

PEM



**économies d'énergie:
l'homme de l'effort**

Propre ou usée, l'eau c'est notre métier.



Qu'il s'agisse d'une ville ou d'un village, la Société Lyonnaise des Eaux prend en main, soit totalement, soit partiellement vos problèmes d'eau.

Il faut pouvoir, en effet, transformer, distribuer, rejeter un élément que la nature nous livre. L'eau en tant que produit fini doit présenter toutes les qualités que l'utili-

sateur est en droit d'exiger. L'eau après usage doit respecter les normes qui protègent la nature de la pollution. Et ceci pour un prix modeste.

Les différentes formules de contrats mises au point par la Lyonnaise des Eaux visent à répondre aux besoins exacts de vos collectivités.

Une structure décentralisée met partout

en France des interlocuteurs responsables face aux élus locaux. Derrière eux toute la logistique de la Lyonnaise des Eaux: laboratoires, centres de calcul, bureaux d'études, etc...

Potable ou non, si vous avez un problème d'eau, n'hésitez pas à nous consulter: nos spécialistes vous feront bénéficier d'une longue expérience acquise sur le terrain.



Société Lyonnaise des Eaux

45, rue Cortambert - 75769 PARIS CEDEX 16 - Tél.: 504.30.70.

3500 spécialistes de l'eau au service des collectivités.



mensuel

28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Directeur de la publication :
Jacques TANZI
Président de l'Association

Rédacteur en chef :
Olivier HALPERN
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Secrétaire de rédaction :
Brigitte LEFEBVRE DU PREY

**Promotion et
administration :**
28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Bulletin de l'Association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées, avec la collaboration de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées, 28, rue des Saint-Pères, 75007 Paris. Tél. 260.25.33.

Abonnements :
— France 150 F.
— Etranger 150 F. (frais de port en sus)
Prix du numéro : 18 F.

Publicité :
Responsable de la publicité :
Jean FROCHOT
Société Pyc-Editions :
254, rue de Vaugirard
75015 Paris
Tél. 532-27-19

L'Association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées n'est pas responsable des opinions émises dans les conférences qu'elle organise ou dans les articles qu'elle publie.

Dépôt légal 1^{er} trimestre 1977
N° 5339
Commission Paritaire N° 55.306

IMPRIMERIE MODERNE
U.S.H.A.
Aurillac

sommaire

dossier

Editorial	13
J. SYROTA	
Les économies d'énergie	18
R. GACHET	
Le financement des investissements industriels économes en énergie	22
J. COUTURE et E. HAUSER	
Les efforts impliqués par le plan gouvernemental d'économie de carburants	34
Y. GEORGES	
Les économies d'énergie dans les transports terrestres	37
G. DOBIAS	
Le chauffage collectif et la profession des exploitants de chauffage face aux économies d'énergie	41
A. SEMIK	
Le problème de l'isolation	47
A. OSSADZOW	

rubriques

Colloque : les problèmes de l'énergie	51
Lu pour vous	72
Qualité de la vie	74
P. LOUIT	
Mouvements	78
Formation continue	80

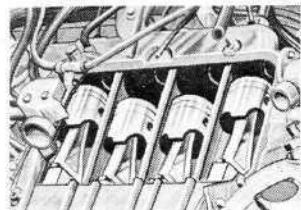
Maquette : Monique CARALLI

Photo : Studio OROP

**Le plein
d'essence
va durer
25 km*
de plus.**

*Moyenne correspondant aux résultats des essais de l'UTAC
reconnus par l'Agence pour les Economies d'Energie.

Comment un lubrifiant peut-il faire économiser de l'essence ?



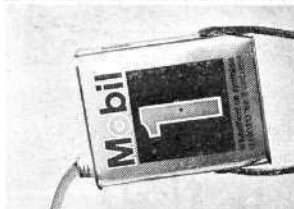
Lorsqu'un moteur tourne, toutes ses pièces internes sont en mouvement. Il faut de l'énergie, c'est-à-dire de l'essence pour vaincre les frottements internes. Mobil 1 est un lubrifiant de synthèse, spécialement conçu pour les réduire de façon exceptionnelle. S'il y a moins de frottements, il y a moins d'énergie perdue, donc la consommation d'essence est réduite.

Les essais de l'UTAC l'ont prouvé.



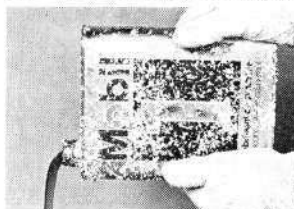
L'UTAC, c'est le Centre agréé par les Pouvoirs Publics pour effectuer les mesures de consommations conventionnelles de carburant des voitures particulières. Mobil 1 a choisi l'UTAC pour réaliser les essais comparatifs de consommation d'essence entre des voitures lubrifiées par Mobil 1 et les mêmes lubrifiées par des huiles minérales supérieures. 468 essais ont montré une réduction de la consommation d'essence de 5% en moyenne. Cela représente environ 25 km de plus par plein !

A +30° Mobil 1 lubrifie sans problème.

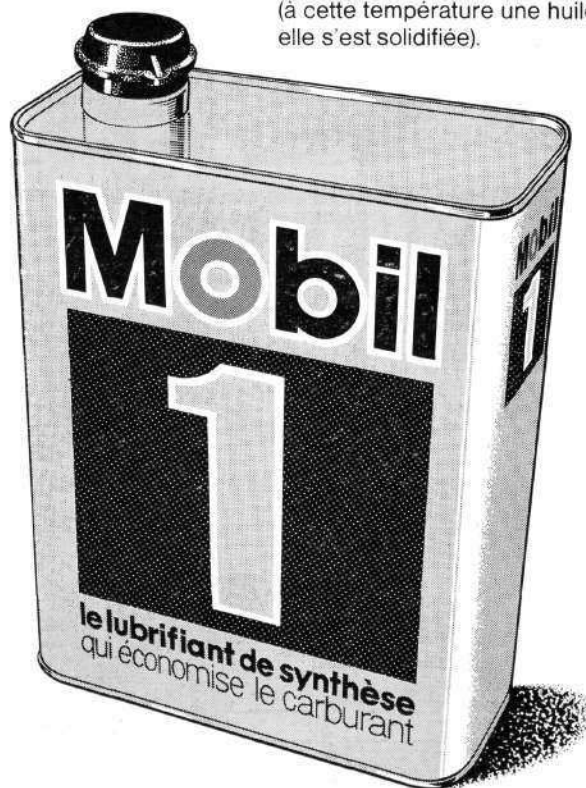


Les moteurs actuels sont conçus pour fonctionner à des températures très élevées. En été, à grande vitesse sur autoroute, la température de certaines pièces du moteur dépasse plusieurs centaines de degrés. A ces températures, les huiles minérales peuvent devenir extrêmement fragiles. Le film protecteur, c'est-à-dire la fine pellicule d'huile qui recouvre les pièces du moteur, devient de plus en plus mince. Il peut même se dessécher complètement, laissant le moteur sans protection. Avec Mobil 1, le film protecteur ne casse pas : il recouvre toujours les pièces du moteur. Il assure la lubrification à des températures qui auraient déjà fait disparaître les huiles minérales supérieures.

A -40° Mobil 1 s'écoule sans problème.



Mobil 1 facilite les départs, même aux températures les plus basses. En hiver, lorsque la température descend au-dessous de 0°, les huiles minérales, même les plus fluides, deviennent visqueuses. Vous avez de plus en plus de mal à faire démarrer votre moteur. Avec Mobil 1, vous n'aurez plus ce problème. Mobil 1 s'écoule sans difficultés et assure la lubrification du moteur jusqu'à -40° (à cette température une huile minérale ne s'écoule plus : elle s'est solidifiée).

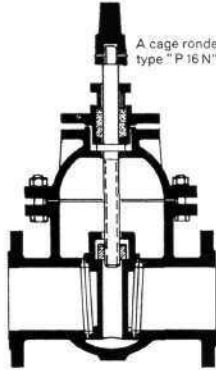


Mobil 1®
l'huile qui fait économiser l'essence.

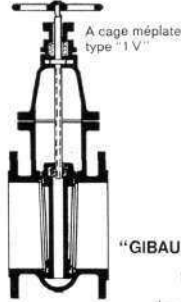
Mobil 1 peut se mélanger avec toutes les huiles moteur courantes.

TOUT CE QUI CONCERNE LA ROBINETTERIE ET LA FONTAINERIE POUR ADDUCTION D'EAU

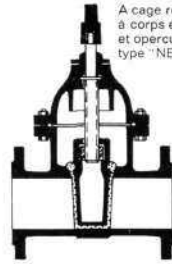
ROBINETS VANNES



A cage ronde type "P 16 N"

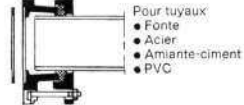


A cage méplate type "1 V"



A cage ronde, à corps émaillé intérieurement et opercule vulcanisé, type "NEODISQUE"

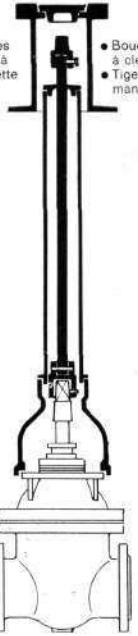
JOINTS "PERFLEX" ET "PRESTOPLAST"



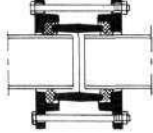
- Pour tuyaux:
 - Fonte
 - Acier
 - Amiante-ciment
 - PVC

GARNITURE DE ROBINETS VANNES

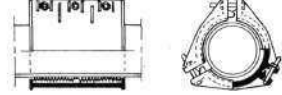
- Cloches
- Tubes à collerette
- Bouches à clé
- Tiges de manoeuvre



"GIBAUPLAST" pour tubes PVC

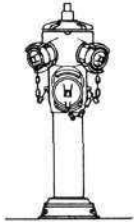


MANCHONS UNIVERSELS EN 3 PIECES 96 A. 3

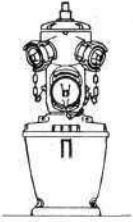


POTEAUX D'INCENDIE

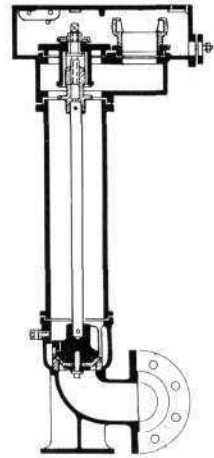
À prises apparentes types "22 B" et "VEGA"



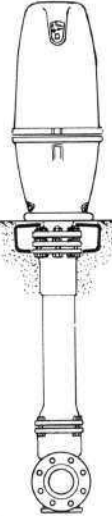
À prises sous coffre type "ORION"



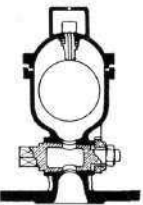
BOUCHES D'INCENDIE Incongelables et non incongelables D.N. 27-40-60-80-100 et 150



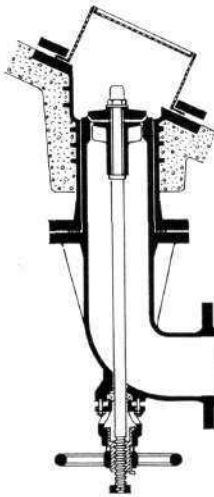
Types "ORION STOP" et "VEGA STOP" renversables sans porte d'eau



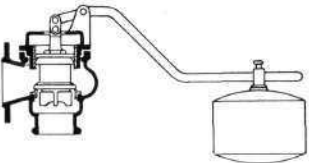
VENTOUSES AUTOMATIQUES à boule



SOUPAPES DE VIDANGE



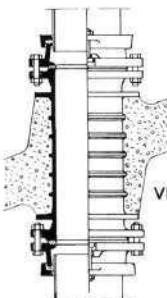
ROBINETS A FLOTTEUR



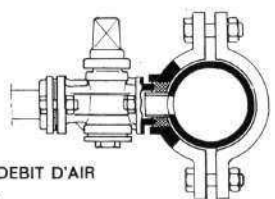
VANNES MURALES



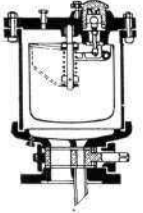
GAINES ETANCHES



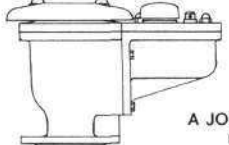
ROBINETS ET VANNES DE BRANCHEMENT BRANCHEMENTS "SECUR"



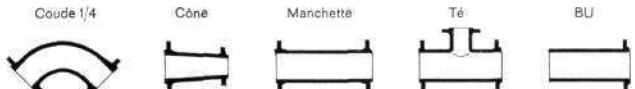
VENTOUSES "EUREKA" Simples et à grand débit d'air



VENTOUSE M 31-32 A GRAND DEBIT D'AIR



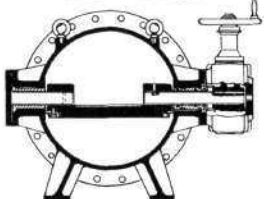
PIECES DE RACCORD A BRIDES



TE "134" A JOINT AUTOMATIQUE Pour PVC



VANNES PAPILLON



(extraits de notre album)

SOCIETE METALLURGIQUE HAUT-MARNAISE

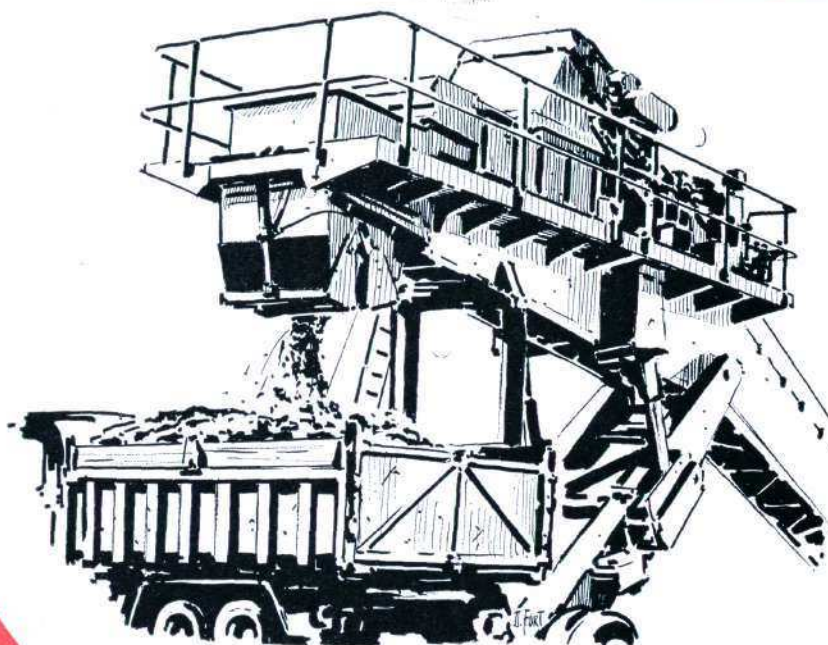
B.P. 24 • 52300 JOINVILLE • TEL. (25) 96.09.23 • TELEX : OMARNEZ 840917 F

Publitalien - Paris - R.C. Seine 65 B 147

CENTRALES DE STABILISATION

CENTRALES A BÉTON

ciment
laitier
émulsion de bitume
cendres volantes
pouzzolane



Centrale mobile
d'intervention
autodressable
3 D SAM
200 tonnes/h.

