

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 106 (1980)  
**Heft:** 5

## 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:** 12.01.2026

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

## Bibliographie

- [1] BRUSCHIN J. et al. : *Refroidissement d'une usine de 1000 MW. Rejet par le fond dans le Rhône*. Communication au 18<sup>e</sup> Congrès AIRH, Cagliari, 1979.
- [2] KELLER J. D., PITTSBURGH P. A. : *The Manifold Problem*, Journ. Applied Mech., March, 1949.
- [3] VIGANDER S. : *Internal Hydraulics of Thermal Discharge Diffusers*, Journ. Hydr. Div. ASCE, HY2, 1970.

Nous n'avons présenté ici que les résultats obtenus pour le débit déterminant, soit 180 et ensuite 200 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> dans le Rhône en aval du rejet. Les essais faits avec des débits supérieurs ont en effet montré qu'à 300 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> déjà le  $\Delta T_{\max}$  au profil 500 ne dépassait plus 3°C. Notre étude a donc été centrée sur le cas le plus défavorable.

Par ailleurs, les résultats obtenus ont démontré que les essais sur modèles étaient dans notre cas une nécessité : les écarts entre théorie et mesures se sont

avérés trop grands, l'hydraulique du « multi-jet diffuser » et celle du « slot-diffuser », trop différentes, enfin les éléments de détail, incontrôlables par les calculs, trop importants.

## Adresse des auteurs :

Jacques Bruschin et Ouahid Belkaloul  
Laboratoire d'hydraulique  
de l'Ecole polytechnique fédérale  
de Lausanne (LHYDREP)  
EPF-L Ecublens  
CH-1015 Lausanne

## Industrie et technique

## Coupelage énergie-chaleur

On entend sous la notion de coupelage énergie-chaleur la transformation qui intervient successivement et échelonnée en gradins de qualité de l'énergie fossile en énergie électrique et chaleur utile. La proportion d'énergie de haute qualité qu'il est possible d'obtenir, c'est-à-dire de travail mécanique pour la génération de courant, est, de par sa nature, fonction des températures auxquelles la chaleur peut être amenée et évacuée du processus de transformation. Elle pourrait théoriquement atteindre au maximum

$$\eta_c = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{T_{\max}}$$

avec le processus se déroulant sans pertes imaginé par Carnot. Etant donné que la température doit être mesurée à partir du point 0 absolu, 0 Kelvin = -273°C, il apparaît clairement que sur notre terre la chaleur ne peut jamais être complètement transformée en travail ; un montant résiduel doit toujours être cédé à une température plus basse.

D'autre part, le processus de Carnot ne peut être appliqué qu'approximativement dans les centrales et il apparaît encore d'autres pertes dans les machines, dans le générateur de vapeur et dans les autres parties calorifiques de l'installation.

Par contre, la chaleur de chauffage peut être obtenue à partir des combustibles relativement avec de faibles pertes et ce, avec un quota de conversion d'environ  $u = 0,85$  dans les grandes installations et les chauffages urbains et  $u = 0,65$  ou moins dans les chauffages individuels de moindres dimensions.

La figure 1A représente un bilan énergétique typique de la génération de chaleur dans une grande centrale de chauffage. L'on peut obtenir une puissance calorifique de chauffage d'environ  $Q_H = 85\%$  à partir de  $Q_B = 100\%$  de l'énergie contenue dans le combustible. Environ  $Q_K = 15\%$  sont perdus par les gaz de fumée, etc.

Par contre la figure 1b représente un bilan énergétique typique d'une centrale

à vapeur alimentée à l'huile ou au gaz. Seule une proportion de  $E_0 = 40\%$  de l'énergie calorifique du combustible peut être transformée en électricité pour les raisons mentionnées ci-dessus.  $Q_V = 45\%$  disparaissent sous forme d'eau de refroidissement réchauffée à environ 30°C (par exemple dans la tour de refroidissement par évaporation) et  $Q_K = 15\%$  constitue également ici des pertes résiduelles (cheminée, etc.).

Mais si l'on évacuait la chaleur perdue  $Q_V$  de la centrale à 130°C à la place de 30°C, celle-ci serait pleinement utilisable comme chaleur de chauffage  $Q_H$ . L'on obtiendrait en conséquence le bilan énergétique du coupelage énergie-chaleur figure 1c, comportant une proportion d'électricité de  $E = 32\%$ .

