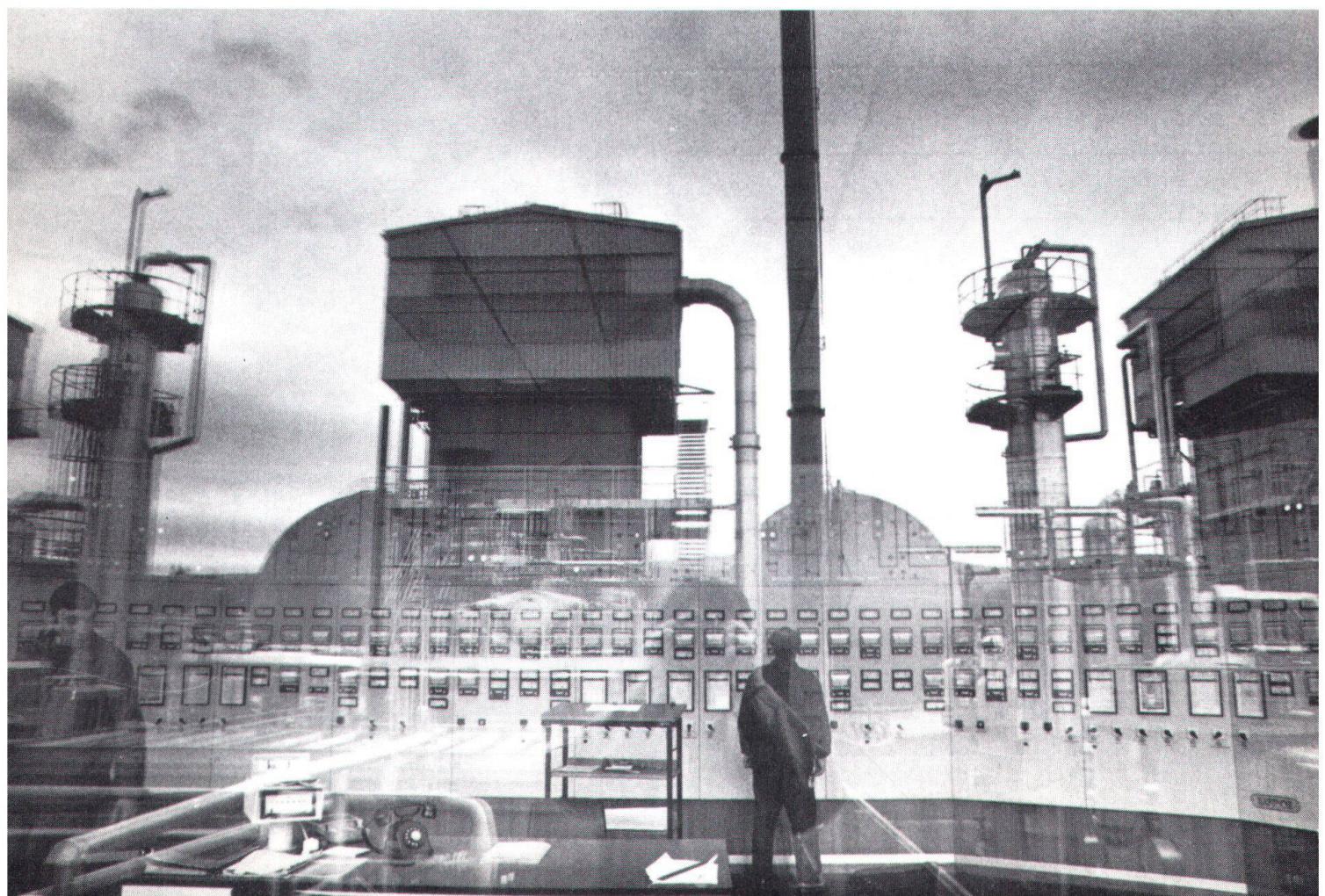
Gerteis: Tout cela est bel et bon. Mais, pour appliquer une certaine conception, la Confédération doit prendre des mesures concrètes de politique de l'énergie. Cela ne va-t-il pas nous conduire à l'économie dirigée?

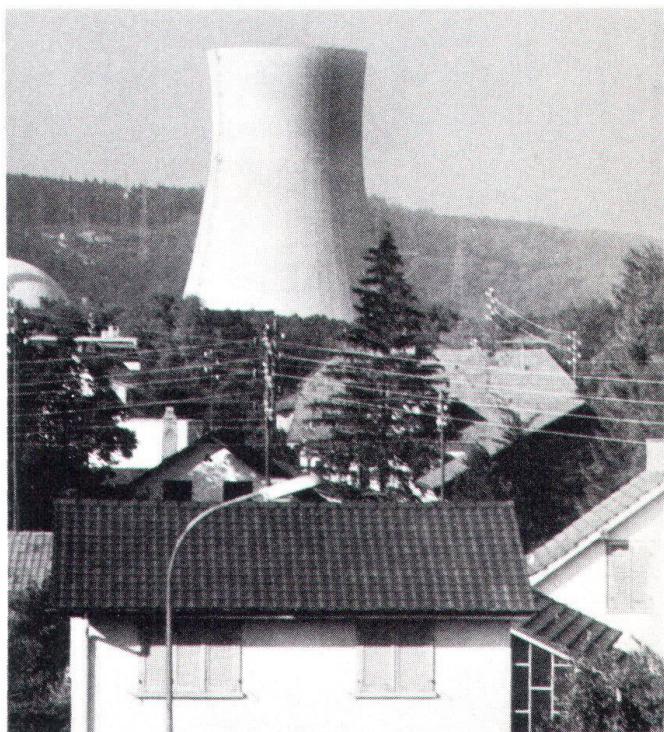
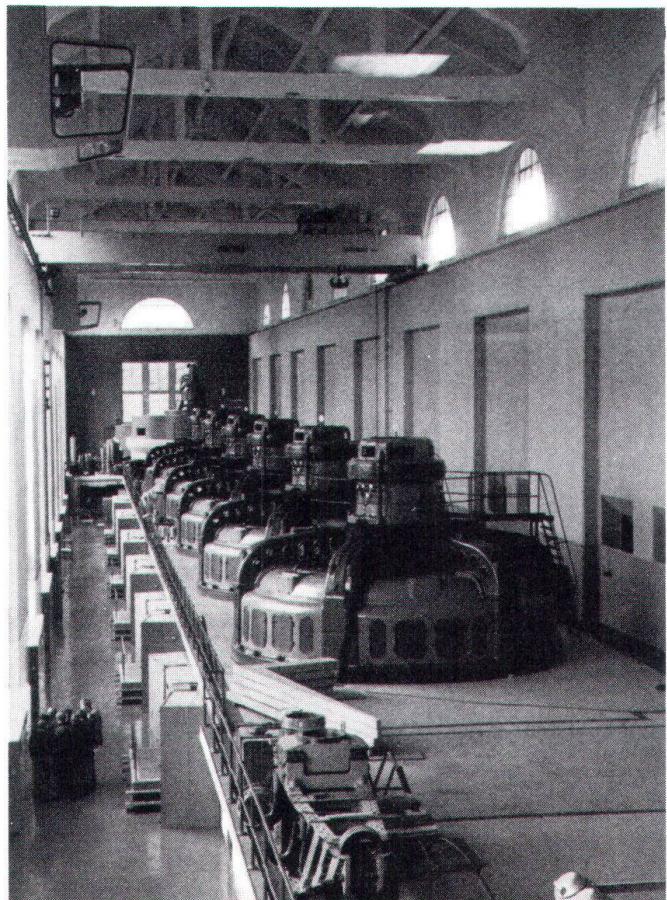
Binswanger: Pas plus qu'en matière financière où la Banque nationale dispose depuis longtemps des moyens d'imprimer une direction. Il serait tout aussi simple, en matière d'énergie, de prendre des dispositions-cadres permettant de limiter les modifications de notre environnement et de gouverner avec le sens nécessaire des responsabilités.