MANUTENTION
DOSAGE

AUXILIAIRE-ENTREPRISES

Z. I. SAINT-BENOIT-LA-FORÊT
37500 CHINON

Tél. (47) 58-00-31 (lignes groupées)
Telex : AUXIENT N° 75.946

NOUVEAU
N° DE TELEX :
AUXIENT 750 946



Centrale mobile 1000 tonnes/heure

en 1976

**le métro
les autobus
le RER**

ont parcouru

332 000 000 de kilomètres

pour

faciliter vos déplacements

la **RATP**

pour mieux connaître et utiliser les transports parisiens
appelez le centre d'information téléphonique : 346 14 14

Édition 1976 de

**l'annuaire officiel
du ministère de l'équipement
(et du logement)**

encore disponible

indispensable

aux entreprises de travaux publics, aux architectes, aux bureaux d'études, aux urbanistes, et à tous ceux qui doivent être constamment en relation avec les pouvoirs publics.

complet

il contient la somme des renseignements utiles et comporte les principales parties suivantes : administration centrale (cabinet, direction, services, etc...) - services techniques et établissements divers - conseils, comités, commissions - services extérieurs (régionaux et départementaux) - services spécialisés - services et organismes interministériels - services rattachés et organismes divers - ministère des transports - aviation civile - table alphabétique des personnalités et fonctionnaires intéressés.

pour le recevoir

il suffit de retourner le bulletin ci-contre, en l'accompagnant du règlement correspondant (160 F l'exemplaire, ttc et franco), au service de vente de l'annuaire officiel du ministère de l'équipement, 254, rue de Vaugirard, 75740 Paris cedex 15. C.C.P. Paris 508-59.

bulletin à retourner à

annuaire officiel du ministère de l'équipement
254, rue de Vaugirard, 75740 PARIS Cedex 15

firme :

adresse :

références (ou service) :

veuillez m'adresser : ex. de l'annuaire M.E.L. à 160 F.,

soit : F.

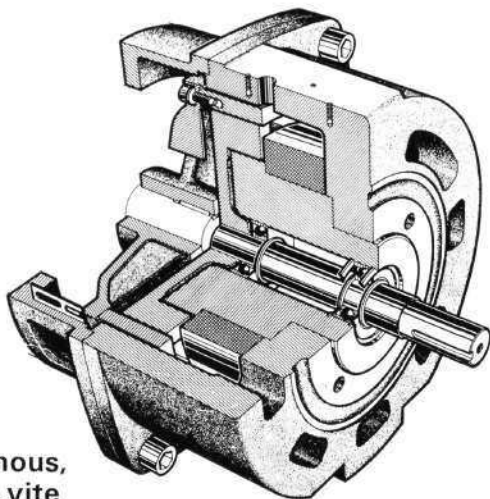
réglé par Chèque bancaire ci-joint
par virement postal à v/c.c.p.
PARIS 508-59
(à adresser directement à votre
centre)
suivant facture (ou mémoire)
en exempl.

Cachet

Date

ne gaspillez plus l'énergie

**entraînez vos pompes,
ventilateurs, agitateurs
à vitesse variable avec le
VARIATEUR ELECTROMAGNETIQUE
rotaflux de CCM SULZER**



Consultez-nous,
vous serez vite
convaincus.

Grâce à ce variateur et à sa régulation d'une grande simplicité vous adapterez à chaque instant la vitesse de vos machines à la demande et économiserez de l'énergie par rapport aux systèmes classiques (vannes, ventelles...).

Ce variateur, d'une exceptionnelle fiabilité, s'adapte également à tout autre problème d'entraînement à vitesse variable en utilisant des moteurs asynchrones du commerce.

CCM SULZER

COMPAGNIE DE CONSTRUCTION MÉCANIQUE SULZER
51, boulevard Brune - CEDEX 59 75300 PARIS BRUNE
Tél. 539-22-44 Téléx CCMSF 200937 F

THERMIQUE



INGENIERIE

57 Avenue Saint Maur
59110 LA MADELEINE (20) 51 43 73

Société technique pour l'utilisation des combustibles

L'ACTION DE LA S.T.U.C.
SE SITUE DIRECTEMENT AU CŒUR
DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Elle peut être votre conseil et défendre vos intérêts.

- Examen d'installation et préconisations d'aménagements pour réaliser des gains énergétiques,
- Conseils de modifications des marchés d'exploitation,
- Rédaction d'appels d'offres,
- Contrôles du bon entretien des matériels et de sa maintenance en parfait état de marche,
- Expertise d'installation après un incident de fonctionnement,
- Examens réglementaires biennaux des chaufferies.

au service de l'économie

...le centre d'études de prévention

- **économies d'énergie** - assistance technique et contrôle du rendement
- **prévention des nuisances et pollutions**
- **prévention de l'incendie**
- **prévention des accidents du travail et maladies professionnelles**
- **vérifications périodiques réglementaires**
installations électriques, appareils à vapeur et à pression de gaz, installations de chauffage et de conditionnement, appareils de levage et de manutention, presses mécaniques et à injection, générateurs de rayonnements ionisants...
- **contrôle technique de la construction**
- **contrôles non destructifs et mesures**
- **inspections et réceptions de matériaux, matériels et équipements sur cahiers des charges - contrôle et assurance qualité**

centre d'études de prévention

34, rue Rennequin - 75017 PARIS
Téléphone 766.52.72 - Télex 290215 cep paris



Bénéficiant de l'appui technique de ses services centraux et de ses laboratoires parisiens, chacun des centres de province (dont la liste suit) est doté d'une large autonomie qui lui permet d'intervenir avec souplesse et célérité. L'adressé de ces centres est fournie, par retour, sur demande au siège.

AMIENS, ANGERS, ANNECY, BELFORT, BORDEAUX BREST, CAEN, CHARLEVILLE, CLERMONT-FERRAND, DIGNE, DIJON, DUNKERQUE, GRENOBLE, LA ROCHELLE, LILLE, LIMOGES, L'ISLE D'ABEAU, LYON/VENISSIEUX, METZ, MONTPELLIER, MARSEILLE, NANCY, NANTES, NICE, ORLEANS, PAU, POITIERS, PONT-SAINT-ESPRIT, PORT-DE-BOUC/FOS, REIMS, RENNES, ROUEN, SAINT-ETIENNE, SENS, STRASBOURG, TOULOUSE.

Le CEP est agréé par l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Incendie et les Ministères de l'Intérieur, du Travail, de l'Industrie et de la Recherche, de l'Équipement, des Transports et de la Qualité de la Vie ainsi que par le G.A.S., le G.A.R.C.O., l'A.R.C.E.S., le G.E.C.O., la S.N.C.F., le CONSUEL...

SOCIÉTÉ ANONYME DES ENTREPRISES

Léon BALLOT

au Capital de 25 500 000 F

TRAVAUX PUBLICS

155, boulevard Hausmann, 75008 PARIS

soltrav
TRAVAUX SPÉCIAUX DE FONDATIONS

SIÈGE SOCIAL :

AVIGNON, 2, avenue de la Cabrière 84000
Tél. : (90) 31.23.96

BUREAUX à :

METZ, 1, rue des Couteliers
57000 METZ BORNAY
Tél. : (87) 75.41.82

PARIS, 5 bis rue du Louvre 75001
Tél. : 260.21.43 et 44

CHALON-S/SAONE, 19, rue Saint-Georges
71100
Tél. : (85) 48.45.60

ACTIVITES :

TRAVAUX SPÉCIAUX
DE FONDATIONS
PUIITS - POMPAGES
DRAINAGES SUB-HORIZONTAUX
RABATTEMENTS DE NAPPE
TRAVAUX SOUTERRAINS
PIEUX - PALPLANCHES
ANCRAGES
CONSOLIDATION DES SOLS
PAR COMPACTAGE
TRAITEMENT ET INJECTION

ENERCO

offre gracieusement
ses services aux industriels
qui souhaitent :

- Bénéficiaire de primes aux investissements économisant l'énergie
- Obtenir un financement hors encadrement à taux préférentiel

31, rue Danielle-Casanova
75001 PARIS
Téléphone : 261 21-86

ENTREPRISE

BOURDIN & CHAUSSE

S.A. au Capital de 21 000 000 F

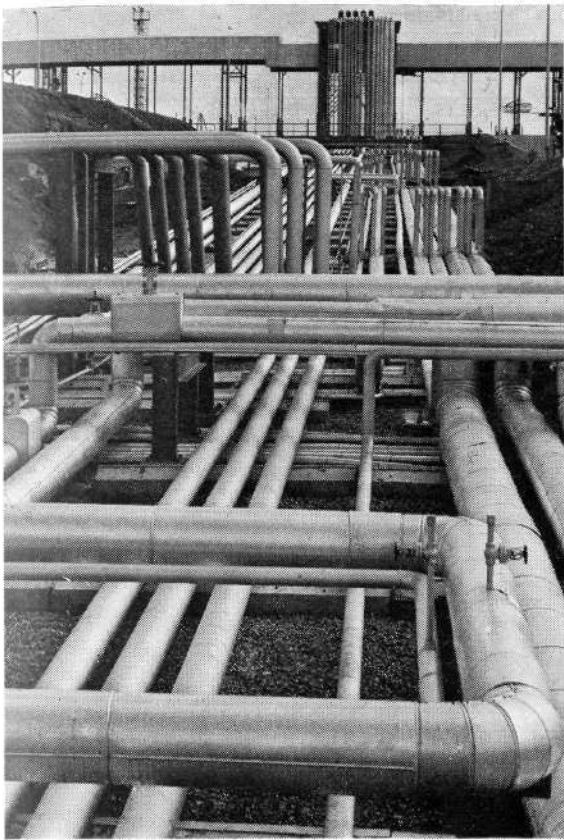
NANTES :

Rue de l'Ouche-Buron - Tél. : 49.26.08

PARIS :

36, rue de l'Ancienne Mairie
92 - BOULOGNE-BILLANCOURT - Tél. : 604 13-52

TERRASSEMENTS
ROUTES
ASSAINISSEMENT
RÉSEAUX EAU et GAZ
GÉNIE CIVIL
SOLS SPORTIFS



tuyauteries industrielles

études, préfabrication, montage de réseaux de tuyauteries pour tous fluides et toutes industries.

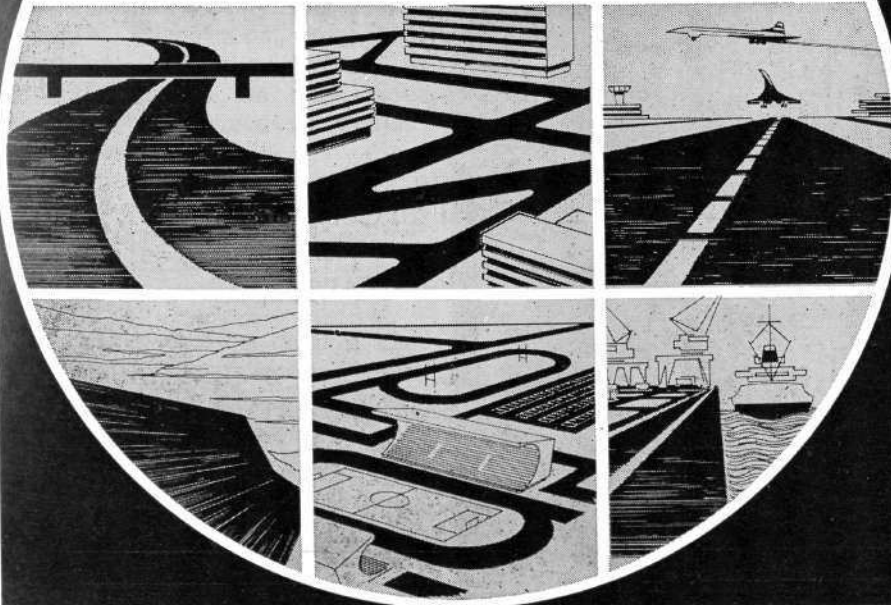
installations "clés en main" d'ensembles industriels, tous corps d'état.
mises en exploitation et entretien.
calculs thermodynamiques.
tubes en résine armée "tubopal"

ENTREPOSE

direction technique et commerciale : 127, r. de saussure - 75850 paris cedex 17 - tél. 766.03.89

routes □ autoroutes □ aérodromes
voirie urbaine □ lotissements □ z.u.p.
infrastructures industrielles (usines nouvelles)
équipements collectifs (lycées □ hôpitaux □ etc.)
aménagements sportifs
(circuits automobiles □ stades □ etc.)
ouvrages maritimes et fluviaux
(canaux □ digues □ etc.)

société
chimique
de la route



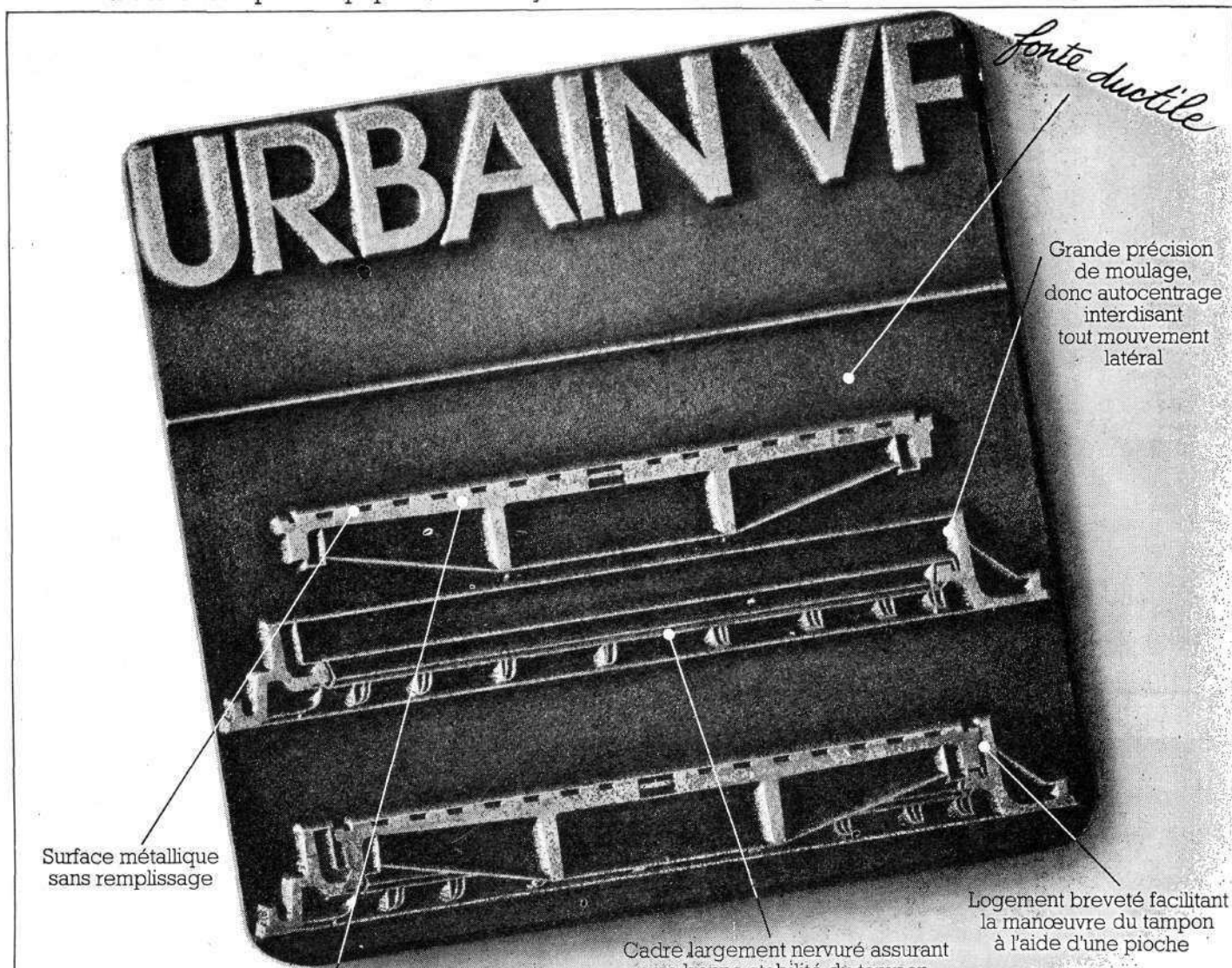
SCR

CHIMIQUE DE LA ROUTE

1 AVENUE MORANE SAULNIER
78140 VELIZY VILLACOUBLAY
BOITE POSTALE N°21
TELEPHONE 946 96 60

NOUVEAU

URBAIN VF, le regard de chaussées à grand trafic, a été choisi pour équiper le taxiway de Concorde à l'aéroport de Toulouse-Blagnac.