Avec les pertes résiduelles à peu près identiques  $Q_K = 15\%$ , on obtient la chaleur de chauffage acquise à partir du combustible :

$$Q_H = Q_B - E - Q_K = 100 - 32 - 15 = 53\%$$

Grâce à une transformation de l'énergie du combustible échelonnée en fonction du but d'utilisation, le coupelage énergie-chaleur permet de produire de l'électricité avec un aussi bon rendement que pour la chaleur de chauffage. Ceci apparaît clairement lorsque la proportion de combustible nécessaire pour la produc-

tion de 53 % de chaleur de chauffage imaginée séparément, est portée au crédit de la production d'électricité

$$\Delta Q_B = \frac{Q_H}{u} = \frac{53}{0,85} = 62,4\%$$

laquelle pour sa part atteint alors justement un rendement de

$$\eta_{\text{Kop}} = \frac{E}{Q_B - \Delta Q_B} = \frac{32}{100 - 62,4} = 0,85$$

Etant donné que le rendement pouvant ainsi être obtenu s'élève à plus du double des 40 % de celui de la production de courant, le coupelage énergie-chaleur permet une économie de combustible d'au moins 50 %.

Considérons à présent la situation de la chaleur de chauffage : une énergie électrique égale à

$$\Delta E = E_0 - E = 40 - 32 = 8\%$$

doit être ajoutée pour valoriser les 45 % de la chaleur perdue à 30°C de la production d'énergie électrique pure aux 53 % de chaleur de chauffage à 130°C. Le coupelage énergie-chaleur représente donc dans une certaine mesure un processus de pompe à chaleur indirect qui, avec les chiffres réalistes choisis comme exemple, apporte un coefficient de rendement du chauffage de

$$\varepsilon_{\text{Kop}} = \frac{Q_H}{\Delta E} = \frac{53}{8} = 6,6$$

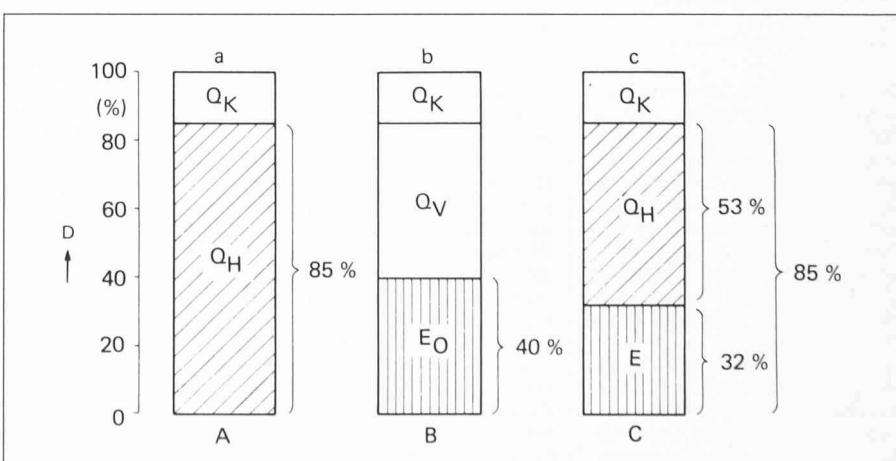


Fig. 1. — Production d'électricité avec de faibles pertes grâce au coupelage énergie-chaleur. Légende :  
A Chaleur C Coupelage énergie électrique-chaleur  
B Energie électrique D Puissance calorifique du combustible

et qui en conséquence dépasse de loin le processus de pompe à chaleur direct ( $\varepsilon_{WP} = 4$  pour une eau chaude d'environ 50°C).

D'autre part, si les 32 % de l'énergie électrique  $E$  du couplage force-chaleur étaient encore utilisés (simultanément) par des pompes à chaleur sur des lieux dans lesquels un réseau de chauffage urbain ne sera vraisemblablement jamais édifié, l'on obtiendrait, déduction faite de respectivement 10 % de pertes de transport pour la chaleur et le courant ( $\eta_{\text{ch}} = 0,9$ ) à partir de 100 % d'énergie calorifique du combustible, une production de chauffage totale de

$$Q_{\text{tot}} = \eta_{\text{ch}} (Q_H + \varepsilon_{WP} \cdot E) = 0,9 \cdot (53 + 4 \cdot 32) = 163 \%$$

où  $\eta_{\text{ch}} \cdot E (\varepsilon_{WP} - 1) = 0,9 \cdot 32 \cdot 3 = 86,4 \%$  serait prélevé de l'environnement, par exemple des eaux souterraines. Dans ce cas également, apparaît une économie de combustible d'environ 50 % par rapport à une grande centrale de chauffage d'un rendement de 85 %. Par rapport au chauffage individuel, les économies pourraient atteindre 60 % ou plus.