Gerteis: D'accord, mais comment cela doit-il être réalisé?



Dans le ménage suisse, le charbon (en haut: Dans la Ruhr) avec 1,9% de la consommation d'énergie, et le gaz naturel (en bas: Usine à gaz de Zurich) avec 1,5%, ne jouent qu'un rôle secondaire. Ils ne peuvent se substituer au pétrole que dans une mesure limitée (photo Schneider).





A la force hydraulique (tout en haut: Le barrage valaisan de Mauvoisin) et à la production traditionnelle d'électricité (à gauche: Une salle de turbines) a succédé dans l'après-guerre la force nucléaire (en haut: Tour de refroidissement de Gösgen SO) (photos: Electrowatt, Bild & News).

Fornallaz: Il serait opportun que l'on taxe conformément à la consommation les sources d'énergie non renouvelables, et qu'on exempte au contraire la consommation d'énergie renouvelable. Naturellement, notre économie devrait toutefois rester concurrentielle et bénéficier du temps nécessaire pour s'adapter et, en même temps, prendre d'efficaces mesures d'économie. La Migros, avec son plan national pour l'économie d'énergie, a déjà montré la bonne direction.

Kesselring: Le fait que, jusqu'à présent, il n'y ait que peu de propositions vraiment solides, montre combien il est difficile de formuler une politique de l'énergie applicable. Notamment parce que l'économie réagit très vivement à toute intervention en ce domaine. Il est d'autant plus nécessaire d'examiner quand, où et comment nous voulons introduire l'énergie.

Un tien vaut mieux...

Gerteis: On affirme souvent – et cela surtout dans le camp des adversaires de l'énergie atomique – qu'il serait aisé de parer à l'épuisement du pétrole avec l'énergie solaire, amie de l'environnement; est-ce exact?

Fornallaz: Non! L'énergie solaire est certes une véritable solution de remplacement, mais pas pour l'énergie nucléaire, et encore moins pour continuer les erreurs de ces trente dernières années. Je conteste que notre bonheur dépende de la croissance de la consommation d'énergie. Car nous nous créons ainsi des problèmes encore plus grands et portons atteinte à la qualité de la vie.

Kesselring: Pour pouvoir remplacer le pétrole, nous avons besoin de plus d'électricité. D'où tirerons-nous celle-ci dans 200 ans? Il est impossible de le prévoir aujourd'hui. Ce sera par la fission ou par la fusion nucléaire, ou par l'énergie solaire. Mais ce dont je suis certain, c'est qu'à court terme, sur la base de nos expé-

riences, nous en savons plus sur l'énergie atomique. C'est pourquoi, à mon sens, un tien vaut mieux que deux tu l'auras. Cependant je suis prêt à étudier et maîtriser l'énergie solaire de façon à la «tenir».

Gerteis: Est-il vrai qu'on investit plus d'énergie dans une usine nucléaire qu'elle ne peut en produire pendant sa durée d'exploitation? En ce cas, nous ne ferions que créer des occasions de travail en construisant des réacteurs.

Kesselring: Ce problème n'est étudié que depuis peu d'années. Les expériences acquises jusqu'à présent ont montré qu'une telle usine produit environ 15 fois plus d'énergie qu'on n'en a utilisé, sous forme de pétrole, pour sa construction et son exploitation. Pour une usine solaire, selon des chiffres récemment publiés aux Etats-Unis, le rendement est 10 fois plus grand que l'investissement.

Il n'y a pas que l'esthétique

Gerteis: Devons-nous donc construire des usines solaires, et où?

Fornallaz: A mon avis, cela n'est pas nécessaire pour le moment, puisque nous avons suffisamment d'électricité, tant que nous ne l'utilisons pas pour nos chauffages. Car pour ceux-ci, l'énergie solaire supplée fort bien. Mais si nous avions besoin d'une plus grande quantité d'électricité à des fins très importantes, il faudrait d'abord doubler la capacité de nos bassins d'accumulation, et ensuite seulement envisager une usine solaire (Power Tower).

Kesselring: Si l'on couvrait 50 km² de surface alpestre la plus favorable avec des collecteurs solaires, on pourrait augmenter de 10% notre production d'électricité. Je trouve d'ailleurs qu'on devrait construire d'abord un prototype de 10000 à 20000 m², et puis discuter les résultats.

Dans le public: Mais l'utilisation de l'énergie solaire – soit en usine, soit pour les maisons – n'a-t-elle pas de grands inconvénients d'ordre esthétique?