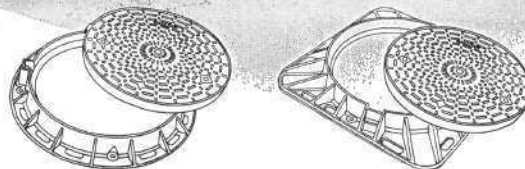


Surface métallique sans remplissage

Solidité de la fonte ductile

Cadre largement nervuré assurant une bonne stabilité du tampon

Logement breveté facilitant la manœuvre du tampon à l'aide d'une pioche



52 kilos de fonte ductile dans une feuillure de 50 mm,
ça tient, et c'est encore manœuvrable (article R 233/1 du Code du Travail)

LA FONTE DUCTILE, C'EST L'INTELLIGENCE DE L'ADAPTATION.



PONT-A-MOUSSON S.A.

Il agences à votre service : Bordeaux, Bourges, Caen, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Nantes, Paris, Strasbourg, Toulouse.

Bon à retourner au Service Publicité PONT-A-MOUSSON S.A. 4 X 54017 - NANCY CEDEX.

Je désire recevoir une documentation sur le regard Urbain VF.

Nom _____ Société _____

Adresse _____ Téléphone _____

éditorial

par Jean SYROTA

Directeur de l'Agence pour les économies d'énergie.

Un matin de 1973, nous nous sommes réveillés dans un monde où l'énergie était devenue sinon plus rare, du moins beaucoup plus chère.

A cette époque, nous dépendions des pays étrangers pour 76 % de nos besoins énergétiques. L'augmentation brutale du prix du pétrole faisait passer le coût de nos approvisionnements en pétroles de 15 milliards de francs en 1973 à 50 milliards en 1974.

Ne rien faire, subir passivement la hausse des prix de l'énergie, aurait été, dans une économie mondiale dominée par l'importance des échanges internationaux, se condamner à un déficit permanent et structurel de la balance du commerce extérieur. Les conséquences fulgurantes et inéluctables auraient été la chute de la monnaie, de l'activité économique et, de proche en proche, des progrès économiques et sociaux conquis au cours des dernières décennies.

C'est donc un véritable défi que les pays exportateurs de pétrole ont lancé aux capacités d'adaptation, d'imagination et d'innovation des pays industrialisés, et particulièrement à ceux qui n'ont pas de ressources énergétiques en quantité suffisante.

Les stratégies possibles

Quelle stratégie s'offre donc à ces pays ? Dans la perspective d'une hausse durable du coût de l'énergie, il ne peut s'agir que d'une stratégie à long terme et non pas d'une seule tactique de circonstance.

Globalement, trois types de solutions peuvent être envisagées :

— *augmenter la production d'énergie nationale : charbonnière, pétrolière, électronucléaire et accessoirement solaire, éolienne et géothermique*

— *accroître les exportations : une telle stratégie pouvant aller jusqu'à reposer sur un redéploiement industriel, c'est-à-dire sur un effort d'adaptation des structures de production et de commerce dans l'optique d'une division internationale du travail ;*

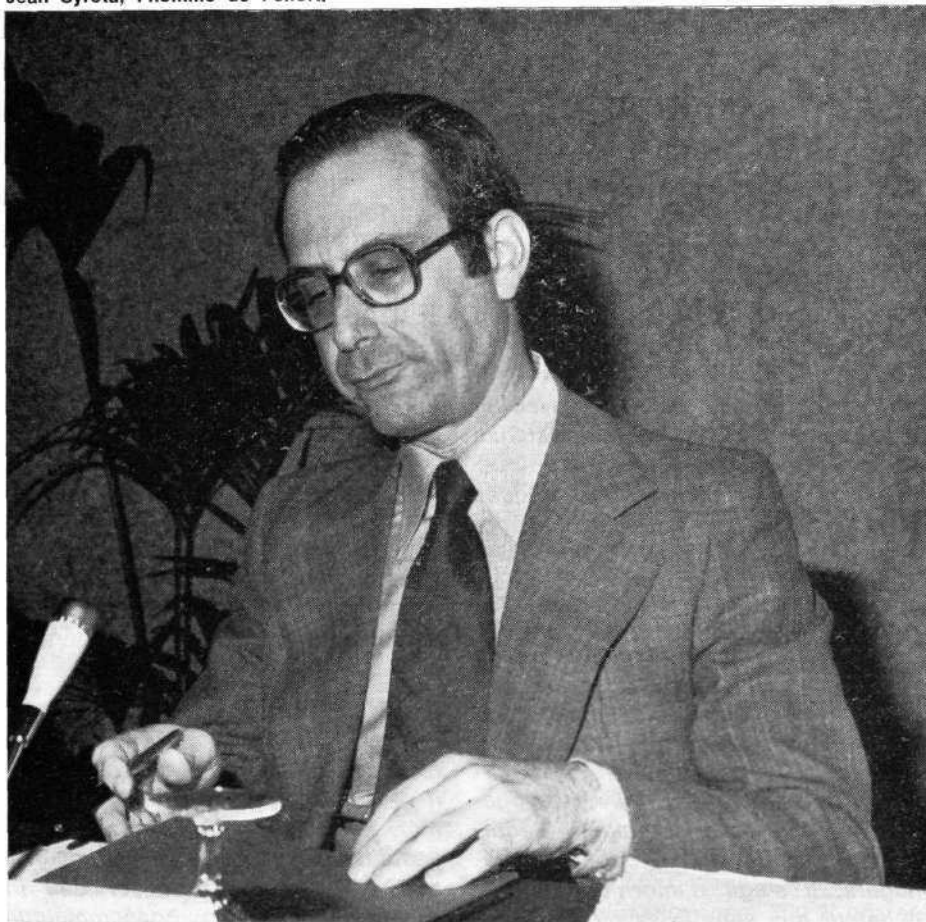
— *enfin, économiser l'énergie ou, plus précisément, diminuer, pour*

un niveau d'activité donné, les consommations spécifiques en énergie primaire des divers agents économiques.

La politique énergétique

Dès le début de 1974, notre politique énergétique a donc été réexaminée et de nouveaux objectifs ont été définis pour limiter le coût de nos approvisionnements et, par là, réduire notre dépendance.

Jean Syrota, l'homme de l'effort.



Pratiquement, cette nouvelle politique doit permettre d'une part l'augmentation de la production d'électricité d'origine nucléaire qui atteindrait 55 millions de tonnes d'équivalent pétrole en 1985, d'autre part la réduction de 45 millions de tep de la consommation totale prévue pour 1985 (240 millions de tep au lieu de 285 millions).

Cette réduction implique la mise en œuvre d'un plan d'économies d'énergie.

Celles-ci constituent une véritable source d'énergie nationale aux multiples conséquences. Elles ont, bien entendu, un effet direct sur notre degré de dépendance. De plus, elles contribuent à l'équilibre de notre commerce extérieur et ont donc le même résultat qu'une augmentation des exportations. Ces économies participent aussi à la satisfaction de nos besoins et ont donc le même effet qu'un accroissement de la production nationale d'énergie, tout en ayant, à l'heure actuelle, un coût largement inférieur. Moins d'énergie consommée c'est aussi moins de pollution des milieux naturels et donc amélioration de la qualité de la vie.

Enfin, ces économies entraînent des créations d'emploi pour la réalisation des investissements nécessaires et participent au redéploiement industriel.

Ces objectifs, qui correspondent à une économie de 16 % de notre consommation globale, ne peuvent être en aucun cas confondus avec un programme d'austérité, les résultats devant être obtenus par des réductions de consommations spécifiques dans le cadre d'une croissance économique soutenue de l'économie.

Ainsi, il n'est pas envisagé de renoncer à améliorer la qualité de la vie de chacun, d'empêcher les huit millions de foyers actuellement mal chauffés de l'être convenablement, d'infléchir la tendance à l'augmentation du volume des nouveaux logements, ou encore de ralentir l'équipement des foyers en appareils ménagers. Il s'agit d'informer le futur acheteur qui, sans le savoir, peut ac-

Jean SYROTA

Né le 9 février 1937 à Paris (3^e)
Ingénieur en Chef des Mines

Ancien élève de l'Ecole Polytechnique (1958)
et de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris (1961)
Licencié en mathématiques appliquées

1964 - 1968	Ingénieur des Mines à l'arrondissement minéralogique de Metz
1968 - 1971	Chargé de la division technique du service de la prévention des nuisances industrielles.
1968 - 1970	Secrétaire Général Adjoint du Comité Consultatif de l'Utilisation de l'Energie au Ministère de l'Industrie
1970 - 1974	Secrétaire Général du Comité Consultatif de l'Utilisation de l'Energie
1971 - 1974	Adjoint au Chef du Service de l'Environnement Industriel au Ministère de la Protection de la Nature et de l'Environnement
1973 - 1974	Chef du Service des Problèmes de l'Atmosphère au Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement
depuis le 1 ^{er} mai 1974	Chargé de Mission auprès du Délégué Général à l'Energie.
depuis le 1 ^{er} mai 1974	Vice-Président du Comité Consultatif de l'Utilisation de l'Energie
depuis le 29 novembre 1974	Directeur de l'Agence pour les Economies d'Energie

quérir un congélateur ou un lave-vaisselle consommant 40 % de plus qu'un autre sans que le service rendu soit meilleur. On pourrait donner des exemples similaires dans le domaine des automobiles. Nous ne disons pas aux consommateurs : ne vous équipez pas. Mais nous voulons les conseiller dans leurs achats.

Pour ambitieux qu'ils puissent paraître, ces objectifs sont parfaitement raisonnables.

Si l'on devait définir cette nouvelle politique énergétique, on pourrait dire qu'elle doit être volontaire et persévérante.

Volontaire, parce qu'un important effort en matière d'économie d'énergie devra être produit. En particulier, il ne faudra pas s'en tenir à supprimer, par l'information du public, les gaspillages. L'action consistera aussi et surtout à faire réaliser des investissements aux consommateurs

d'énergie et à encourager les actions de promotion de techniques nouvelles.

Mais cette politique doit être également persévérante : il faudra veiller à ce que nous ne soyons pas détournés de nos objectifs par des fluctuations conjoncturelles.

Ces mots : volontaire, persévérant, impliquent une idée de contrainte, de difficulté. Il faut en effet soutenir nos efforts ; cela vaut en particulier pour ceux qui n'ont pas encore commencé à en faire, ou trop peu. Mais cet appel s'adresse aussi, bien entendu, à ceux qui ont déjà participé aux économies pour qu'ils poursuivent et amplifient leur action.

Un important travail reste encore à accomplir pour atteindre les objectifs fixés.

La mise en œuvre : ombres et lumières



300 F par véhicule ont été économisés en 1975.

Pour faire connaître les enjeux, pour faire les calculs et les essais, pour organiser et coordonner, en somme, il fallait créer une structure spécialisée ; ce fut, en novembre 1974, la création de l'Agence pour les Economies d'Energie.

La difficulté de la tâche entreprise incite à la remise en cause fréquente et à l'autocritique en profondeur.

Au titre des actions réussies, la sensibilisation obtenue auprès du grand public est un gage certain que les errements de la période récente durant laquelle tous et chacun ont consommé sans discernement, commencent à être abandonnés dans les comportements individuels.

Le résultat a été probablement obtenu par la méthode de communication que nous avons choisie, faisant appel à la réflexion susceptible d'entraîner des modifications d'habitudes en profondeur plutôt qu'à la simple mobilisation temporaire. Ainsi, en expliquant à nos concitoyens que la France, ne produisant plus qu'un quart de son énergie, se trouve très dépendante de l'étranger, il est plus facile de provoquer des passages à l'acte.

Il semble être mieux connu désormais que c'est par un ensemble d'efforts individuels et peu spectaculaires, une somme d'initiatives et d'idées nouvelles, une suite de prises de décisions, que les changements nécessaires pourront être obtenus.

Il y a pourtant des ombres au tableau. Jusqu'à une époque récente, on rencontrait encore d'importantes réticences pour faire admettre que les économies d'énergie soient réellement considérées comme une priorité nationale, pour que leur importance soit affirmée au plus haut niveau, pour que chaque responsable, et notamment dans les milieux économiques, prenne des décisions. Ces décisions sont, il faut le noter, le fait de chacun d'entre nous : la multiplication des intéressés rend d'autant plus difficile une action efficace d'économies.

Il est significatif de constater une certaine mauvaise volonté, largement partagée, que l'on ne parvient que difficilement à surmonter, qui voudrait toujours que les économies d'énergie, en matière de chauffage, n'aient été obtenues que grâce à une moindre activité alors que les chiffres indiquant les économies d'énergie

sont calculés après correction de ces facteurs.