La figure 2 représente le développement pratique du couplage énergie-chaleur par soutirage de vapeur et son effet variable de façon continue dans le schéma d'une centrale à vapeur (fig. 3).

Les moteurs à essence, à gaz et diesel, de même que les turbines à gaz présentent des températures  $T_{\text{max}}$  considérablement plus élevées que les turbines à vapeur, mais également une température  $T_{\text{min}}$  des gaz d'échappement chauds bien supérieure. Ces derniers pourraient être valorisés directement sous forme de chaleur dans une chaudière de chauffage.

Si la chaleur de chauffage était obtenue à partir de centrales nucléaires selon le principe du couplage énergie-chaleur, le mazout ou le gaz seraient totalement remplacés. Ceci serait également applicable pour le prélèvement de courant à partir de centrales nucléaires pour l'entraînement de pompes à chaleur.

#### Le nouveau code modèle CEB/FIP

De plus en plus, des organisations politiques telles que le Conseil économique pour l'Europe de l'organisation des Nations Unies (UN - ECE, Genève), la Commission des Communautés européennes (CCE, Bruxelles) ou le Conseil d'assistance économique mutuelle (CMEA, Moscou) s'occupent de l'harmonisation des règles de construction. En ce qui concerne la réglementation technique, la tâche est confiée aux instances internationales de normalisation telles que l'Organisation internationale de normalisation (ISO, Genève) ou le Comité européen de normalisation (CEN, Bruxelles) qui, dans le domaine de la construction, col-

laborent étroitement avec des associations techniques, parmi lesquelles le Comité Euro-International du Béton (CEB) et la Convention Européenne de la Construction Métallique (CECM) jouent un rôle primordial. Onze ans après sa fondation, le CEB publiait déjà, en 1964, la première édition de ses « Recommandations pratiques unifiées pour le calcul et l'exécution des ouvrages en béton armé », suivie, en 1970, par les « Recommandations internationales pour le calcul et l'exécution des ouvrages en béton », auxquelles avait également contribué la Fédération internationale de la précontrainte (FIP). Enfin, en 1978, la troisième édition de ce projet de norme « privé » a été imprimée sous le titre « Code modèle CEB/FIP pour les structures en béton » [1].

Mieux que les éditions précédentes, le Code modèle peut servir de base pour les règlements nationaux futurs, car de multiples lacunes ont été comblées à l'aide de nouveaux paragraphes ou par des renvois aux normes internationales existantes. D'autre part, le Code modèle peut être appliqué directement, en particulier pour le calcul et le dimensionnement des structures, ce qui a été prouvé par le CEB lui-même en publiant les résultats des « Tests et calculs de comparaison » [2]. Il convient de souligner que le Code modèle CEB/FIP est intégré comme volume II dans le « Système international de réglementation technique unifiée des structures », dont le volume I, avec les règles générales de sécurité [3], a été établi au sein d'un comité mixte (Joint Committee on Structural Safe-

ty) où, outre le CEB et la FIP, d'autres associations sont représentées : l'AIPC (ponts et charpentes), la CECM (constructions métalliques), le CIB (bâtiment), l'IASS (voiles minces) et la RILEM (matériaux). Ce volume I, qui a été préparé essentiellement à l'usage des comités nationaux ou internationaux de normalisation, contient, entre autres, des principes pour l'unification des règlements de charges (avec des exemples d'application) et pour la combinaison des actions. Il comprend également des valeurs de base pour les coefficients partiels de sécurité à appliquer aux actions, tandis que les valeurs liées au type d'ouvrage et au matériau n'ont pas été introduites. Les volumes suivants II à VI sont (ou seront) rédigés de manière à ce que l'on puisse établir la note de calcul sans recours au