Bamert: Le «Heimatschutz» ne peut pas se préoccuper uniquement du point de vue esthétique. Il devrait bien plutôt, dans le respect de ses principes, publier des directives pour l'économie d'énergie. Il pourrait aussi enquêter sur la façon dont nos ancêtres économisaient l'énergie par leur façon de construire. Enfin, il devrait s'occuper intensivement de la politique d'aménagement et travailler à la propagation du chauffage à distance.

Fornallaz: La résistance du «Heimatschutz» aux collecteurs solaires est certes justifiée lorsqu'il combat des mauvaises solutions. Mais il y aurait mieux que les collecteurs: ce seraient des maisons solaires qui, par elles-mêmes, compenseraient à l'intérieur les variations de température.

Comment la Suisse couvre-t-elle ses besoins en énergie?

Sources d'énergies	1975	1985
	%	%
Pétrole	75,5	66,9
Électricité	18,4	20,0
Gaz	3,3	9,0
Charbon	1,5	1,9
Bois	1,3	1,7
Energies de remplacement	—	0,5

Economie de 60 pour cent

Dans le public: Nous parlons d'économiser l'énergie, et nous siégeons ici dans une salle climatisée et pourvue d'un éclairage artificiel. Comment les architectes justifient-ils de telles installations?

Bamert: Je suis convaincu que nous devons revenir à une aération et un éclairage naturels pour nos locaux, car les dépenses supplémentaires pour une meilleure isolation sont amorties, grâce à l'économie d'énergie ainsi obtenue, dans l'espace de cinq ans.

Gerteis: Des tentatives de cet ordre ont été faites à l'occasion de la construction de l'Ecole polytechnique de Lausanne. M. Bamert, qui y a collaboré, peut-il nous en dire quelque chose?

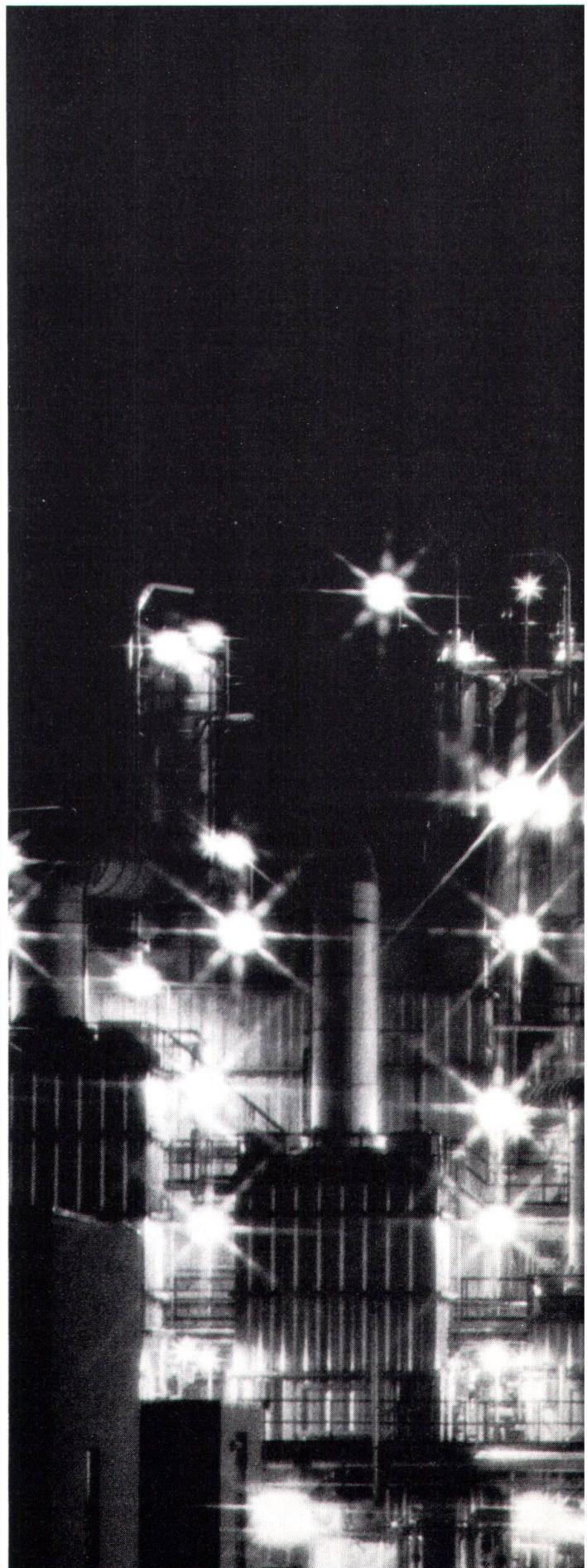
Bamert: Nous avons établi qu'on peut économiser aujourd'hui, dans une construction nouvelle, jusqu'à 60% de l'énergie nécessaire, qui se répartissent ainsi: 20% par des améliorations techniques (isolations, résistance au vent) et 40% par la remise en circuit de la chaleur dégagée par les chauffages, moteurs, climatisations, etc.