De leur côté, certains producteurs d'énergie se sont davantage préoccupés jusqu'à ce jour, d'accroître leur part du marché conformément aux objectifs nationaux fixés pour 1985 sans forcément rechercher une utilisation rationnelle de leur production compatible avec les mêmes objectifs nationaux mais cette fois en matière d'économie.

Il s'agit de différents exemples de difficultés conjoncturelles et de cas précis. Notre ambition est de les surmonter.

Les résultats obtenus

Les résultats acquis sont importants mais fragiles et il faut s'appliquer à les conserver : 12 millions de tonnes d'équivalent pétrole ont été économisés en 1975, indépendamment des effets du climat et de l'activité économique.

Ces 12 millions de tonnes d'équivalent pétrole ont été obtenus pour la plus grande part sans investissements lourds et concernent avant tout le secteur résidentiel et tertiaire et, dans une moindre mesure, les transports et le secteur énergétique. Les chiffres corrigés des variations climatiques et des aléas de la conjoncture montrent la nature des économies qui ont pu être réalisées jusqu'ici. Dans le secteur résidentiel et tertiaire elles ont été estimées à 9,5 M tep, elles résultent essentiellement de la limitation de la température de chauffage et de certains travaux d'amélioration thermique effectués directement par des particuliers (isolation, remplacement de chaudière, régulation).

Le secteur des transports a été moins performant : les économies d'énergie y ont été estimées à 1,5 Mtep. Elles sont dues pour l'essentiel aux limitations de vitesse, à un meilleur réglage des véhicules, à une modification dans la manière de conduire. En moyenne, 300 F ont été économisés par véhicule en 1975.

Dans le secteur énergétique, les économies se sont élevées à 1 million de tonnes d'équivalent pétrole. Elles sont surtout le fait des raffineries qui ont pris des premières mesures d'économie et qui commencent à engager des programmes d'investissements.

Enfin, des mesures d'économies à faible coût ont été prises dans l'industrie, mais la baisse de l'activité, en détériorant les rendements unitaires des installations thermiques, a compensé les gains qui avaient pu être obtenus. Aussi, les économies d'énergie sont-elles pratiquement nulles.

Les bilans relatifs à 1976 ne sont pas encore disponibles, mais il y a tout lieu de penser que les économies sont au moins aussi importantes qu'en 1975.

Les efforts, les précautions, assez largement répandus maintenant (40 pour cent des français y ont contribué) ont évité l'importation d'environ 30 millions de tonnes de pétrole depuis le début de la crise de l'énergie.

C'est donc 15 milliards de francs qui

n'ont pas été dépensés. Il s'agit là d'un premier pas encourageant, mais la situation de dépendance énergétique de la France ne s'est pas encore modifiée.

La nécessaire poursuite des efforts

Si nous avons pu obtenir suffisamment de résultats pour prouver que l'effort en faveur des économies d'énergie était payant, nous sommes convaincus qu'il peut être encore développé. Tous les Français ne nous ont pas encore entendus.

De plus, ce tableau serait trop idyllique si l'on ne mentionnait pas combien les premiers résultats ont un aspect spectaculaire relativement superficiel : comparées à la mise en œuvre d'autres ressources énergétiques, les premières économies d'énergie peuvent être obtenues en peu de temps et avec des investissements limités.

Il nous faut maintenant passer à l'étape suivante et atteindre les éco-

nomies en profondeur. Elles nécessitent des investissements importants (20 milliards de francs environ d'ici 1985 dans l'industrie), toutefois en rapport avec l'enjeu global (une diminution cumulée de 100 milliards de francs des importations énergétiques). Mais elles constituent, il faut le rappeler, la solution la plus rentable pour résoudre le problème posé. Il est à signaler, pour fixer les idées, que le déficit des échanges commerciaux du pays était de 20 milliards sur l'ensemble des deux années 1975 et 1976.

Nous sommes donc entrés dans une phase d'effort. Cependant, cet effort demandé n'est pas synonyme d'austérité, de privation, mais plutôt d'attention, de réflexion, d'habitudes de tous les jours à modifier.

Il ne s'agit pas d'une baisse d'activité ou d'une stagnation du confort, mais d'une modification des comportements. Beaucoup reste encore à faire et nous sommes résolus à y contribuer pour le plus grand bien de tous.



SCETAUROUTE

BUREAU D'ÉTUDES ET D'INGÉNIEURIE AUTOROUTIER

DIRECTION GÉNÉRALE : Rue Gaston-Monmousseau - B.P. n° 12 - 78190 TRAPPES - Tél. : 050.61.15
Télex : BETSR 600 293 F

AGENCES

ROQUEBRUNE

Domaine de Palayson - B.P. n° 2
83520 ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS
Tél. 44.70.33 - Télex : 47 485

ADX-EN-PROVENCE

La Palette - 13609 AIX-EN-PROVENCE
Tél. 28.91.71 - Télex : 42 134

NICE

28, avenue de la Californie - 06200 NICE
Tél. 86.22.53 - Télex : 47 198

MONTPELLIER

Rue des Marels - B.P. 1237 - 34011 MONTPELLIER CEDEX
Tél. 58.67.41 - Télex : 48 160

PERPIGNAN

6, rue de la Corse - 66000 PERPIGNAN
Tél. 50.25.72 - Télex : 50 843

TOULOUSE

Zone Industrielle de Montaudran
Rue Jean-Rodier - 31400 TOULOUSE
Tél. 80.45.20 - Télex : 52 006

AGEN

B.P. 189 - 47007 AGEN
Tél. 66.63.08 - Télex : 57 417

ANNECY

13 bis, boulevard du Fier - B.P. 552 - 74000 ANNECY
Tél. 57.19.13 - Télex : 30 807

CLERMONT

Aérogare d'AULNAT - B.P. n° 9 - 63510 AULNAT
Tél. 92.60.67 - Télex : 99 389

DIJON

2, avenue Garibaldi - B.P. n° 622 - 21016 DIJON CEDEX
Tél. 32.80.93 - Télex : 35 810

CAEN

1, rue Froide - 14000 CAEN
Tél. 86.21.43 - Télex : 17 116

LILLE

Rue Yves-de-Cugis (Triolo) - B.P. 58 - 59650 VILLENEUVE-D'ASCO
Tél. (20) 91.27.19 - Télex : 120 648

STRASBOURG

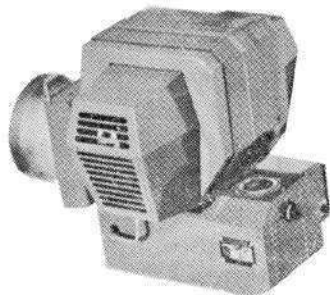
Résidence « Le Grand Stade »
Rue du Canal de la Marne - 67300 SCHILTIGHEIM
Tél. 33.05.26 - Télex : 89 068

AGENCE REGION PARISIENNE

Rue Gaston-Monmousseau - B.P. n° 12 - 78190 TRAPPES
Tél. 050.61.15 - Télex : BETSR 600 293 F

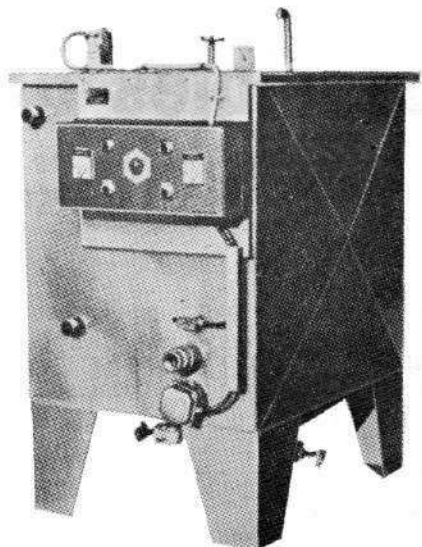
SECOMAT-FLAMOR

73, rue de l'Épineuil
16005 ANGOULEME
Tél. : 92.62.43



- Brûleur polycombustible automatique à fuel-lourd déchets pétroliers liquides fod, etc...
- Fonctionnement garanti.

**CHAUFFEZ
VOS LOCAUX
ÉCONOMIQUEMENT
ET FAITES
DES ÉCONOMIES
D'ÉNERGIE**



Préparation électronique des déchets pétroliers, par réchauffage, décantation, centrifugation.

Extraits de la directive du Conseil des Communautés Européennes sur l'élimination des huiles usagées (J.O. du 25-7-75 - N° 75-439)

Considérant que la réutilisation des huiles usagées peut contribuer à une politique d'approvisionnement en combustibles...

ARRETE LA PRESENTE DIRECTIVE

Article 3 :

Les Etats membres prennent les mesures nécessaires pour que, dans la mesure du possible, l'élimination des huiles usagées soit effectuée par réutilisation (régénération et/ou combustion) à des fins autres que la DESTRUCTION...

Fait à Luxembourg, le 16 juin 1975.

Plus de 100 000 poêles vendus
depuis 1935

Aucun incident grave
connu à ce jour

SIMPLE

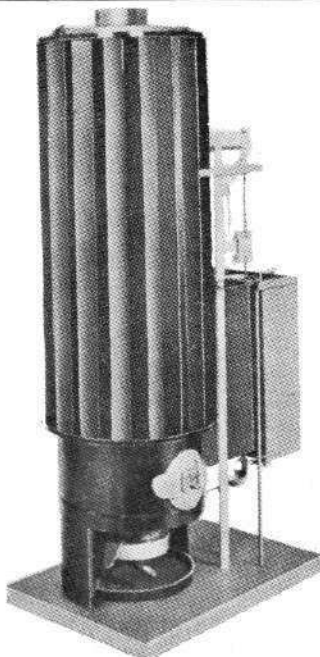
ROBUSTE - PUISSANT

Amortissement rapide

H 5 GOLIATH

35 000 calories
avec « régulation »
sans fumée visible

**SECURITE
THERMOSTATIQUE**



Chauffage des locaux industriels

En 1972, le service de l'hygiène de la Préfecture de Paris a vérifié le bon fonctionnement du H5 Etoile (1 inspecteur accompagné de 2 ingénieurs) en nos ateliers, constatant l'absence de fumées.

ROUQUET

16, Rue Commines - 75003 PARIS
272-02-51 ☎ 272-34-94

les économies d'énergies possibles dans l'industrie

par Robert GACHET

Président de la Commission Energie au CNPF.

Dans l'ensemble de la consommation énergétique française, l'industrie occupe une place de choix, puisqu'elle représentait en 1973 environ 35 % du total, soit à peu près autant que le secteur résidentiel et tertiaire et un peu moins du double du secteur des transports. Il est donc essentiel que l'industrie prenne sa part de l'effort engagé par le pays pour économiser l'énergie et réduire sa dépendance extérieure.

Il apparaît toutefois que les situations de départ ne sont pas les mêmes dans les trois secteurs cités. Dans nos entreprises les dépenses d'énergie font partie des charges d'exploitation et l'on peut penser que leur réduction a été poursuivie plus activement dans les usines que dans les immeubles d'habitation ou la conduite des véhicules.

Les comparaisons avec l'étranger sont assez hasardeuses car on ne dispose pas de statistiques suffisantes. Mais il semble là aussi, que, compte tenu de la relative jeunesse d'une partie de notre domaine industriel, les consommations spécifiques soient plutôt moindres que dans les secteurs comparables des grands pays occidentaux.

La situation de départ pouvant être considérée comme relativement favorable, les progrès qui peuvent et doivent être réalisés dans l'industrie, seront sans doute moins spectaculaires et plus lents qu'ailleurs.

Les économies possibles dans l'industrie, c'est le titre qui a été donné à cet article. Il me semble quelque peu ambitieux, car l'affaire est complexe et les modalités d'action bien différentes suivant qu'il s'agit de ré-

duire le chauffage des ateliers et des bureaux ou de changer les procédés ou les équipements. Mon propos sera donc plus modeste, et je me bornerai à rappeler les provisions faites sur le sujet par la Commission de l'Energie du Plan en mars 1976, les objectifs fixés à l'horizon 1985, ainsi que le dispositif mis en place par les Pouvoirs Publics pour les atteindre.

Les objectifs 1985

La Commission de l'Energie du Plan, réunie en 1975 et au début de 1976, a fixé des objectifs pour l'ensemble de la consommation énergétique française. Ils ont pour bases :

1° une hypothèse de croissance économique pendant la période correspondante, l'hypothèse retenue étant une augmentation de la production

intérieure brute de 5,5 % par an jusqu'en 1980 et 5 % l'an, pendant les cinq années suivantes.

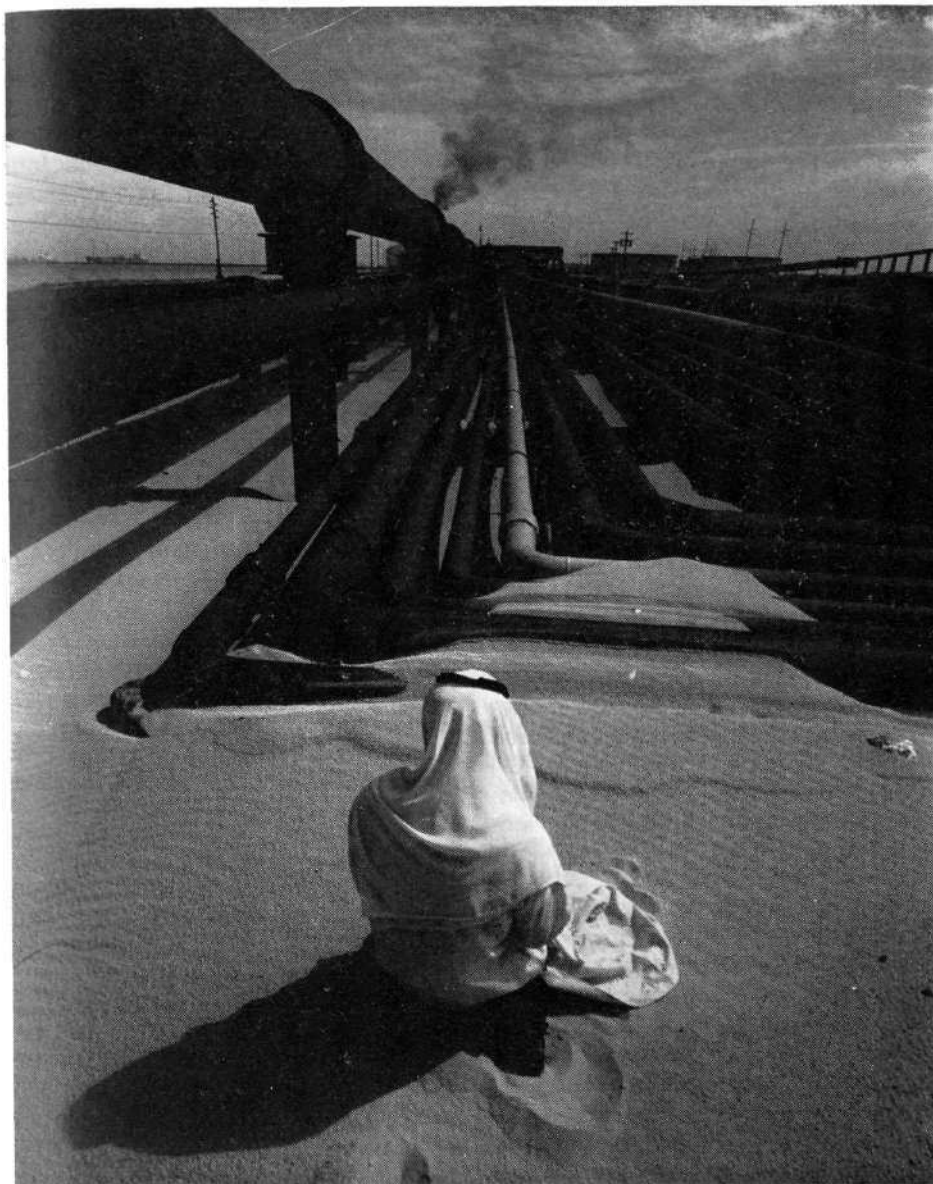
2° Les estimations et prévisions faites avant la crise de 1973 et concernant le même horizon 1985.