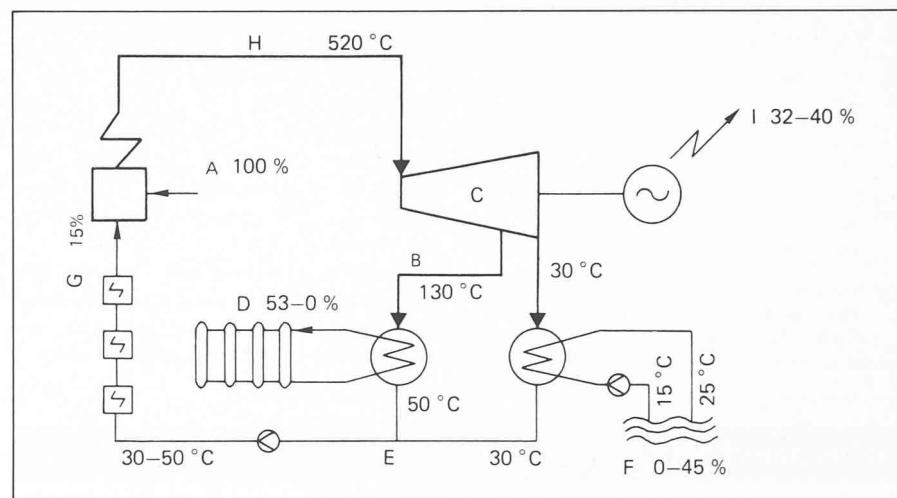


Fig. 2. — Schéma du couplage énergie-chaleur avec prélèvement de chaleur. Légende :

|   |                                      |   |                    |
|---|--------------------------------------|---|--------------------|
| A | Puissance calorifique du combustible | F | Chaleur perdue     |
| B | Prélèvement de chaleur               | G | Autres pertes      |
| C | Turbine                              | H | Vapeur             |
| D | Chaudière de chauffage               | I | Énergie électrique |
| E | Eau                                  |   |                    |

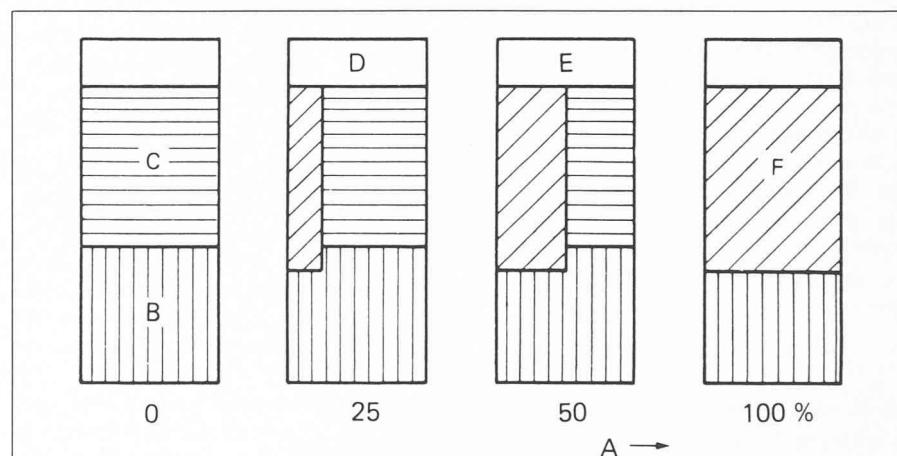


Fig. 3. — Bilans énergétiques du processus de vapeur pour différents prélèvements de chaleur. Légende :

|   |                                 |   |                      |
|---|---------------------------------|---|----------------------|
| A | Degré du prélèvement de chaleur | D | Autres pertes        |
| B | Énergie électrique              | E | Chaleur de chauffage |
| C | Chaleur perdue                  |   |                      |

Il apparaît à partir de ces considérations que le chauffage urbain en tant que tel n'apporte pas de grandes économies d'énergie mais seulement l'alimentation de tels réseaux par le couplage énergie-chaleur.

Adresse de l'auteur :  
Hans-Ulrich Frutschi, ingénieur SIA  
Processus thermodynamiques  
Brown Boveri & Cie  
Zurich

volume I, sous réserve que les charges et autres actions soient données. Par ailleurs, les autres volumes sont consacrés aux structures en acier (volume III par la CECM), aux structures composites acier-béton (volume IV par un comité inter-associations CECM/CEB/FIP) et aux structures en maçonnerie ou en bois (volumes V et VI par le CIB).

L'attention est attirée sur le fait qu'il existe encore des différences essentielles entre ces projets de normes internationaux et les normes SIA en vigueur, en particulier entre le code modèle CEB/FIP et la norme SIA 162. Il va de soi qu'il n'est pas admis, à l'état actuel, d'appliquer les deux documents conjointement en sélectionnant pour chaque cas particulier la règle « favorable ».