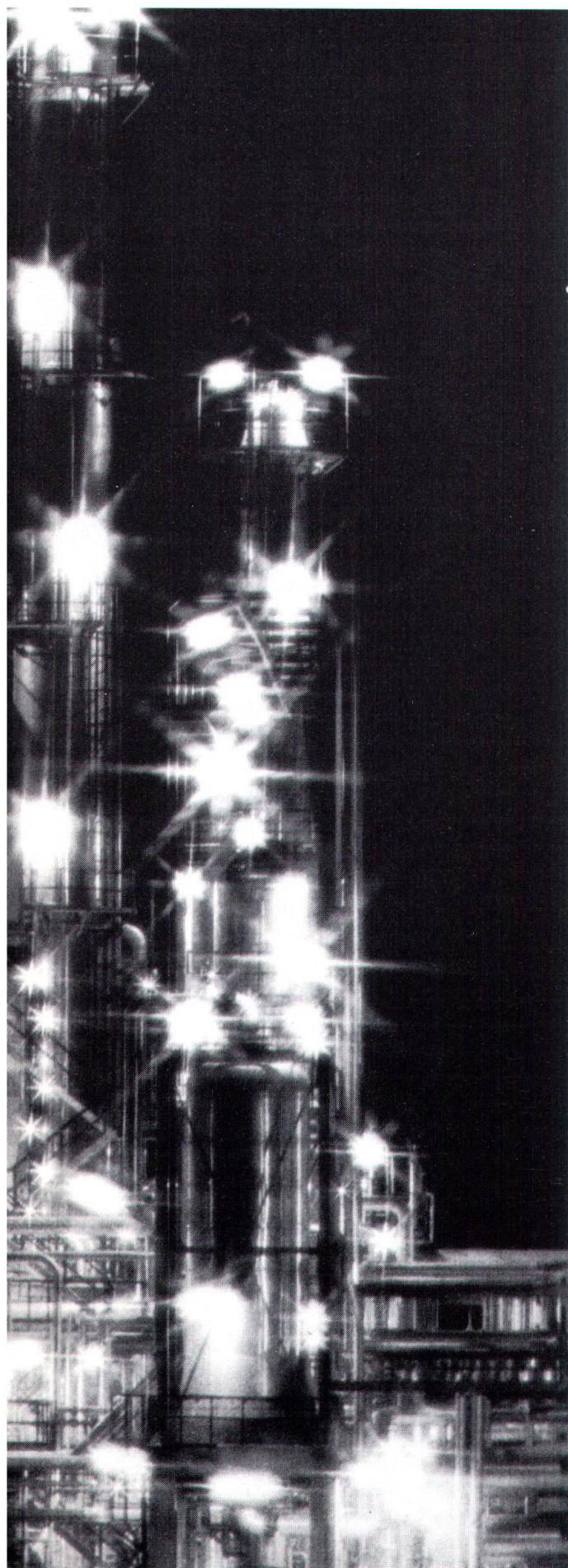
Dans le public: En principe, nous sommes tous d'accord pour économiser l'énergie. Mais dès qu'il s'agit de mesures concrètes, nos politiciens sont contre. Pourquoi cela?

Fornallaz: Probablement parce que nombre d'entre eux ont à cela un intérêt économique.

Binswanger: Pour moi, il y a trois façons principales de freiner la consommation d'énergie: 1. par la taxation de la production indigène, 2. par des mesures fiscales visant les importations, et 3. par des prescriptions ou des mesures de police visant la demande d'énergie. Je ne prêche pas pour un retour à la traction animale, mais pour que la croissance de la consommation soit diminuée. Car plus d'énergie équivaut à plus de technique dans la construction des maisons, dans les fabriques, et finalement au sein même de nos sites et paysages. Là, la Ligue du patrimoine national est directement concernée. Il est donc nécessaire qu'elle se préoccupe aussi du problème de l'énergie et qu'elle élaboré, selon ses vues, des propositions qui lui permettraient de contribuer à sa solution.

Environ 75% de l'énergie utilisée dans l'ensemble de notre pays provient du pétrole. Les aspects économique, politique et écologique de cette dépendance nous sont à tous apparus, en tout cas depuis la crise de 1973 (photo Schneider).





Halte au gaspillage!

s.m. Sous le titre «Energie: Halte au gaspillage», la Ligue suisse pour la protection de la nature a publié en 1974 un manifeste pour la politique de l'énergie. Les recommandations contenues dans cette brochure sont toujours valables et permettraient de réduire considérablement la consommation énergétique. Résumons les principaux aspects de ces mesures d'économie, qui sont d'éminente valeur pratique pour chacun:

- Mieux utiliser les véhicules automobiles (promotion d'un usage collectif, développement des transports publics)
- Moindre usage des véhicules à moteur
- Limitations de vitesses
- Interdiction des véhicules trop puissants
- Création de zones urbaines sans véhicules à moteurs
- Réduction des places de parc pour obliger à l'utilisation des transports publics
- Rationaliser les transports par camion, par coopération
- Etudier des tarifs de transport de marchandises par rail afin de concurrencer la route
- Limiter les vols d'avions, avions-taxis, avions privés
- Adapter ou remplacer les fenêtres des bâtiments d'une valeur calorifique insuffisante
- Améliorer l'isolation thermique des parois, toits et conduites
- Limiter le chauffage à une température de 20 degrés, encore réduire la nuit
- Contrôler les brûleurs à mazout
- Inspecter les chaudières à mazout
- Facturer séparément la consommation en chauffage et en eau chaude pour chaque appartement
- Interdire le chauffage des garages et des piscines privées
- Limiter, voire interdire les installations de climatisation, etc.

L'énergie solaire objectivement jugée

Inépuisable et propre

Parmi toutes les possibilités de remplacement des principales sources d'énergie que sont le pétrole et l'électricité, l'énergie solaire est celle dont on a le plus parlé jusqu'ici. Cela s'explique déjà par son caractère inépuisable. Nous aimerions apporter ci-après une contribution à la prise de conscience des possibilités, du sens et aussi des limites de l'emploi de cette énergie.

Notre extrême dépendance de l'étranger et les lourdes conséquences de l'utilisation du pétrole pour l'environnement justifient la recherche d'une solution de rechange. L'industrie électrique s'empresse d'adopter ce point de vue, mais pour déclarer que le seul moyen est de poursuivre la construction de *centrales nucléaires* – qui nous font aussi dépendre de l'étranger, pour la matière première comme pour le traitement des déchets. Et ici, les effets pour l'homme et son environnement pèsent lourd, du fait surtout que les conséquences à long terme en sont encore imprévisibles. Dans le secteur du *chauffage et de la préparation d'eau chaude*, l'énergie solaire est une véritable solution de rechange, propre à remplacer le pétrole et l'électricité (les chauffages par accumulateurs peuvent également être reliés au captage solaire). Elle présente les avantages suivants:

- **Elle est inépuisable, propre, et ne met pas en cause l'indépendance économique d'un pays.**
- **Elle est présente partout, et peut donc être captée directement par l'utilisateur en dehors de tout réseau.**
- **Elle est encore relativement onéreuse, mais à la différence des autres sources d'énergie, son prix ne saurait augmenter, parce qu'elle est distribuée gratuitement et que les investissements ont plutôt tendance à baisser.**

Possibilités et limites

Viennent en première ligne les installations simples pour l'eau chaude et le chauffage à la mi-saison. Elles impliquent presque exclusivement des *collecteurs plats*, d'un entretien facile et qui s'intègrent aisément dans l'architecture de la maison. Elles permettent d'économiser passablement de mazout, parce que l'été



Pour que les installations d'énergie solaire n'enlaidissent pas le paysage, il faut qu'elles soient intégrées aux bâtiments. C'est possible, comme nous le montrent ces deux exemples (photos Rüesch).

et à la mi-saison, on peut éteindre un brûleur qui, sans cela, consomme beaucoup pour peu de résultat. On peut escompter une économie annuelle de mazout de 100 litres par mètre carré de collecteur; il faut environ 6 mètres carrés par logement pour l'eau chaude, et de 12 à 20 pour une installation combinant l'eau chaude et le chauffage de mi-saison.