Par rapport à ces dernières prévisions, l'objectif finalement retenu représente une réduction de la consommation globale de l'ordre de 15 %, soit en millions de tonnes équivalent pétrole 45 Mtep, le chiffre prévu avant la crise étant de 285 Mtep. Pour l'industrie, la réduction est du même ordre, puisque l'objectif est de 80 Mtep contre une estimation de 96 Mtep avant la crise. Encore faut-il ajouter que ces 96 Mtep intégraient déjà une baisse de 10 % par rapport au chiffre résultant de l'extrapolation pure et simple des consommations de 1973. On a constaté, en effet, dans le passé, que des économies de l'ordre de 10 % étaient réalisées en dix années par le simple jeu des progrès

*GACHET Robert
né le 20 avril 1914*

*Ancien élève de l'Ecole Polytechnique,
Ingénieur au Corps des Mines.*

- *Jusqu'en 1972 — Président de la Société Centrale de Dynamite devenue en 1970 Société Centrale Roussel Nobel et Président de Nobel-Bozel.*
- *Depuis 1973 Vice-Président, puis Président (1^{er} janvier 1974) de la Société Assurance Abeille et Paix, devenue récemment la Compagnie Financière du Groupe Victoire.
Président de Abeille Paix IGARD et Abeille Paix Vie.*
- *Membre de la Commission de Politique Economique Générale et Président de la Commission de l'Energie du C.N.P.F.*



S. Duroy - Rapho

techniques et des efforts propres des entreprises.

C'est donc en fait une diminution d'environ 25 % des consommations spécifiques d'avant la crise qui constitue l'objectif de l'industrie pour 1985. Quant à la répartition entre secteurs industriels, elle ne fait ressortir aucune distorsion notable, l'importance des compressions étant à peu près comparable d'une branche à l'autre.

Ces objectifs ambitieux peuvent-ils être atteints, tant sur le plan général que sur celui de l'industrie, dans le délai relativement court de dix années ? Certains membres de la Commission ont exprimé des réserves à ce sujet.

Il faut bien reconnaître qu'en cas de succès, la situation énergétique du pays s'en trouverait sensiblement modifiée. En effet la réalisation simultanée de l'ensemble du programme d'économies et de la substitution du nucléaire au fuel dans les centrales électriques auraient pour conséquence une diminution de 20 % en valeur absolue de la consommation du pétrole entre 1973 et 1985, et, partant, une réduction de la dépendance énergétique du pays de 75 % à environ 60 %. L'ambition du dessein est à la mesure de l'importance de l'enjeu.

En ce qui concerne plus particulièrement l'industrie, il est clair que la réalisation du plan nécessitera un

important effort d'investissement. Les Pouvoirs Publics l'ont chiffré à environ 20 milliards de francs, soit 2 milliards par an, chiffre qui paraît raisonnable si on le compare aux 16 Mtep d'économies prévues.

Les premières mesures gouvernementales

Dès la fin de 1974, le Gouvernement a pris un certain nombre de mesures intéressant le secteur résidentiel et tertiaire ainsi que celui des transports, mais c'est en 1975 qu'apparaissent les premiers éléments du dispositif mi-contraignant, mi-incitatif destiné à favoriser les économies dans l'industrie.

Si l'on excepte, dans le domaine de l'information, les expertises visant les quatre mille entreprises plus grosses consommatrices d'énergie et, dans le domaine de la réglementation, les arrêtés fixant les normes pour les appareils utilisateurs ou transformateurs tels que fours et chaudières, l'essentiel des mesures intéressant les entreprises fait l'objet du décret du 30 septembre 1975.

Ce décret instaure en fait un véritable encadrement de **la consommation de fuel lourd** dans l'industrie. Des quotas annuels sont fixés pour chaque secteur industriel par référence aux chiffres de 1973 et tout dépassement est pénalisé par une taxe parafiscale de 150 F par tonne. Le premier exercice d'application a été l'exercice 1^{er} octobre/30 septembre 1976, le système étant renouvelable d'année en année avec modification éventuelle des quotas et du montant de la taxe (il a été en fait renouvelé pour un an, au mois d'octobre dernier).

Ce dispositif compliqué et d'application difficile n'avait pas manqué de soulever, au cours des discussions préliminaires avec le Ministère de l'Industrie, de sérieuses objections de la part de nos organisations professionnelles. Elles considéraient qu'en la matière, l'incitation serait plus efficace que la réglementation administrative. Finalement les mesures contraignantes ont été maintenues

dans le texte définitif moyennant certains aménagements apportés au projet initial, mais elles ont été assorties de deux dispositions complémentaires à caractère incitatif.

Tout d'abord, le paiement de la taxe peut être suspendu en contre partie d'engagements de réaliser certaines économies dans un délai déterminé. Les engagements sont pris dans le cadre de contrats sectoriels, auxquels les entreprises du secteur sont invitées à adhérer.

En outre, les investissements nécessaires peuvent, sous réserve de respecter certaines normes, faire l'objet de primes à caractère de subvention et représentant 5% à 15% du montant investi. Dans l'esprit des Pouvoirs Publics, les ressources nécessaires au paiement des primes, proviendraient de la perception de la taxe parafiscale et le système serait ainsi financièrement neutre, la contrainte alimentant l'incitation.

Tel est l'essentiel du dispositif mis en place il y a un peu plus d'un an. Si les critiques suscitées à juste titre par la partie réglementaire demeurent, par contre l'effet conjugué des mesures complémentaires et de la hausse du prix de l'énergie peuvent se révéler efficaces. Le temps écoulé est trop bref pour apprécier toutes les conséquences de l'action gouvernementale, mais suffisant pour juger de ses premiers résultats.

Les résultats obtenus

Il n'est pas sans intérêt auparavant d'effectuer un survol rapide de l'année 1975. Pendant cette année marquée par un accident conjoncturel important et le recul (pour la première fois depuis longtemps) de la Production Intérieure Brute, la réglementation des consommations n'existait encore que pour le secteur résidentiel et les transports.

En 1975 la France a consommé 10 Mtep de moins (soit environ 6 %) qu'en 1974, et l'ensemble des secteurs ont contribué à ce résultat. Toutefois l'Agence pour les économies d'éner-

gie estime que c'est seulement dans le résidentiel et les transports que l'on a constaté un ralentissement par rapport à l'évolution tendancielle antérieure, et que pour l'industrie la baisse enregistrée a correspondu purement et simplement à la réduction d'activité du secteur. Autrement dit, il n'y aurait pas eu en 1975 de progrès dans la consommation spécifique industrielle, et les économies qui ont été sûrement réalisées dans un certain nombre d'établissements auraient été compensées par la diminution de rendement d'installations fonctionnant en-dessous de leur capacités.

Au moment où j'écris cet article, je n'ai pas connaissance des statistiques 1976, mais elles feront sans doute ressortir une progression sensible de la consommation dans l'industrie.

Quant aux mesures gouvernementales de 1975, j'ignore également le rendement de la taxe parafiscale pour son premier exercice d'application. On dispose, par contre, de quelques éléments concernant les effets des mesures incitatives.

A fin 1976, 17 contrats sectoriels ont été passés entre le Ministre de l'Industrie et 23 Syndicats professionnels qui représentent 65 % des consommations industrielles et la plupart des grands secteurs : chimie, verre, ciment, mécanique, automobile, papier, textiles et cuirs, céramiques, industries agricoles et alimentaires, et plus de mille entreprises appartenant à ces branches ont demandé à adhérer à ces contrats. La réalisation des objectifs affichés dans ces accords permettrait d'abaisser à 13 % en moyenne en 1980 la consommation spécifique d'énergie des secteurs concernés. Les programmes d'investissements nécessaires sont en cours d'élaboration mais, d'une façon générale, n'ont pas encore été engagés. Toutefois les industriels ont été informés récemment que, pour bénéficier de la suspension de la taxe, ils devraient entreprendre leurs premières actions dès 1977.

En ce qui concerne les primes aux investissements économisant l'énergie un peu moins de 90 MF ont été attribués à des investissements représentant un montant d'environ 650 MF.

Que peut-on penser de ces premiers résultats ?

Les engagements des contrats sectoriels, s'ils sont tenus, permettront d'atteindre une étape 1980 qui se situe bien sur la route des objectifs 1985. Par contre la faiblesse des projets d'investissements connus à ce jour inquiète l'Agence pour les économies d'énergie. En effet, même si l'on ajoute aux 650 MF cités ci-dessus les projets n'ayant pas fait l'objet de demandes de prime, le chiffre global ne doit pas dépasser 800 MF, soit entre le tiers et la moitié du rythme de 2 MMF par an qui semblait souhaitable.

Les nouvelles mesures gouvernementales

Ces nouvelles mesures annoncées à la fin du mois de décembre mais qui, au moment où j'écris cet article, n'ont pas fait encore l'objet de textes officiels, sont-elles aussi mi-contraignantes, mi-incitatives.

Tout d'abord l'encadrement de la consommation industrielle déjà instauré pour le fuel lourd sera étendu à l'électricité et au gaz. Les modalités n'en sont pas encore connues, mais s'inspireront sans doute largement de celles prévues dans le décret du 30 septembre 1975, notamment en ce qui concerne la taxe parafiscale et les contrats de secteurs. S'il est vrai que cette extension semble logique et permet d'éviter les transferts d'une forme d'énergie à une autre, les critiques faites sur le principe même de cette réglementation demeurent. Nombreux seront les problèmes soulevés et les cas particuliers à examiner. Citons parmi d'autres le cas des entreprises utilisant de façon importante les trois formes d'énergie, et qui nécessitera sans doute une globalisation des contrats, et celui où l'électricité et le gaz sont des matières premières plus que des produits énergétiques et où les limitations imposées entraîneraient une réduction de la production.

Les mesures incitatives sont largement inspirées par les conclusions du Colloque organisé les 13 et 14 décembre dernier par l'Agence pour les économies d'énergie, et en particulier du Groupe de réflexion constitué à cette occasion sous la présidence de

M. Jean Couture et chargé d'examiner plus spécialement le problème des investissements. Cette question fait l'objet, par ailleurs, d'un exposé de M. Jean Couture, et je me bornerai à en souligner les points essentiels.

Les insuffisances relevées au niveau des projets d'investissements sont surtout imputables, d'après le Groupe de réflexion, à la situation économique du pays. Les économies d'énergie n'ont bénéficié, de la part des Pouvoirs Publics et des entreprises, que d'une priorité très relative et largement partagée par d'autres impératifs : développement de la production nationale d'énergie et des exportations, lutte contre l'inflation et défense de l'emploi pour les Pouvoirs Publics, amélioration des situations financières détériorées pour la crise et réduction parallèle des programmes d'investissements pour les entreprises.

Quant aux mesures préconisées par le Groupe de réflexion et retenues par le Ministère de l'Industrie, elles découlent de cette analyse et renforcent sensiblement le dispositif déjà existant en matière d'incitation.

Il s'agit en premier lieu de l'augmentation des primes aux investissements qui pourront atteindre 15 à 25 % du montant investi contre actuellement 5 à 15 %.

En outre les prêts à moyen ou long terme consentis aux investisseurs pourront bénéficier, sous certaines conditions, de bonifications d'intérêt analogues à celles qui existent pour les exportateurs.

Enfin les services de la Délégation générale de l'énergie étudient un système de crédit-bail assorti des garanties nécessaires et applicable aux entreprises qui, en raison de leur endettement, n'auraient pas la possibilité de financer de nouveaux investissements.

Le dispositif sera éventuellement complété par des aides régionales aux petites et moyennes entreprises et des incitations favorisant les actions de recherche-développement pour les sociétés de biens d'équipement ou d'ingénierie destinées à préparer l'avenir plus lointain.

Pour toutes ces mesures, les modalités ne sont pas encore connues et les dates d'application ne sont pas fixées, sauf pour les primes, pour lesquelles le nouveau régime prend effet au 1^{er} janvier 1977.

Conclusion

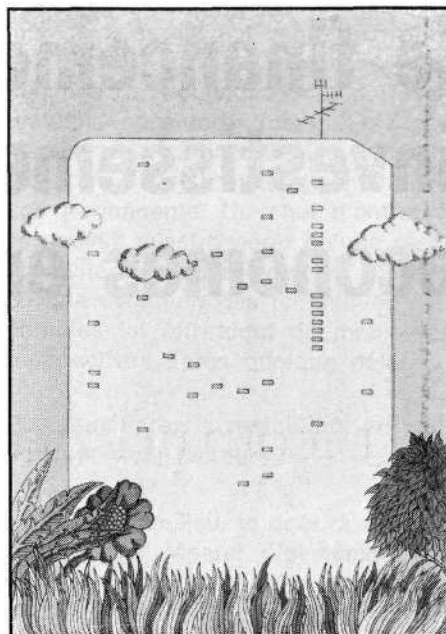
Les économies d'énergie dans l'industrie ont donc suscité de la part des Pouvoirs Publics un intérêt certain et l'ampleur du dispositif mis en place depuis deux ans en témoigne.

Les actions entreprises ont, à mon sens, une valeur inégale.

Dès l'origine, les organisations professionnelles et tout particulièrement le C.N.P.F., ont estimé qu'en la matière et dans le contexte actuel, l'incitation était préférable à la réglementation. Nous continuons à penser que l'encadrement des consommations constitue un instrument lourd et d'application difficile, ne présentant finalement d'intérêt que dans la mesure où beaucoup d'entreprises en seront dispensées.

Il n'en va pas de même des aides diverses aux investissements et les mesures déjà prévues il y a un an et aujourd'hui renforcées doivent produire à terme les effets souhaités.

Je voudrais, pour conclure, exprimer ma conviction que la meilleure incitation sera sans conteste le redressement de la situation économique générale et de celle de l'industrie en particulier. Que nos entreprises retrouvent leurs marchés, leurs marges, qu'elles puissent assainir leurs structures financières et reprendre confiance dans l'avenir, et il est certain qu'à leur réserve actuelle succèdera une nouvelle propension à investir dans tous les domaines, y compris celui des économies d'énergie.