Parmi les caractéristiques techniques du Code modèle CEB/FIP, dont le texte est subdivisé en règles et commentaires, figurent notamment :

— Le principe du concept de sécurité, déjà introduit dans les Recommandations 1964 et 1970, basé sur des coefficients partiels associés soit aux charges et autres actions, soit aux caractéristiques des matériaux (par ex.  $\gamma_f = 1,35$  ou 1,5 pour les charges permanentes ou variables et

$$\gamma_m = \frac{1}{1,15} \text{ ou } \frac{1}{1,5} \text{ pour les aciers d'armature — précontrainte ou non — ou pour le béton), a été conservé. D'une part, en vue d'une simplification du calcul pour les problèmes linéaires, les coefficients partiels,  $\gamma_f$  et  $\gamma_m$  peuvent être réunis en des coefficients globaux, d'autre part, le coefficient partiel pour les actions,  $\gamma_f$ , peut être subdivisé en appliquant des analyses structurales plus précises. Les commentaires en donnent quelques indications.$$

— La définition des actions au moyen de différentes valeurs représentatives (par ex. caractéristique, fréquente ou quasi permanente) permet une utilisation logique lors de la combinaison des influences de plusieurs actions, en particulier pour les vérifications relatives à la fissuration, y compris pour le béton précontraint. Les règles de combinaison à l'état-limite ultime sont rédigées d'une manière générale, de sorte que le nombre des combinaisons à examiner peut être relativement élevé; pour cette raison, le commentaire contient, pour les ossatures courantes de bâtiments, des simplifications possibles.

— Dans l'analyse structurale, la théorie de l'élasticité linéaire et des méthodes non linéaires sont admises: redistribution des sollicitations jusqu'à 25% ou l'analyse sur la base des lois non linéaires des matériaux, ou, pour les dalles, l'application de la théorie de la plasticité. Des règles sim-

ples permettent de contrôler la capacité de rotation des sections d'une structure composée d'éléments linéaires.

— Les chapitres traitant le dimensionnement à la flexion ou à la torsion correspondent, dans une large mesure, aux règles antérieures, tandis que les chapitres « effort tranchant » et « flambage » comprennent beaucoup de nouveautés et offrent aux utilisateurs plusieurs méthodes de vérification.

— La section relative à la limitation des fissures se distingue par la formulation de quelques nouvelles idées importantes. Par exemple, on a clairement mis en évidence le fait que des dénominations telles que « ouverture d'une fissure » ou « précontrainte totale » ne désignent que des critères de calcul nécessaires pour la gradation des vérifications à effectuer; leur respect dans le calcul n'exclut pas qu'ils puissent être dépassés dans la structure réelle. En principe, tous les degrés de précontrainte entre béton armé et précontrainte totale, y compris la précontrainte partielle, sont possibles: pour une certaine part des charges, fixée a priori, la décompression est interdite, pour les charges plus élevées, les règles de limitation des ouvertures de fissures entrent en jeu.

— Les chapitres concernant les dispositions relatives à la construction contiennent une multitude d'informations relatives au ferraillage permettant la solution des problèmes courants ou compliqués, en tenant compte des résultats de recherches importantes, par exemple [4].

— Les règles de dimensionnement s'appliquent également aux structures en éléments préfabriqués ou en béton léger; de temps en temps, elles sont complétées par des règles constructives dispensant d'une vérification par le calcul, par exemple relative à la fissuration ou aux déformations.

— Les chapitres qui traitent de l'exécution des travaux comprennent des indications détaillées pour le contrôle de qualité du béton sur des bases statistiques et un court aperçu concernant la maintenance des ouvrages.

— Enfin, quelques annexes couvrent certains sujets particuliers, tels que la technologie du béton, le fluage et le retrait, la fatigue; un complément au Code modèle est en cours de préparation: d'une part, il contiendra des simplifications supplémentaires pour des cas courants, et, d'autre part, certains sujets seront traités d'une manière plus approfondie.