Contrairement à une opinion largement répandue, le chauffage solaire ne s'adapte pas seulement à de petites maisons. Pour des maisons familiales, des installations sportives ou des bâtiments industriels, il est souvent très avantageux, car il peut être aménagé à frais réduits par mètre carré de collecteur. Des études ont montré qu'en Suisse, actuellement, il existe entre 300 000 et 800 000 bâtiments de ce genre; longtemps encore, les possibilités offertes ne seront pas épuisées. Pour le moment, on ne réalise toutefois que les installations les plus avantageuses, car le plus souvent la rentabilité d'un capital n'est possible que dans l'ordre de grandeur de l'intérêt hypothécaire. Aussi les seuls maîtres d'œuvre disposés actuellement à recourir à l'énergie solaire sont-ils ceux qui veulent (et peuvent) d'ores et déjà apporter leur contribution à la lutte contre la pollution et la pénurie d'énergie, ou ceux qui voient loin et tiennent compte des augmentations probables du prix de l'énergie.

Conséquences pour le paysage et les sites

Disons tout de suite qu'il ne saurait être question ici de collecteurs mesurés au kilomètre carré, ni d'usines géantes dans nos Alpes. Ce genre d'informations vien-

uent toujours de géns qui ne peuvent ou ne veulent que voir grand sur le plan technique, et qui ont des intérêts ailleurs. Les installations actuelles et réalisables dans un proche avenir en matière d'énergie solaire seront *décentralisées et plutôt modestes*, avec des collecteurs individuels de 10 à 30 m². Des installations plus grandes pour des bâtiments industriels et publics peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres carrés. Bien que les petites surfaces puissent être intégrées de façon peu voyante, il existe un danger que leur multiplication n'enlaidisse le site. Aussi est-il indispensable que toute installation soit *organiquement intégrée* au bâtiment, comme cela devrait être le cas pour les fenêtres, la toiture et les façades de n'importe quelle maison. A ce point de vue, il faut bien convenir, au vu des bâtiments de ces vingt dernières années, que des fautes ont malheureusement été commises.

Il est compréhensible que, par un effet de choc, les installations solaires qui surgissent maintenant soient jugées de façon particulièrement critique et réservée. Les Communes ne savent pas très bien quelles installations sont acceptables, et lesquelles ne le sont pas. Aussi le Département du conseiller fédéral Ritschard a-t-il publié en mars 1977, à l'intention des cantons et communes, des «*Recommandations provisoires concernant l'autorisation de collecteurs solaires*» (voir: «*Berne recommande*»). Quelles sont donc les solutions pratiques qui correspondent à ces recommandations fédérales?

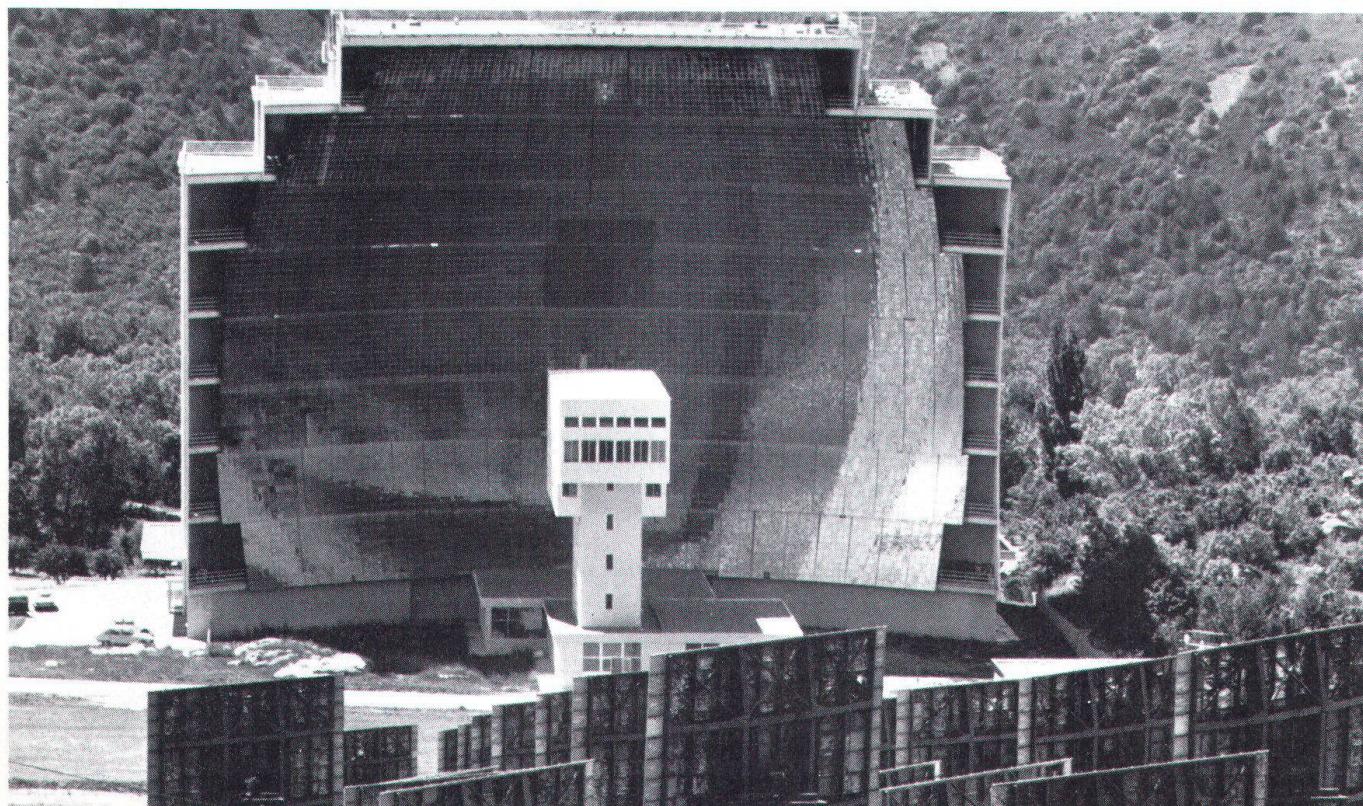
Il est évident que des collecteurs, s'ils sont efficaces, *ne peuvent passer inaperçus*. Il en est de même pour les