**Pour vous aider
à mieux utiliser l'énergie,
ESSO crée le diagnostic
chauffage sur cartes
perforées.**

Dans le domaine de l'énergie, il n'y a pas de petites économies. Ajoutées les unes aux autres, d'invisibles déperditions calorifiques finissent par former une dépense inutile, non négligeable. Ces pertes, ESSO les mesure pour vous. Tous les paramètres de vos installations thermiques soigneusement recueillis, seront "digérés" par l'ordinateur ESSO au moyen du programme T.U.B.E. qui analysera et chiffrera au centime près, les améliorations éventuelles à apporter à votre installation. ESSO, une science exacte au service de l'énergie.

**Des spécialistes
qui rentabilisent
votre capital-énergie.**



D.U.T.P. SERVICE ÉNERGIE
ESSO SAF
Tél. : 788.50.00

le financement des investissements industriels économes en énergie

par J. COUTURE (*) et E. HAUSER (**)

Le Ministère de l'Industrie et de la Recherche organisait, les 13 et 14 décembre dernier, un colloque sur les économies d'énergie dans l'industrie, qui attirait un nombreuse assistance. Parmi les sujets traités, figurait bien entendu le financement des investissements nécessaires et un « groupe de réflexion », composé de représentants des milieux industriels et économiques, ainsi que de l'administration, avait été réuni pour en discuter : son rapport était présenté au cours du colloque et diffusé à cette occasion. Les signataires du présent article étaient respectivement président et rapporteur de ce groupe.

Tout récemment, un communiqué du même Ministère faisait connaître les décisions arrêtées le 22 décembre par le Conseil des Ministres afin de renforcer les dispositions antérieures visant à assurer les économies d'énergie : certaines des nouvelles mesures avaient trait au financement des investissements.

La teneur du rapport et celle du communiqué figurent dans la présente livraison du PCM consacrée aux économies d'énergie. Il a paru cependant opportun de présenter aux lecteurs de la revue : d'une part, un texte où l'on s'est efforcé de comprimer la substance du rapport et, d'autre part, quelques commentaires 22 décembre qui concernent le dossier des mesures arrêtées le maine défini par le titre du présent article.

Situation présente

Les objectifs retenus par le VII^e Plan pour les consommations d'énergie dans l'industrie en 1985 comportent la réalisation d'économies se montant à 16 millions de tonnes d'équivalent pétrole (Mtep), soit un sixième du tonnage antérieurement prévu.

Le montant des investissements nécessaires pour y parvenir a été estimé à 20 milliards de francs (GF) en monnaie constante, valeur 1975, soit 2 GF/an en moyenne. Cette cadence n'a pu être atteinte jusqu'ici :

— Au titre de la procédure de désencadrement des crédits mobilisables à moyen terme finançant des investissements d'économie énergétique, le Crédit National, vers lequel convergent la plupart des crédits de ce type, avait, à fin octobre dernier, donné son accord sur 525 millions de F. de crédits, correspondant à moins de 700 millions de F. d'investissements économisant l'énergie, lancés en près de trois ans.

— Au titre de la procédure d'attribution de primes instituée par un décret du 30 septembre 1975, l'Agence pour les Economies d'Energie avait, également à fin octobre dernier, accordé 88 millions de F. de primes au profit d'investissements, dont 653 MF. satisfaisaient aux critères d'éligibilité. Ce dernier montant, au reste, n'est pas cumulable avec celui

de la procédure de désencadrement car, bien souvent, ce sont les mêmes opérations qui ont bénéficié des primes et des crédits.

En définitive, même en tenant compte des opérations qui ont pu être financées d'une autre manière, on peut considérer que le rythme d'engagement des opérations d'économie énergétique dans l'industrie n'a été jusqu'à présent que du tiers ou tout au plus de la moitié de ce qu'il aurait dû être pour que les objectifs fixés par le Plan soient atteints en temps voulu.

Les raisons de cet état de choses peuvent être recherchées à deux niveaux : celui des Pouvoirs Publics et celui des entreprises. Pour l'un comme pour l'autre, la priorité dont auraient pu bénéficier les économies d'énergie a été fortement concurrencée par d'autres préoccupations. Ce furent pour l'Etat, en vue de réduire le déficit de la balance des comptes :

- le développement des ressources énergétiques nationales, notamment nucléaires,
- l'accroissement des incitations et des aides à l'exportation,

(*) J. Couture : Ingénieur Général des Mines e. r., Conseiller du Président de la Société Générale, Président de l'Institut Français des Combustibles et de l'Energie.
(**) E. Hauser : Ingénieur Civil des Mines, Ingénieur-Conseil de la Banque de Paris et des Pays-Bas, Directeur Général d'Enerco et de Generco.

à quoi s'ajoutaient d'autres soucis : l'emploi, la politique régionale et, depuis quelques mois surtout, la lutte contre l'inflation.

Pour les entreprises, la conjoncture favorable de 1974 a polarisé leur attention — et leurs disponibilités — vers des investissements de développement, où le souci d'économiser l'énergie ne jouait qu'un rôle mineur. La récession brutale et profonde de 1975 a ensuite tari à la fois les ressources des entreprises et leur désir d'effectuer des investissements, même rentables. Finalement, depuis quelques mois, malgré le redressement général des productions, les trésoreries restent exsangues et les perspectives incertaines : les investissements, même quand ils sont orientés vers la productivité, ne sont décidés qu'avec difficulté.

Eléments non financiers

Il paraît indiqué, avant d'aborder les questions concernant le financement proprement dit des investissements en cause, de passer en revue divers facteurs qui peuvent influencer sur la décisions à prendre : ils en sont en quelque sorte les préliminaires.

a) L'information des entreprises en matière technique, économique, administrative et financière, à l'égard de tels programmes doit être assurée : malgré de très sérieux efforts, les messages émis n'atteignent pas leur cible aussi souvent qu'il serait souhaitable et les procédures, au sein même de l'entreprise, n'évoluent que lentement dans un sens positif. Le catalogue des actions à développer est abondant. On peut citer notamment :

- la méthode des cas précis où une opération exemplaire (surtout si elle est à la fois simple et rentable) est mise en vedette,
- une participation plus active des organisations patronales à la diffusion des informations et des recommandations utiles,
- la nomination dans chaque établissement d'un responsable des

problèmes énergétiques, chargé d'animer et de coordonner l'action dans ce domaine,

- l'organisation aux niveaux appropriés de concours récompensant les initiatives les plus efficaces, ainsi que la mise en place dans les entreprises de systèmes de primes,
- la création, en sus des documents habituels de gestion budgétaire, d'un tableau de bord « Energie »,
- l'établissement à la fin de chaque exercice et la publication obligatoire par chaque entreprise d'un rapport d'activité et d'un bilan « Energétiques ».

b) Dans un domaine voisin, il ne faut négliger aucun effort pour que les agents de tous rangs acquièrent une formation aussi poussée qu'il est utile en matière d'utilisation de l'énergie : les incitations ou les obligations des entreprises à ce sujet devraient faire l'objet d'un soin particulier.

c) Un autre série de considérations a trait à l'existence de techniques adaptées au but visé. A vrai dire, il ne se trouve guère de cas où rien n'existe et les problèmes naissent plutôt : soit du fait qu'une nouvelle technologie ne peut encore être considérée comme « démontrée » ; soit des risques inhérents, même s'il s'agit de procédés stabilisés, à toute transformation dans un établissement.

Sur le premier point, les encouragements sont possibles (notamment par la participation à des opérations de démonstration). Sur le second, en revanche, tout est à imaginer pour offrir au chef d'entreprise une assurance qui couvre la perte éventuelle de production et qui soit d'un taux modéré : une intervention des Pouvoirs Publics serait ici nécessaire.

Rentabilité des investissements

Il s'agit évidemment d'un facteur essentiel. Certes, la hausse brutale des

prix de l'énergie est venue accroître la rentabilité des investissements destinés à l'économiser ; il fallait toutefois considérer (ce qui n'a pas été toujours admis dans les premiers mois) qu'il s'agissait d'une modification permanente. Un chef d'entreprise pouvait aussi espérer qu'une réaction ultérieure des Pouvoirs Publics ou une évolution des techniques disponibles lui offrirait de meilleures perspectives après quelque délai.

Pour améliorer la rentabilité, on peut agir sur trois facteurs :

a) En premier lieu, le coût des immobilisations dépend lui-même des conditions de production et de distribution des produits (matériels et matériaux) nécessaires. Une aide pourrait être apportée par l'Agence pour les Economies d'Energie à des études, aussi complètes que possible, des marchés potentiels de ces produits ainsi qu'à leur normalisation.

De plus, les fabricants de ces produits pourraient recevoir des aides ou incitations diverses, soit en étendant à ce secteur les dispositions visant à réduire les consommations d'énergie, soit en leur offrant des garanties de marchés minima.

b) Le calcul de la rentabilité fait intervenir les quantités et les prix des énergies consommées, ce qui conduit à préconiser :

- la mise en œuvre de complexes industriels capables d'utiliser l'énergie en cascade, les rejets thermiques d'une activité étant utilisés par une autre,
- les mesures réglementaires ou tarifaires propres à encourager la réduction des consommations primaires pour des ensembles intégrés entre production, transformation et utilisation de l'énergie.

c) Les aides financières, en dernier lieu, constituent, bien entendu, une incitation qui peut être puissante.

Une prime, proportionnelle au coût de l'investissement, peut être attribuée et un tel mécanisme a été mis en place, avec un taux maximum de 15 %, au profit des installations destinées à économiser le fuel lourd.

Une extension aux autres formes d'énergie serait à souhaiter, ainsi qu'un relèvement, du moins dans certains secteurs, du plafond d'éligibilité à cette procédure, fixé à 0,20 F par thermie/an épargnée (soit 2 000 F par tep/an).

Le coût du crédit est un autre paramètre d'importance majeure. Les mesures à prendre pourraient être calquées sur les dispositifs prévus en faveur des exportations : quel que soit le canal utilisé, un crédit ou un prêt à moyen ou à long terme destiné à financer un investissement économisant l'énergie, bénéficierait, suivant le cas, d'une bonification d'intérêt ou d'une facilité de refinancement qui alignerait son coût sur celui d'un crédit exportation de même durée.

La taxe professionnelle, de son côté, constitue en fait un mécanisme de dissuasion : son effet est opposé à la prime versée par l'AEE, dont il annule parfois 40 ou même 50 % du montant. Les problèmes fiscaux qu'entraînerait une exemption en faveur des investissements primés devraient être mis à l'étude.

On peut signaler, pour clore ce paragraphe, l'intérêt que présenterait un mécanisme de provision pour investissement : constituée en franchise d'impôt, une telle provision pourrait s'inspirer de celle qui est accordée aux industries minières pour la reconstitution des gisements.

Financement

La rentabilité étant par hypothèse assurée, la disponibilité des fonds nécessaires se présente différemment selon que l'entreprise est ou non en mesure, de faire appel au crédit.

a) Dans le premier cas, l'entreprise doit d'abord être en mesure d'obtenir un crédit du montant nécessaire et le désencadrement tel qu'il est pratiqué ne concerne que la part de l'immobilisation qui concourt à l'économie d'énergie. Dans certaines périodes, l'encadrement peut faire obsta-

cle à l'obtention du solde et des dispositions complémentaires devraient être envisagées.

Il faut en outre à l'entreprise un autofinancement suffisant pour couvrir la partie des dépenses qui excède le maximum assigné au crédit (soit 70 % TC ou 84 % HT). Une dérogation exceptionnelle pour les investissements de cette nature, portant le crédit de 84 à 100 % HT, serait la reconnaissance d'une réelle priorité.

b) Pour les entreprises dont l'endettement ne saurait être accru, il peut être envisagé de recourir au crédit-bail. Cela est rendu difficile dans le cas présent par le caractère même de l'investissement, peu susceptible de constituer un gage récupérable. Le risque encouru par le créancier devrait donc être couvert par une garantie externe d'origine publique.

Du point de vue de l'entreprise, pour qu'une telle opération n'accroisse pas ses charges, il faut être assuré que les redevances soient couvertes par le montant des économies d'énergie obtenues, ce qui suppose une codification de leur mesure et du calcul de leur montant.

Enfin, il conviendrait que les sociétés de crédit-bail puissent bénéficier directement des primes accordées aux industriels pour leurs investissements propres.

Le train du 22 décembre

A la suite d'une séance du Conseil des Ministres, le Ministre de l'Industrie et de la Recherche a diffusé un important document qui énumère une série de mesures, nouvelles ou renforcées, dont l'objet est d'économiser les consommations d'énergie. De ce « train », seules sont à examiner ici les dispositions concernant « l'accélération des équipements favorables aux économies d'énergie ».

Notons cependant — ce n'est pas sans importance — que les mesures d'« encadrement » des consommations, qui, dans l'industrie, visaient jusqu'ici seulement le fuel lourd, seront désormais étendues aux autres formes d'énergie : gaz et électricité

(le charbon n'est pas mentionné). Pour les équipements industriels :

Obligation est tout d'abord faite aux « entreprises ayant manifesté leur intention d'adhérer aux contrats sectoriels » de mettre en œuvre, dès l'année 1977, « une part significative du programme d'investissements prévus d'ici 1980 ».

Les incitations destinées à aider les établissements à réaliser cet effort particulier sont les suivantes :

- le taux maximum des primes accordées est porté de 15 à 25 % de l'assiette retenue pour les investissements en cause, au titre des économies d'énergie,
- les investissements générateurs d'économies d'énergie pourront bénéficier de prêts complémentaires à taux préférentiels. Une enveloppe de 1 milliard de F est réservée à cet effet.

Les renseignements dont nous disposons au début de janvier permettent d'ajouter que, sur le premier point, le taux moyen des primes pourrait passer de 12 à 18 %. D'autre part, le milliard de F « réservé » serait divisé en deux moitiés destinées à financer respectivement les parts « moyen terme » et « long terme » des crédits octroyés, selon le modèle utilisé pour favoriser les exportations : « crédits Ségard ».

Ces dispositions sont assurément de nature à donner une impulsion non négligeable aux investissements qu'elles visent. Il n'est cependant pas très aisé de prévoir si elles seront suffisantes pour amener le flux des immobilisations en cause, à un rythme de croisière voisin de celui jugé nécessaire, soit, rappelons-le 2 milliards de F (1975) par an. Au reste, on doit observer que ce chiffre lui-même ne représente qu'une moyenne : il serait souhaitable, pour plusieurs raisons, qu'il fût sensiblement dépassé dans les toutes prochaines années, quitte à se réduire quelque peu par la suite.

Les problèmes du crédit-bail sont actuellement à l'étude. Il faut espérer que des mécanismes efficaces et suffisamment incitatifs pourront être

montés, afin de répondre aux besoins dans ce domaine.