Le Code modèle CEB/FIP a déjà trouvé sa justification ayant même sa publication, par le fait

## Références

- [1] Code modèle CEB/FIP pour les structures en béton, *Bulletin d'information* n° 125-F du CEB, Paris, avril 1978.
- [2] *Bulletin d'information* n° 129 du CEB, Trial and Comparison Calculations, Paris, octobre 1978.
- [3] Common Unified Rules for Different Types of Construction and Material, *Bulletin d'information* n° 124-E du CEB, Paris, avril 1978.
- [4] REHM, G., ELIGEHAUSEN, R. und NEUBERT, B.: *Erläuterungen zu den Bewehrungsrichtlinien nach DIN 1045 (Dezember 1978)*, DAFStb., Heft 300, Berlin, Verlag W. Ernst & Sohn, 1979.

que certaines idées ont déjà été introduites dans diverses normes nationales récentes, suite aux discussions réciproques entre les membres communs des commissions internationales et nationales, par exemple en ce qui concerne le concept de sécurité, les valeurs des coefficients partiels, les règles de dimensionnement pour la flexion, l'effort tranchant et la torsion, les vérifications relatives au flambage, les dispositions constructives des armatures.

Du point de vue général, la réaction favorable que le Code modèle a suscitée dans le monde entier est certainement due aux trois points suivants:

1. Le mode d'élaboration a été choisi conformément aux habitudes dans la plupart des pays en faisant participer les représen-

tants de la recherche, de la pratique, des autorités et des instances de normalisation nationales, et en mettant à l'enquête publique plusieurs projets consécutifs avec publication, discussion et introduction des observations reçues.

2. Le style de la rédaction correspond à un règlement d'application pratique en se limitant à l'essentiel.

3. Avant publication, les règles ont été testées d'une manière étendue, avec comparaison aux résultats selon les règlements nationaux en vigueur déjà appliqués pendant des années ou même des décennies.

Espérons que le Code modèle trouvera la distribution et l'application pratique qu'il mérite, par exemple à l'occasion des appels d'offres internationaux.

## Adresse de l'auteur :

Miehlbradt M., Adjoint scientifique, EPFL  
Chaire de béton armé et précontraint  
GCB (Ecublens), 1015 Lausanne

Adresse pour la commande du code modèle et des bulletins du CEB :  
Secrétariat du CEB, 6, Rue Lauriston  
F-75116 Paris

## L'industrie mondiale de la chimie à la recherche d'innovations technologiques

Jusqu'à présent, l'industrie chimique a en général bien surmonté les difficultés économiques qui ont même frappé les secteurs les plus stables. Un renversement de la demande, la pénurie de pétrole et l'apparition de nombreux produits concurrentiels ont brusquement changé cette situation.

A la suite de la hausse des prix de pétrole (intervenue en 1973/74), l'industrie chimique a dû également faire face aux problèmes qui préoccupaient l'ensemble de l'industrie depuis quelque temps: surcapacité d'une part et marges bénéficiaires diminuées d'autre part. Par conséquent, l'innovation technique en est venue à jouer de nouveau un rôle clé, après avoir cédé le pas pendant longtemps à des priorités plus strictement économiques. Dans la situation actuelle, il faut évaluer au mieux les possibilités qu'offrent les nouvelles technologies tant pour la survie que pour de nouvelles expansions. Au niveau mondial, les problèmes de la

chimie ont pour nom: surcapacité structurelle, pression sur les prix due à une concurrence accrue, hausse des coûts et dépression économique mondiale. Au cours des dernières années, les coûts des matières premières, de l'énergie et de la main-d'œuvre ont sensiblement augmenté. Dans de nombreux pays, les problèmes monétaires se sont encore ajoutés à ce catalogue de difficultés. De plus, dans beaucoup de cas, les chefs d'entreprises n'ont pas suffisamment tenu compte de l'avenir en élaborant leurs plans.

## Les différents secteurs confrontés à des problèmes semblables

Les problèmes de l'industrie pétrochimique ne se situent pas seulement au niveau des surcapacités; ils sont aussi dus à l'évolution incertaine des prix des matières premières utilisées. En raison de la situation économique, la demande de produits pétrochimiques est faible. Cette branche industrielle ne peut connaître un essor que si la demande pour ses produits finis augmente.

Il faut également dire un mot de la situation dans le secteur des

fibres ; ses difficultés s'expliquent par la surcapacité et par une planification insuffisante. Pour remédier à cela, la commission des CE s'est employée à élaborer une convention permettant d'organiser un cartel de défense économique, destiné à protéger les producteurs au moins à court terme. En même temps, un arrangement conclu dans le cadre du GATT (Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce) a été remis à jour afin de rendre une certaine stabilité à ce secteur. Des mesures plus radicales s'imposeront cependant à long terme.

Les problèmes qui se posent au secteur des matières plastiques sont semblables : bien que le degré de surcapacité soit déjà de 40 % au niveau mondial, on augmente encore les capacités.