Berne recommande

Les recommandations du Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie aux cantons et communes disent notamment:

- 1. En vue d'une exploitation rationnelle de toutes les sources d'énergie, il est recommandé aux cantons et communes d'adopter une attitude positive à l'égard des collecteurs solaires.*
- 2. On devrait renoncer à des limitations de grandeur, par exemple pour la surface de captage par rapport au toit, ou pour la surface maximale des collecteurs individuels, jusqu'à ce que des règles ou normes générales d'application puissent être établies. Une procédure simple, mais avec possibilité de recours, est souhaitable pour les autorisations de construire des collecteurs.*
- 3. En cas d'aménagement de collecteurs solaires, notamment dans les centres historiques et dans les régions présentant de l'intérêt du point de vue de l'urbanisme ou du paysage, les édifices et le site doivent subir la moindre atteinte possible, au sens de la protection du patrimoine architectural et du paysage.*

L'usine solaire modèle d'Odeillo, dans les Pyrénées françaises, est-elle le précurseur d'installations à grandes surfaces dans la région alpestre? (Bild & News).



fenêtres, balcons, cheminées et autres «garnitures». Personne n'exigerait, par exemple, que des fenêtres restent invisibles dans la façade. On attend simplement de l'architecte un ensemble agréable. On devrait adopter les mêmes normes pour les collecteurs, en particulier s'ils s'insèrent dans une façade. Sur les toits, une *norme plus rigoureuse* est normale, car là de grandes surfaces de verre sont inusitées. Elles doivent être le moins voyantes possible.

Des craintes ont précisément été exprimées au sujet de ces surfaces *aveuglantes* sous le soleil. Cet effet peut se produire avec les collecteurs comme avec toutes les surfaces de verre. Mais – contrairement aux fenêtres et autres verres de façade – on peut adapter l'inclinaison d'un collecteur. On peut aussi utiliser des matériaux non réfléchissants (voir l'article précédent) ou légère-

ment ondulés. L'expérience montre en tout cas que la chose ne pose pas de réel problème.

Il y a actuellement en Suisse quelques centaines d'installations solaires en exploitation, dont la plupart fonctionnent bien et remplacent le mazout ou même l'électricité. Elles ne sont pas toutes adaptées aux bâtiments comme cela serait souhaitable. De nouvelles solutions, réalisables en série, montrent cependant que des améliorations sont possibles. Il serait même dans l'intérêt d'une *protection du patrimoine largement comprise* que les installations solaires ne soient pas jugées plus sévèrement que d'autres éléments de construction, car chacune d'entre elles est une contribution au *ravitaillement décentralisé* de notre pays en énergie propre et «autochtone».

Hannes Rüesch

Bientôt indépendant des Services industriels?

M. Georges Quellet, ingénieur, directeur d'un laboratoire électronique à Hauterive près Neuchâtel, est aussi le pionnier de l'énergie solaire dans son canton, ainsi qu'en témoigne sa villa, aménagée depuis deux ans. Trois facteurs ont été d'emblée défavorables à son expérience de chauffage solaire:

Le plan d'alignement communal, qui l'obligeait à orienter sa demeure au sud-est, alors qu'à la saison froide c'est surtout l'après-midi, donc à l'ouest, que le soleil «donne» le plus; le règlement imposait un maximum de pente de 20% pour le toit; enfin, la maison était déjà presque terminée quand il opta pour le captage solaire. Malgré ce triple handicap, il obtient de Phœbus les trois quarts environ de l'énergie nécessaire au chauffage et à l'eau chaude d'une villa de 12 pièces (1800 m³), avec un ensoleillement de 1000 à 1500 h. par an. Son seul appoint est un potager à bois qui peut être branché sur le central.

Au système «classique» qui consiste en une couche de verre recouvrant une surface de captation sous laquelle l'eau serpente dans des tuyaux de cuivre, il a substitué un système original: couche extérieure en plastique transparent, donc beaucoup moins voyante; l'eau s'étale sur toute la surface noire d'amiante; et l'isolation sous-jacente, en fibre de verre, sert en même temps d'isolation pour le toit

(M. Quellet a pris un brevet pour cette trouvaille). La surface de captation est de 100 m². Quand le soleil «tape», l'énergie est de 50 kW. La pompe de circulation d'eau consomme 500 W, donc 1%.

Si c'était à refaire, le propriétaire construirait un réservoir d'eau (c'est là que s'emmagasiné la chaleur) beaucoup plus grand que celui de 30 m³ dont il dispose. Il préférerait aussi une autre matière que l'amiante, lente à chauffer à cause de son épaisseur. Sa maison est elle-même un laboratoire, où toutes les données sont enregistrées mécaniquement et en permanence sur des graphiques. Il cherche sans cesse à améliorer le système et espère être complètement indépendant des Services industriels avant dix ans.

Mais ses recherches profitent aussi à la communauté: tel est son but. Il est particulièrement préoccupé par le problème esthétique (toitures des vieilles villes, par exemple). Il estime qu'il faudrait repenser l'architecture en fonction de cette énergie nouvelle, plutôt que d'enlaidir avec des adjonctions. Et la notion de profit doit changer, s'élargir considérablement: si l'air que nous respirons se purifie, il en résultera un profit écologique général, impossible à chiffrer. M. Quellet éprouve une joie profondément humaine à sortir de l'ornière; puisse-t-elle être communicative!