Enfin, l'on peut s'interroger sur la réponse que l'on observera dans les industries moyennes, à faible consommation unitaire d'énergie, mais où des économies assez systématiques produiraient des effets cumulés importants.

Deux conditions sont à réunir pour retenir l'intérêt des industriels : la simplicité des critères à vérifier et des aides proposées ; la rapidité des décisions individuelles. Cette dernière implique une décentralisation réelle dans l'application. Les services interdépartementaux de l'industrie et des mines pourraient jouer là un rôle de première importance.

ANNEXE 1

LES NOUVELLES MESURES D'ECONOMIES D'ENERGIE

(Source : Ministère de l'Industrie et de la Recherche, 22 décembre 1976.)

La France a engagé depuis deux ans une vigoureuse politique d'économies d'énergie, dont les résultats sont déjà appréciables et cohérents avec l'objectif fixé à l'horizon 1985.

Les mouvements de hausse du prix du pétrole qui ont été annoncés risquent d'alourdir le coût des importations qui ne devront pas dépasser en tout état de cause la limite de 55 milliards de francs. Ceci impose qu'un effort supplémentaire d'économie d'énergie soit réalisé dès l'année prochaine. A cet effet, le gouvernement a arrêté, après la réunion du Comité interministériel pour les économies d'énergie dont la création fut décidée par le Conseil des ministres du 24 novembre 1976, les mesures nouvelles suivantes :

1) Renforcement des contrôles

Les Pouvoirs publics veilleront de la façon la plus attentive au respect des réglementations existantes. Cela vaut en particulier pour :

a) Les limitations de vitesse.

Un tel renforcement a été décidé par le Conseil des ministres le 24 novembre, et s'était immédiatement traduit, dès le week-end suivant, par un accroissement du dispositif de contrôle sur les routes et autoroutes.

Ce dispositif sera maintenu de façon permanente et le ministre de l'Intérieur affectera à ces tâches une part plus impor-

tante des moyens de la police. Les infractions seront strictement sanctionnées par les préfets qui utiliseront notamment la procédure de suspension administrative du permis de conduire.

b) Les températures de chauffage.

La limite de 20° n'est pas modifiée. Elle est bien connue du public ; aussi les infractions relevées par des contrôles dont la fréquence sera également accrue seront-elles systématiquement sanctionnées.

c) La construction des bâtiments.

Les règles relatives à la qualité thermique des bâtiments, notamment l'isolation, instituées par les décrets d'application de la loi sur les économies d'énergie, sont déterminantes pour l'amélioration du parc de bâtiments et les économies de chauffage qui doivent être réalisées. Aujourd'hui s'achève la construction des premiers bâtiments régis par ces réglementations nouvelles. Le ministère de l'Equipement effectuera les contrôles qui s'imposent dans ces bâtiments, quelle que soit leur destination finale.

d) Par ailleurs, l'aménagement et l'exploitation des installations consommant de l'énergie et spécialement des installations de chauffage dans l'industrie comme dans le logement, doit tendre vers les meilleures performances thermiques. Un régime de visites périodiques par des experts agréés, et d'examen approfondis de la conception des installations, sera institué. Les conclusions tirées par les experts à la suite de ces contrôles seront non seulement portées à la connaissance des exploitants mais aussi obligatoirement communiquées aux responsables de décisions d'équipement, notamment les assembleurs de copropriétaires.

e) Enfin, toute publicité susceptible d'inciter à la consommation d'énergie demeure interdite. Les publicités relatives aux appareils d'usage domestique consommateurs d'énergie seront interdites pour ceux de ces appareils qui ne comporteraient pas, sur les lieux de vente, d'étiquette mentionnant cette consommation d'énergie permettant à l'acheteur d'effectuer son choix en connaissance de cause.

2) Encadrement des consommations

a) *Fuel domestique.* — L'objectif du rationnement du fuel domestique a été fixé, pour la campagne de chauffage de la période du 1^{er} juillet 1976 au 30 juin 1977, à 31,2 millions de tonnes. A la fin des cinq premiers mois de cet exercice, les réalisations apparaissent légèrement inférieures (de 1,5 %) aux contingents correspondants. Afin d'accroître l'économie de ce produit, qui représente 30 % de la consommation de produits pétroliers, les quotas des mois à venir seront réduits de façon à ramener l'objectif de la campagne à 30 millions de tonnes.

b) *Fuel lourd.* — Au-delà du régime d'encadrement des consommations de fuel lourd mis en place à la fin de 1975, qui a permis dès cette année de limiter la croissance de ces consommations à une

valeur inférieure à ce qui résulterait du développement de l'activité économique, une limitation des achats de fuel lourd est imposée à Electricité de France, dont les consommations s'élevèrent pour 1976 à 13,8 millions de tonnes. Cette limite est fixée à 11 millions de tonnes. E.D.F. s'y conformera par une utilisation accrue du charbon.

c) *Gaz et électricité.* — Le resserrement de la consommation de produits pétroliers impose que les autres formes d'énergie soient soumises à un régime d'encadrement pour éviter des phénomènes éventuels de transfert de sources d'énergie incompatibles, pour ce qui concerne l'électricité, avec la limitation décidée (b), et qui pourraient en outre affecter l'objectif global d'économie d'énergie. Cet encadrement procédera d'un dispositif comparable à celui qui existe pour le fuel lourd. Il concernera les établissements industriels et les autres principaux consommateurs.

3) Accélération des équipements favorables aux économies d'énergie

Un large effort d'équipement pour l'amélioration des installations thermiques et des bâtiments est déjà engagé, avec le concours d'aides de l'Etat. Compte tenu des impératifs nouveaux propres à 1977, il importe que cet effort d'équipement soit vigoureusement accéléré l'année prochaine :

A. LOGEMENT

1° Les travaux d'amélioration thermique effectués par les particuliers ouvrent droit, pour certains matériels, à des déductions fiscales. La liste des matériels éligibles à cette procédure est complétée par :

1. Equilibrage des installations de chauffage.
2. Pompes à chaleur, échangeurs ou récupérateurs de chaleur.
3. Chauffe-eau solaire.
4. Remplacement de chaudières à butane ou propane.
5. Remplacement des brûleurs de chaudières.
6. Remplacement des chaudières, quel que soit le combustible utilisé, par une chaudière d'une puissance au plus égale à l'exception des chaudières à fuel.

2° L'Etat accorde des aides pour l'amélioration de l'habitat ancien afin d'assurer aux logements les moins bien équipés un confort minimum.

Dans le cadre des travaux effectués et aides à ce titre, une priorité sera accordée à l'isolation des logements.

Le gouvernement a décidé de consacrer un tiers des crédits d'aide à l'habitat à ce type d'actions.

B. TRANSPORTS

• *Automobile.* — Afin d'orienter la conception des véhicules vers des modèles plus économes en énergie, la définition de la puissance administrative, qui sert d'assiette à la vignette, sera modifiée : la puissance fiscale sera ainsi calculée à partir de la puissance réelle. En outre, les véhicules qui représentent, dans leur caté-

gorie, une consommation nettement supérieure à la moyenne seront affectés d'un surclassement.

• Transports routiers et ferroviaires. —

Un effort d'économie de carburant doit être entrepris sans délai; en effet, la consommation de gas-oil connaît une évolution rapide.

A cette fin, un programme d'économie sera élaboré en concertation avec la profession des transporteurs routiers et mis en œuvre immédiatement.

Un programme analogue sera arrêté par le ministère de l'Industrie et le ministère de l'Équipement pour ce qui concerne la S.N.C.F.

C. INDUSTRIE

La politique mise en œuvre pour favoriser la réalisation d'investissements générateurs d'économie d'énergie, élaborée en concertation avec l'industrie au travers des contrats sectoriels, sera poursuivie. Un effort particulier devra être réalisé en 1977; à cet égard, les entreprises ayant manifesté leur intention d'adhérer aux contrats sectoriels devront justifier de la mise en œuvre d'une part significative du programme d'investissements prévus d'ici 1980, dès l'année 1977.

Des mesures d'incitation nouvelles aideront les établissements à réaliser cet effort particulier :

1° Les taux des primes accordées dans le cadre de la procédure instituée à la fin de 1975 pourront atteindre 25 %.

2° Les investissements générateurs d'économie d'énergie pourront bénéficier de prêts complémentaires à taux bonifiés. Une enveloppe de 1 milliard de francs est réservée à cet effet.

4) Administration

Un effort spécial de réduction des dépenses énergétiques des administrations et des établissements et organismes publics sera entrepris.

1° Chaque ministre arrêtera le programme des économies d'énergie à réaliser dans son administration et les établissements relevant de sa tutelle.

Des décisions analogues seront prises, dans les régions et les départements, sous l'autorité des préfets.

2° Les dépenses de chauffage seront désormais clairement individualisées dans les budgets, afin d'en contrôler l'évolution. En particulier, les crédits affectés à ce titre, et pour les dépenses de carburants, dans le budget 1977, ne pourront être réévalués pour des motifs d'augmentation des prix.

Par contre, le bénéfice d'économies sur ces chefs de dépense sera utilisé pour la mise en œuvre d'équipements permettant la réalisation de nouvelles économies.

3° Les administrations et les entreprises et établissements publics se conformeront désormais, pour leurs achats de véhicules automobiles, aux modèles inscrits sur une liste arrêtée par le ministère de l'Industrie et de la Recherche, et ne retenant que les véhicules présentant la moindre consommation d'énergie.

ANNEXE 2

RAPPORT DU GROUPE DE REFLEXION SUR LES INVESTISSEMENTS ECONOMISANT L'ENERGIE DANS L'INDUSTRIE ET LEUR FINANCEMENT

Le Plan a prévu qu'en 1985 l'industrie française devra consommer 16 millions de tonnes d'équivalent pétrole de moins que le chiffre retenu avant la crise de l'énergie avec les mêmes hypothèses de croissance économique et l'Agence pour les Economies d'Énergie a estimé que, pour que cet objectif soit atteint, 20 milliards de francs d'investissements spécifiques devront être réalisés d'ici là.

C'est dire que, dès maintenant, près de trois ans après la brutale hausse du prix du pétrole, l'économie d'énergie devrait être une préoccupation majeure des industriels concernés et que la part de leurs programmes d'investissements affectée à cette action devrait être substantielle. Or, toutes les informations qu'il est possible de recueillir à l'heure actuelle sur ce sujet, notamment les montants d'investissements spécifiques qui seront cités dans le présent rapport, montrent que, bien souvent, il n'en est pas ainsi.

Telles sont les données qui ont constitué le point de départ des travaux du groupe qui, en conséquence, a été conduit à axer ses réflexions sur les causes d'une telle situation et la manière d'y remédier rapidement et efficacement. Dans cette optique il s'est interrogé successivement sur le degré de priorité dont bénéficient en fait les investissements d'économie énergétique par rapport à d'autres actions d'importance comparable, puis sur les raisons pour lesquelles ils ont été jusqu'à présent relativement peu favorisés, enfin sur les moyens à mettre en œuvre pour faire disparaître les freins ou blocages que cette analyse aura mis en évidence.

I. - Degré de priorité des investissements économisant l'énergie dans l'industrie

Nous vivons aujourd'hui, en France, dans un régime économique où chaque industriel est amené à prendre les décisions essentielles concernant son entreprise en fonction non seulement de critères propres à elle-même, mais aussi des priorités que les Pouvoirs publics ont fixées et qui orientent l'action des administrations concernées, en particulier la destination des fonds dont elles disposent (commandes, prêts, subventions). C'est donc à la fois au niveau des grandes options gouvernementales et à celui de la gestion des entreprises qu'il faut mesurer le degré de priorité dont bénéficient les investissements économisant l'énergie.

1. PRIORITÉ AU NIVEAU DE LA COLLECTIVITÉ NATIONALE

Quand la crise de l'énergie a frappé la France, trois ripostes se sont avérées possibles et ont effectivement été mises en œuvre par le gouvernement en vue de rétablir les équilibres économiques rompus et, au premier chef, celui de la balance des paiements :

- **Augmenter la production d'énergie nationale** : charbonnière, pétrolière, électronucléaire et, accessoirement, solaire, géothermique, éolienne ;
- **Accroître nos exportations** ou, plus précisément, la valeur ajoutée qu'elles contiennent, une telle stratégie devant reposer sur un redéploiement industriel, c'est-à-dire un effort d'adaptation de nos structures de production et de commerce dans l'optique d'une division internationale du travail ;
- **Economiser l'énergie** ou, plus précisément, diminuer, pour un niveau d'activité donné, les consommations spécifiques en énergie primaire des agents économiques français.

Ainsi, l'économie d'énergie se trouve déjà en concurrence avec deux autres modes d'action et le dosage entre eux, qui relève par excellence du politique, doit tenir compte de tout un ensemble de critères : coût global pour l'économie, dépendance politique et économique vis-à-vis de l'étranger, sécurité des approvisionnements, aspects écologiques et sociaux, prévision des évolutions futures...

Or, on peut d'emblée noter que l'action en faveur des économies d'énergie souffre dès le départ de plusieurs handicaps :

- son produit, contrairement à celui des deux autres, est invisible ; ce n'est donc pas une action spectaculaire ;
- la mesure de ses effets est souvent difficile parce qu'elle peut être fortement perturbée par la variation d'autres facteurs, notamment le niveau de l'activité économique ;
- et surtout, la nécessité de réaliser d'importantes économies d'énergie dans un délai court a posé, en 1974, aux Pouvoirs publics, un problème tout à fait nouveau pour lequel toutes les procédures d'encouragement ont dû être conçues et mises au point à partir de zéro, avec tout ce que cela a pu comporter d'incertitudes et de tâtonnements, alors qu'au contraire le développement tant des exportations que des ressources énergétiques nationales était depuis longtemps déjà l'objet des préoccupations gouvernementales et bénéficiait de ce fait d'aides et d'incitations de diverses natures qu'il a été aisé de perfectionner ou de compléter.

Ainsi s'explique sans doute que, malgré de sérieux atouts (elle ne dépend pas du bon vouloir d'autrui, comme l'exportation, ou de la chance, comme la

COMPOSITION DU GROUPE DE REFLEXION

Président :
M. Jean COUTURE

Président de l'Institut Français des Combustibles et de l'Energie.

Rapporteur :
M. Edouard HAUSER

Directeur général d'ENERCO.

Membres :
M. Jean BAILLY

Vice-président-directeur général Ciments Lafarge France.

M. Jacques CALLOUD

Président-directeur général Aussedat-Rey.

M. Philippe FLEURY

Sous-directeur à la Direction de la Prévision.

M. Robert GACHET

Président de la Commission Energie du C.N.P.F.

M. Guy GALLON

Inspecteur général au Crédit National.

M. Christian GUERY

Journaliste au « Figaro ».

M. Philippe HUSTACHE

Chargé de mission à la Délégation générale à l'Energie.

M. Jean LEFEVRE

Directeur financier de Rhône-Poulenc-Pétrochimie.