L'élaboration d'un cartel de défense économique n'est guère possible dans ce secteur, vu le grand nombre d'entreprises concernées. On espère cependant voir augmenter à 80 % le taux d'utilisation des capacités dans les années 80, cela grâce à la reprise économique générale.

L'industrie des engrains utilise en ce moment ses capacités à raison de quelque 75 % ; ce secteur enregistre une forte pression sur les prix qui provient d'une part des importations et de l'autre des capacités de production installées dans les pays en voie de développement. Les importations en provenance des pays de l'Est constituent la menace la plus grande pour ce secteur.

Le secteur pharmaceutique doit faire face à des problèmes d'ordre économique et politique : les gouvernements de nombreux pays s'efforcent de réduire les dépenses affectées à la santé publique ; ils exercent une pression sur les prix et sur les bénéfices. Bien que le secteur pharmaceutique s'attende à d'autres difficultés, il est plein de confiance dans sa capacité d'adaptation, qu'il doit à son potentiel de recherche.

#### La recherche et le développement (R + D) sont indispensables

Les mêmes considérations s'appliquent au secteur des produits anti-parasitaires où seules les entreprises à haut niveau technologique arrivent à garantir l'efficacité toujours plus grande qu'on exige de leurs produits. Comme tous les autres secteurs, cette branche table sur une planification plus intense qui constituera la base de toute expansion supplémentaire, à moyen comme à long terme. Cela implique des changements de structures commerciales et administratives ainsi que des innovations technologiques. La recherche et le développement (R + D) sont beaucoup trop indispensables à l'industrie chimique pour qu'on puisse se permettre de faire des économies dans ce secteur au cours des périodes conjoncturellement difficiles. On estime que, dans le monde, les dépenses R + D ne dépassent que rarement 2,5 % du chiffre d'affaires de la chimie,

peut-être à l'exception des secteurs de la pharmacie, des pesticides et de certaines autres spécialités, et cela bien que la technologie soit reconnue comme le fondement de la rentabilité. Dans l'industrie chimique suisse, ces dépenses se situent normalement entre 7 % et 15 % du chiffre d'affaires. Une intensification des activités R + D, la disposition à introduire de nouvelles technologies et le fait d'attacher plus d'intérêt aux profits qu'à la quantité produite ne pourront résoudre à eux seuls les problèmes de l'industrie chimique. Il faut aussi par exemple une bonne gestion d'entreprise. Ce n'est qu'au cours des dernières années qu'on s'est rendu compte que de nouvelles méthodes sont indispensables pour évaluer les effets des nouvelles technologies et des nouveaux produits sur l'environnement, sur l'humanité et sur l'industrie en général. Aujourd'hui, on reconnaît que la pression économique et politique ainsi que les impératifs de la conservation du milieu naturel mettent en cause les avantages technologiques de certains produits.

#### L'importance de l'innovation technologique

Dans le passé, la recherche du perfectionnement technologique a été trop souvent motivée par des intérêts purement économiques ; on n'acceptait d'innover que s'il y avait de grands avantages économiques à la clé. Or, la technologie offre à l'industrie aussi bien le moyen de se développer que la possibilité de survivre. En misant sur la technologie, une entreprise peut s'étendre

en profitant des possibilités qui s'offrent : élargir la gamme des produits offerts, modifier ou améliorer ses produits existants. Une autre possibilité consiste dans l'intégration verticale qui rapproche l'industrie des clients ou des sources de matières premières. Quelle que soit la voie choisie, l'introduction de nouvelles technologies est indispensable. D'autres méthodes d'expansion peuvent sembler meilleur marché ou moins risquées, ou promettent de porter plus rapidement leurs fruits ; aussi paraissent-elles plus attrayantes à court terme. Ainsi s'explique la réserve que manifestent actuellement beaucoup d'entreprises à l'égard des innovations.