C.-P. Bodinier

Un point capital de la politique d'avenir

Construire nos maisons en ménageant l'environnement

Par l'application rigoureuse de lois appropriées, des mesures techniques et économiques permettraient aujourd'hui d'épargner de 15 à 18% du besoin total de la Suisse en énergie de chauffage.

Si l'on considère que 35% du besoin d'énergie de notre pays est utilisé pour le chauffage, et que la matière première la plus utilisée à cette fin, le pétrole, sera épuisée dans le monde d'ici trente ou quarante ans, on soulève là *un point capital de la politique future d'économie d'énergie*. Dans le domaine de la construction, on peut freiner de trois façons l'accroissement de la consommation, l'étroite dépendance de l'étranger, et l'épuisement accéléré des matières premières: 1. *en économisant l'énergie*, 2. *en utilisant toujours davantage des sources d'énergie de remplacement*, et 3. *par la récupération d'énergie*. La Ligue du patrimoine national peut apporter une contribution à la solution de ce capital problème d'environnement, d'une part par son expérience de la construction traditionnelle, et d'autre part par des directives concernant les créations nouvelles.

Inutiles pertes de chaleur

On sera peut-être étonné de savoir que par un abaissement d'un degré de la température des locaux dans toute la Suisse, 2,5 à 3% de la consommation d'énergie totale pourraient être économisés, soit plus que toute l'énergie nucléaire qui sera produite en 1985. Par d'importantes améliorations de l'isolation des bâtiments, et la diminution des échanges d'air résultant d'épaisseurs insuffisantes dans les bâtiments existants et nouvellement construits, la consommation totale d'énergie pourrait être abaissée de 10%.

La surface et la qualité d'isolation des murs extérieurs d'un bâtiment sont les facteurs décisifs de la *perte de chaleur*. Plus leur surface est réduite par rapport au volume habitable, moins il y a de perte de chaleur. La Société suisse des ingénieurs et architectes a publié des directives concernant la *conservation hivernale de chaleur*. Le chiffre moyen de l'évacuation de chaleur à



La climatisation des lieux de travail doit être dénoncée partout comme un inutile gaspillage d'énergie quand les bâtiments peuvent aussi bien être aérés naturellement (photo Schneider).

travers la totalité des surfaces extérieures (toit, parois, fenêtres, etc.) y est désigné par une valeur G. Celle-ci ne doit pas dépasser une certaine limite. Pour y atteindre, l'enveloppe extérieure doit être très bien isolée et les surfaces de fenêtres ne pas excéder une mesure raisonnable, à moins qu'il n'y ait une triple couche de verre. Une conception architecturale bien ramassée, le fait d'adosser le bâtiment à une pente, et des surfaces extérieures modestes, donnent un G favorable. La valeur limite recommandée pourrait être très simplement obtenue de façon légale en tant qu'*élément des lois et règlements de construction*.

Par le *remplacement d'installations de chauffage vétustes*, qui fonctionnent souvent de façon très peu efficace, on pourrait encore économiser 2% du besoin total d'énergie. Le gain de chaleur par l'ensoleillement dépend de l'orientation des façades. En améliorant la régularité des chauffages de façon différenciée, par une orientation des bâtiments adaptée au climat local, on obtiendrait un gain d'énergie supplémentaire de 2% pour l'ensemble du pays.

Aérer plutôt que climatiser

La climatisation de lieux de travail normaux doit être dénoncée comme un *gaspillage d'énergie*. Des bâtiments abritant une grande concentration de personnes, tels qu'écoles, hôpitaux, locaux administratifs, exploitations de services, etc., autant qu'ils ne soient pas en pleine «city», peuvent être situés en des lieux qui permettent une aération et un éclairage naturels. La climatisation devrait être *sujette à autorisation*, et justifiée par une nécessité absolue. Cette condition favoriserait d'ailleurs l'interpénétration des fonctions de l'habitat et du travail.

Récupération et ressources terrestres

Partout où l'on emploie des machines (ménages, artisanat, industrie), il se produit des fuites de chaleur qui, normalement, restent inutilisées. L'eau froide réchauffée est rejetée dans les canalisations, l'air échauffé dans l'atmosphère. Lorsqu'une telle perte de chaleur est rendue utilisable pour le chauffage des locaux grâce à une pompe à chaleur, on parle *d'énergie régénérée*. Dans le nouveau bâtiment de l'EPUL (l'auteur de ces lignes en a été l'architecte en chef jusqu'à fin 1976), 20 à 40% de chaleur doivent être économisés. Des résultats semblables ont été obtenus dans l'industrie. Les pompes récupèrent de la chaleur dans l'air extérieur; par exemple, avec une température extérieure de -15 degrés, l'abaissement à -20 permet de récupérer 5 degrés. L'utilisation de l'énergie solaire pour le chauffage des locaux va dans le même sens, de même que l'énergie géothermique: dans le Plateau suisse, il y a de l'eau chaude à 40 degrés à une profondeur de 1000 mètres, de 70 degrés à 2000 m. Utilisées avec des pompes, ces ressources indigènes représenteraient un *réservoir idéal pour le chauffage à distance*.

La leçon de nos ancêtres

On a peu approfondi les *mesures d'économie d'énergie de nos prédecesseurs*. Les bâtiments traditionnels et la structure des localités ne sont pas conditionnés seulement par les matériaux de construction et les techniques artisanales, mais aussi par les conditions climatiques. Des murs épais conservent mieux la chaleur. De petites fenêtres, dans les régions de montagne, réduisent la perte de chaleur. Le bois, comme matériau de construction, augmente le confort. Des arbres, ou des bâtiments voisins, comme coupe-vent, diminuent le refroidissement pendant la mauvaise saison. La disposition des fenêtres est adaptée à l'ensoleillement. Cette liste pourrait être facilement allongée. C'est ainsi que se sont développées les *différences régionales des types de maisons*. L'abandon de ces modes de construction peut s'expliquer en partie, dans la construction moder-



Murs épais, petites fenêtres dans les régions de montagne, construction de bois, orientation de la maison au soleil – nos ancêtres étaient des bâtisseurs attentifs à l'énergie. Ils ont encore beaucoup à nous apprendre (photo SHS).

ne, par le fait que le miracle économique a permis de compenser les désavantages locaux par l'appoint de beaucoup d'énergie et de matériel.

Tout bâtiment et toute structure urbanistique ont, du point de vue de la consommation d'énergie, un certain caractère plus ou moins favorable. Il est conditionné, à tout le moins, par les facteurs cités dans le présent article. Pour mettre un terme au gaspillage d'énergie dans le domaine de la construction, une *systématique d'ensemble* est dès lors indispensable. Un travail de recherche et de développement permettrait de définir, sous une forme aisément compréhensible, des valeurs minimales. Celles-ci devraient faire l'objet, dans un proche avenir, d'articles de lois et de règlements de construction, car on ne peut guère tabler, dans la mesure nécessaire, sur l'intelligence et l'initiative personnelles.

Robert Bamert



Etude révélatrice en Engadine

Le chauffage général est plus économique

Par l'exemple de la commune de Sent, en Basse-Engadine, une étude menée l'an dernier sous la direction de M. J. Studach (Coire) a montré que le chauffage général à distance, dans les villages bien groupés, n'était pas seulement plus économique et plus respectueux de l'environnement, mais aussi beaucoup moins dommageable pour une substance architecturale généralement de grande valeur.

L'enquête, organisée à l'initiative de l'*Office fédéral pour l'économie énergétique*, le *Fonds d'encouragement de la recherche forestière*, ainsi que par la *Fondation suisse pour la protection du paysage* (dont notre Ligue

est confondatrice), avait aussi pour but d'examiner si, à longue échéance, un chauffage alimenté par des sources d'énergie locales et renouvelables était possible.

Pourquoi justement Sent?

Tandis que dans les régions urbaines le remplacement des anciens moyens de chauffage par des installations modernes est pratiquement chose faite, dans les villages de montagne une petite partie seulement de la population bénéficie du confort d'un chauffage central. Cependant, même là et malgré la crise de l'énergie, la tendance à introduire des systèmes plus commodes s'est manifestée. C'est pourquoi l'on a voulu savoir si, dans de telles régions, l'*alimentation communautaire* en chaleur et en eau chaude ne serait pas plus avantageuse que l'introduction d'installations nouvelles dans chaque maison.

Sent, à 1440 m. d'altitude, semblait particulièrement approprié à cette étude, parce que ses 300 000 m³ de substance bâtie se rassemblent sur une modeste surface de 13 ha, et qu'un cinquième seulement des chauffages traditionnels y ont été remplacés par le mazout ou l'électricité. Toutes les conditions étaient ainsi réunies pour y faire un exemple de politique énergétique, notamment pour les régions rurales. C'était d'autant plus important que toute une série de communes de Basse-Engadine ont une structure comparable à celle de Sent, avec ses 700 habitants et ses 600 lits pour touristes.

Bois et mazout

Presque tous les bâtiments du village se trouvent en bon, voire en très bon état, mais il n'y en a guère qu'une moitié qui sont utilisés rationnellement. Les murs extérieurs, en épais moellons, ont généralement une épaisseur de 60 cm., mais leur isolation n'est pas satisfaisante. Diverses mesures permettraient d'améliorer la situation et d'abaisser le besoin de chaleur jusqu'à 22%. L'idée proposée part du fait que les poêles à bois existants doivent être conservés comme appoint pour les mi-saisons, donc comme compléments du chauffage à distance. La centrale elle-même serait, en dernière étape, équipée de *trois chaudières à mazout et une chaudière à copeaux*, de telle sorte qu'en cas de défaillance de la chaudière principale, 80% de la chaleur maximale de toute l'installation puissent être assurés.

Qu'en est-il du rendement? L'étude montre que le chauffage communautaire ouvre, du point de vue économique, d'intéressantes perspectives. C'est ainsi que le *coût du chauffage* varie, selon l'extension du réseau, le temps de construction et le nombre de ménages rac-

cordés, entre 119 fr. 10 et 140 fr. 70 par Gcal (= 10^9 calories; 1 calorie est la quantité de chaleur nécessaire pour éléver un gramme d'eau de 15 à 16 degrés Celsius). Pour les chauffages individuels au mazout, la dépense de situe entre 139 fr. et 145 fr. 60 par Gcal. Dans les deux cas, on a tenu compte d'un taux de renchérissement de 3% par an.

Il y a lieu de remarquer, en faisant cette comparaison, que le chauffage à distance est d'autant plus économique que les maisons raccordées sont plus nombreuses. En d'autres termes, plus tôt une Commune se décide pour ce système, plus est favorable la perspective de réunir le plus grand nombre possible d'adhérents et de leur livrer une chaleur aussi avantageuse.

Sources d'énergie communales

Dans la seconde partie de leur rapport, les auteurs examinent comment la Commune pourrait assurer son alimentation en chaleur par des sources d'énergie locales. Du point de vue écologique et économique, c'est sans aucun doute un but auquel il vaut la peine d'aspirer, mais auquel s'opposent certaines limites. Toujours est-il que, pour Sent, on peut envisager l'*énergie solaire, le bois, le papier et le biogaz*.

Pour des raisons esthétiques, on ne pourrait utiliser ici des *collecteurs solaires* ni sur les toits, ni sur les façades. On suggère, en lieu et place, un vaste collecteur de 3000 m² sur une pente des environs. La question de savoir si le paysage s'en accommoderait mieux reste en suspens... Une telle installation couvrirait les besoins en eau chaude pour toute l'année, ainsi qu'une partie du chauffage. Le *biogaz*, qu'on tire des excréments du gros bétail, pourrait, ajouté à l'énergie solaire, assurer l'énergie de base pendant la saison froide. Enfin, la grosse demande de chaleur des mois d'hiver devrait être assurée par une chaudière à copeaux, dans laquelle le vieux papier pourrait aussi être utilisé.

Marco Badilatti

La transformation d'un bâtiment est une chose qui s'apprend, et qui ne devrait être confiée qu'à des connaisseurs. A droite: Une ferme de Schürholz BE, devenue inhabitable, est rénovée. En haut: Le maître-charpentier a fait du bon travail (photos Tanner).