#### L'innovation : une voie vers l'avenir

Bien que les mesures de protection à court terme puissent résoudre beaucoup de problèmes, une restructuration s'imposera à la longue. Celle-ci implique une progression du processus d'intégration, les fabricants traditionnels de produits chimiques se concentrant sur les domaines qui nécessitent une haute technologie : les entreprises qui fournissent de gros efforts en matière de recherche et de développement résistent relativement bien aux dépressions économiques. Ainsi, de nombreux fabricants de produits chimiques dans le monde entier — et l'industrie chimique suisse en particulier — se concentrent sur des spécialités très élaborées. Cette tendance s'observe aussi aux Etats-Unis, tant parmi les entreprises chimiques que parmi les compagnies pétrolières. (IC)

intitulé « Evaluation de la qualité des logements dans son application » et rédigé par Jürgen Wiegand et Thomas Keller. L'Office fédéral du logement a introduit le système d'évaluation de logements (SEL) à l'effet d'étudier la qualité des logements bénéficiant de l'aide fédérale. Ce rapport rend compte des résultats provisoires obtenus dans l'utilisation de cet instrument de contrôle de l'Etat ainsi que de la qualité des logements étudiés. La première partie porte sur la structure et le fonctionnement du système d'évaluation de logements. On y trouve aussi des réponses aux critiques qui ont été formulées en diverses circonstances.

La deuxième partie, qui se fonde sur l'interprétation de données statistiques concernant des projets des années 1975 à 1977, décrit les qualités des logements ayant bénéficié de l'aide fédérale. Ces qualités sont mises en parallèle avec les frais dans la troisième partie du rapport. Bien qu'une petite partie seulement des logements nouvellement construits ait été étudiée, il est possible de percevoir certaines insuffisances et tendances dans la production actuelle de logements en Suisse.

La quatrième partie fait état des réactions qu'a provoquées l'introduction du SEL parmi les spécialistes, et de la diffusion que ce système a connue dans notre pays et à l'étranger. Les auteurs terminent leur rapport en présentant des suggestions pour améliorer et compléter le système.

Cette publication de 120 pages peut être obtenue au prix de 9 francs sous le numéro de commande 725.009 d auprès de l'Office central fédéral des imprimés et du matériel, 3000 Berne, ou en librairie.

Office fédéral du logement  
Service d'information

## Bibliographie

### Système d'évaluation de logements SEL

par Kurt Aellen, Thomas Keller, Paul Meyer, Jürgen Wiegand. — Un vol. A4, 264 pages, édité en 1979 par l'Office central fédéral des imprimés et du matériel, 3000 Berne. Prix, broché : 20 fr. Depuis la promulgation de la loi encourageant la construction et l'accession à la propriété de logements, c'est l'Office fédéral du logement qui est chargé de se prononcer sur la qualité des projets proposés à la subvention. Cet examen s'appuie sur un Système d'évaluation de logements élaboré en son temps à l'initiative de l'ancienne « Commission de recherche pour la construction de logements », publié en 1975.

Or, à l'époque, on avait négligé de procurer la traduction française, de sorte que la présente publication comble enfin une lacune regrettable — le Système d'évaluation de logements étant devenu depuis un important instrument de la politique suisse du logement. Désormais, le lecteur de langue française à son tour va disposer d'un texte de 1975

axé sur les questions fondamentales de méthode.

La présente publication est divisée en cinq chapitres :

- Récapitulation : exposé de ce que l'on attend du Système d'évaluation de logements, et introduction à l'analyse des valeurs d'utilisation ;
- Hiérarchie des objectifs, répartis en trois groupes ;
- Pondération : introduction à la méthode, ainsi que son application avec tests ;
- Appréciation : introduction méthodique, choix des critères, exigences minimales et catalogue des critères ;
- Synthèse de la valeur : questions de méthode et d'interprétation.

Enfin, l'on trouvera une abondante bibliographie sur le sujet, et un dépliant représentant la hiérarchie des objectifs.

### Evaluation de la qualité des logements dans son application

Le volume 9 du « Bulletin du logement », publié par l'Office fédéral du logement, vient de paraître. Il s'agit d'un rapport

Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETHZ :

Nº 40 : Verdrängungs-Simulation dreier nicht mischbarer Fluide in poröser Matrix (Ausbreitung von Erdölprodukten in Grundwasserträgern), par Hans-Olivier Schiegg. 1 vol. de 271 p., A-5, illustré, avec 2 dépliants. Zurich, 1979.

Nº 41 : Festschrift Peter Kasser zum 65. Geburtstag am 19. September 1979. 21 contributions, illustrées. 1 vol. broché de 229 p., A-5. Zurich, 1979.

Communication du Service hydrologique national n° 1, 1979 :

Cartographie automatique des éléments du bilan hydrique, cartes coordonnées des précipitations, de l'évaporation et de l'écoulement du bassin représentatif de la Mentue (Suisse), par F. de Montmollin, R. Olivier et F. Zwahlen. 3001 Berne, case postale 2742. 1 brochure A-4 de 39 pages, illustrée.