M. Paul TOUZARD

Directeur général d'Air-Industrie.

recherche pétrolière : elle a été qualifiée, par la Commission de l'Energie du Plan, comme le premier des éléments fondamentaux à retenir par le gouvernement pour atténuer les conséquences de la crise de l'énergie et celui-ci a effectivement reconnu son caractère prioritaire), l'action en faveur des investissements économisant l'énergie n'ait bénéficié, au plan financier, que de mesures à la fois tardives et, comme on le soulignera plus loin, d'importance mineure en regard de celles mises en place notamment en faveur de l'exportation.

Mais, en outre, elle est également en compétition, au niveau gouvernemental, avec d'autres actions prioritaires qui ne contribuent qu'indirectement au rétablissement de la balance des paiements, en particulier celles qui ont pour objectifs :

- la création d'emplois ;
- le développement régional ;
- le sauvetage d'entreprises ou de professions menacées et que l'intérêt national commande de ne pas laisser disparaître,

actions en faveur desquelles ont été instituées des procédures d'aide efficaces, assorties de moyens importants, et auxquelles s'est surimposée de façon particulièrement pesante :

- la lutte contre l'inflation.

En définitive, au niveau de la collectivité nationale, on peut dire qu'en l'état actuel des choses, l'action en faveur des investissements économisant l'énergie ne bénéficie que d'une priorité très largement partagée et pour laquelle, du fait sans doute de sa nouveauté, elle est, au plan financier, relativement peu favorisée.

2. PRIORITÉ AU NIVEAU DE L'ENTREPRISE

Il en est au niveau de l'entreprise comme à celui de l'Etat : même quand l'industriel est naturellement porté à lui attacher une importance primordiale, l'investissement d'économie énergétique s'y

trouve le plus souvent en compétition avec des programmes ressortissant d'autres thèmes qui, pour une raison ou une autre, s'avèrent avoir priorité sur lui.

En effet, si l'on adopte un ordre de priorité décroissante, on peut, en l'état actuel des contraintes qui pèsent sur l'industrie française, classer ses investissements de la manière suivante :

◆ Les investissements obligatoires ou indispensables :

Ce sont ceux que l'entreprise est tenue de faire, bien qu'ils soient généralement dépourvus de toute rentabilité propre, faute de quoi elle se trouverait, suivant le cas, dans une situation irrégulière au regard de la loi ou dangereuse au plan social. Il en est ainsi de ceux qui concernent :

- la sécurité du travail ;
- l'amélioration des conditions de travail,
- et dans certaines industries :
 - la dépollution.

Concernant en particulier la dépollution, il faut noter que les opérations obligatoires relatives à l'eau bénéficient d'une aide très substantielle sous forme de subventions, prêts et avances accordés par les Agences financières de Bassins à concurrence d'un pourcentage du coût des installations pouvant aller, dans certains cas, jusqu'à près de 90 %.

◆ Les investissements « offensifs », c'est-à-dire ceux qui, dans les périodes de conjoncture favorable, sont nécessaires pour que l'entreprise puisse se développer face à ses concurrents à la mesure de son marché. C'est un fait constant que, durant les phases d'expansion, ce type d'opération a, à rentabilité égale ou même moindre, priorité sur tout autre.

◆ Les investissements « défensifs », c'est-à-dire ayant pour but de réduire les prix de revient. Ce sont ceux que l'industriel est porté à réaliser afin d'être mieux armé, lorsque la conjoncture

devient maussade, face à une concurrence qui va peser sur les prix de vente. Encore faut-il, pour que de tels investissements soient effectivement lancés, que la conjoncture ne se soit pas détériorée au point de priver l'entreprise de toute possibilité de financement.

Suivant les circonstances ou l'état de la réglementation, l'investissement d'économie énergétique peut ressortir de l'une ou l'autre de ces trois catégories.

Ainsi, ce type d'investissement peut devenir indispensable si notre pays retrouve un jour la situation de pénurie, et par conséquent de rationnement, du temps de guerre ou de la période qui a suivi l'expédition de Suez. Et il peut être rendu obligatoire par une disposition légale contraignante, soit qu'elle impose que tout industriel réalise chez lui les opérations d'économie énergétique ayant des caractéristiques données, soit qu'elle conduise les entreprises concernées à s'y engager volontairement pour échapper à une autre contrainte, par exemple une pénalisation trop coûteuse.

De même, dans de nombreux cas, il peut résulter d'un investissement offensif, étant donné que les installations sont d'autant plus performantes au plan énergétique qu'elles sont plus puissantes et plus modernes ; mais ce n'est alors qu'une retombée accessoire.

Enfin et surtout, il est le type même de l'investissement défensif puisque, par définition, son but est de réduire la consommation d'énergie, c'est-à-dire une dépense.

Pratiquement, depuis que sévit la crise de l'énergie, l'action en faveur des investissements économisant l'énergie n'a jamais pu bénéficier d'une vraie priorité au niveau de l'entreprise. La période qui a suivi le début de cette crise a été caractérisée par une forte expansion et, par conséquent, par le lancement d'investissements essentiellement offensifs. Elle a été suivie d'une récession brutale et profonde provoquée par une politique de freinage des dépenses d'investissements, au cours de laquelle l'autofinancement de la plupart des industries les plus concernées par le problème des économies d'énergie s'est trouvé si réduit, quand il n'est pas devenu négatif, qu'il leur a fallu renoncer à tout investissement qui ne fût pas strictement obligatoire ou indispensable. Enfin, si aujourd'hui on se trouve bien devant des perspectives incertaines, ce qui devrait favoriser la réalisation d'investissements économisant l'énergie, c'est non pas après une période de prospérité comme il était jusqu'alors constant, mais immédiatement après une crise, c'est-à-dire avant que les trésoreries aient pu se reconstituer.

II. - Origines de l'insuffisance des investissements économisant l'énergie dans l'industrie

L'insuffisance des investissements économisant l'énergie réalisés dans l'indus-

trie française depuis le début de 1974 est illustrée de façon frappante par quelques chiffres.

Au titre de la procédure de désencadrement des crédits mobilisables à moyen terme finançant des investissements d'économie énergétique, le Crédit National, vers lequel convergent la plupart des crédits de ce type, avait, à fin octobre dernier, donné son accord sur cent-dix dossiers totalisant 525 millions de francs de crédits, parmi lesquels onze de plus de 10 millions de francs chacun, totalisent à eux seuls 360 millions de francs. Sur la base de ces chiffres, on peut estimer que ce sont moins de 700 millions de francs d'investissements économisant l'énergie qui ont été lancés en près de trois ans dans le cadre de la procédure de désencadrement.

Par ailleurs, au titre de la procédure d'attribution de primes instituée par un décret du 30 septembre 1975, l'Agence pour les Economies d'Énergie avait, également à fin octobre dernier, accordé 88 millions de francs de primes au profit d'investissements totalisant 992 millions de francs, mais dont 653 millions de francs seulement satisfaisaient aux critères d'éligibilité. Ce dernier montant, également inférieur à 700 millions de francs, ne peut même pas être pris en compte en totalité parce que des investissements agréés au titre de cette procédure n'ont pas été effectivement lancés à ce jour par suite de l'évolution défavorable de la conjoncture. De plus, il n'est pas cumulable avec celui de la procédure de désencadrement car, bien souvent, ce sont les mêmes opérations qui ont bénéficié de primes et de crédits hors encadrement.

En définitive, même en tenant compte des opérations qui ont pu être financées d'une autre manière, notamment avec le produit de l'emprunt de 113 millions de francs émis l'été dernier par Généco, groupement spécialisé dans ce domaine, on peut considérer que le rythme d'engagement des opérations d'économie énergétique dans l'industrie n'a été jusqu'à présent que du tiers ou tout au plus de la moitié de ce qu'il aurait dû être pour que les objectifs fixés par le Plan soient atteints en temps voulu. C'est d'autant plus inquiétant que les investissements restant à faire sont sans doute moins rentables que ceux qui ont été réalisés les premiers et que certains d'entre eux ont en outre l'inconvénient d'entraîner la mise hors service d'installations qui ne sont pas encore totalement amorties. Le fait que les investissements économisant l'énergie n'ont bénéficié que d'une priorité relative au niveau des Pouvoirs publics et n'ont pas été le souci majeur des industriels, ne constitue qu'une explication globale de cet état de fait. Avant de rechercher les moyens d'y porter remède, il convient de remonter aux origines.

Pour qu'une entreprise lance un investissement économisant l'énergie, un certain nombre de conditions doivent être remplies : il faut que ceux qui, dans son sein, ont la responsabilité de la décision soient **informés** de la possibilité et

de l'utilité d'une telle opération, qu'il existe sur le marché un matériel qui réalise les performances **techniques** convenables et qui soit d'un prix assez bas pour que son installation soit suffisamment **rentable**, compte tenu, si nécessaire, des **aides** financières mises en place par les Pouvoirs publics, et enfin que l'entreprise ait la **capacité de financement** voulue.

L'INFORMATION

Une information correcte des « décideurs » sur ce qu'en matière d'économie énergétique il est possible et avantageux d'entreprendre dans les entreprises où ils exercent leurs responsabilités, est un préalable évident à toute action d'envergure dans ce domaine.

En fait, c'est un problème qui revêt trois aspects distincts :

- les informations nécessaires de tous ordres (technique, économique, financier) doivent être disponibles sous une forme aisément assimilable ;
- il faut qu'elles parviennent effectivement à la connaissance de tous ceux à qui elles sont destinées et qu'elles attirent leur attention ;
- elles doivent être exploitées de façon convenable au sein des entreprises concernées.

Parfaitement consciente de l'importance de ce problème, l'Agence pour les Economies d'Énergie a, dès sa création, entrepris un très vaste travail de vulgarisation et lancé des campagnes d'information : brochures de caractère technique, études comparatives, publications de nature technico-économique, messages de sensibilisation... le tout étant diffusé avec un large recours aux moyens les plus efficaces : presse, radio, télévision... Il s'y est ajouté, pour les plus importants consommateurs d'énergie, l'expertise obligatoire prévue par l'arrêté du 20 mai 1974, qui a normalement dû constituer pour eux une source exhaustive d'informations sur la manière dont ils peuvent réduire leurs consommations énergétiques et les résultats à attendre des opérations préconisées.

Cette action a été complétée par celles d'autres organismes, publics et privés, concernés par le problème de l'énergie — Services nationaux, Instituts, Chambres de Commerce et d'Industrie, Sociétés d'études et de services... — qui ont organisé de nombreux séminaires et colloques sur les diverses facettes du problème et qui ont, eux aussi, largement utilisé les média classiques pour faire connaître leurs initiatives : articles rédactionnels, messages publicitaires, lettres circulaires...

Force est de reconnaître que, jusqu'à présent, l'impact de ces efforts n'a pas été à la mesure de leurs ambitions et de l'enjeu : ceux qui sont en rapport constant avec les responsables des diverses professions qui forment l'industrie ou qui concourent à son développe-

ment constatent que seuls sont vraiment sensibilisés au problème des économies d'énergie certains producteurs d'énergie pour leurs propres installations, les gros consommateurs (sidérurgistes, cimentiers, papetiers, pétrochimistes...), les prescripteurs (ingénieries et ingénieurs-conseils) et quelques constructeurs de matériels (fours, chaudières, séchoirs...), c'est-à-dire, au total, un petit nombre de personnes. La plupart des autres industriels et surtout les P.M.I. pour qui les dépenses d'énergie sont généralement du deuxième ordre, parfois du troisième, ne paraissent pas avoir enregistré le message et pris conscience que, comme l'exportation, l'économie d'énergie est l'affaire de tous (1).

En ce qui concerne le troisième aspect du problème de l'information, celui de son exploitation convenable au sein de l'entreprise, on constate souvent l'existence d'habitudes préjudiciables à l'action d'économie énergétique :

— d'une part, les responsables financiers du choix des matériels sont rarement ceux qui en assurent l'exploitation de sorte que, sauf dans les industries où l'énergie est un poste de dépenses du premier ordre, ils sont portés à commander les installations les moins onéreuses à l'achat, de préférence à celles qui sont plus performantes au plan énergétique, mais plus chères ;

— d'autre part, même quand le problème du rendement énergétique est pris en considération, rares sont les responsables qui pensent à faire un bilan intégrant au moins l'ensemble de l'entreprise en examinant si des calories de caractéristiques convenables n'existent pas déjà en quantité suffisante dans une autre partie de l'établissement — voire chez un industriel voisin — ou si, à l'inverse, les calories résiduelles que rejettera le matériel à acquérir ne peuvent pas être utilisées dans une autre installation, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement.

En définitive — et c'est normal pour un problème aussi nouveau pour la plupart des industriels — un effort d'information en profondeur reste encore à faire pour que tous ceux qui sont concernés soient suffisamment sensibilisés pour envisager l'action et compétents pour savoir la conduire.

LES TECHNIQUES

En pratique, jusqu'à présent, ce n'est presque jamais un problème d'ordre

(1) Bien que le présent rapport ne concerne que l'industrie, il paraît utile de mentionner que d'autres catégories de « décideurs » ne sont pas encore sensibilisés à ce problème, notamment dans certaines administrations et dans des activités de services telles que l'assurance, et que leur attitude actuelle constitue parfois une sérieuse entrave à l'action de l'A.E.E. et des entreprises.

technique qui a empêché un industriel d'engager des investissements économisant l'énergie : les matériels et matériels nécessaires à l'exécution de la quasi-totalité des opérations envisageables à l'heure actuelle existent sur le marché.

Pour qu'il en soit également ainsi à l'avenir, l'Agence pour les Economies d'Énergie s'est préoccupée de faciliter l'évolution des techniques et matériels disponibles et l'élargissement de leur gamme en encourageant, par l'octroi de subventions, la démonstration en vraie grandeur chez l'utilisateur d'idées originales pour réaliser des économies d'énergie ou utiliser des sources énergétiques nouvelles. D'ores et déjà, pour le seul secteur de l'industrie, une cinquantaine d'opérations de démonstration ont ainsi été agréées et aidées par l'Agence.

On peut donc considérer qu'aucun frein notable d'ordre purement technique ne devrait retarder l'action menée en vue d'atteindre les objectifs d'économie énergétique fixés par le Plan, sous la seule condition que l'effort de promotion des techniques nouvelles demeure soutenu. Il faut cependant mentionner que, dans certains cas, en particulier quand il s'agit d'investissements d'une grande importance, en raison soit de leur coût élevé, soit de leur rôle clé dans le processus de fabrication, l'industriel hésite souvent à prendre le risque d'une innovation technologique.

LA RENTABILITÉ

Sauf quand il s'agit d'opérations obligatoires ou indispensables, la rentabilité d'un investissement constitue pour un industriel l'un des éléments essentiels d'appréciation de son opportunité. Dans ces conditions, la brutale hausse du prix de l'énergie survenue à la fin de 1973, qui s'est traduite par un accroissement tout aussi marqué de la rentabilité des investissements destinés à réduire les consommations énergétiques, aurait dû avoir pour effet de rendre prioritaires la plupart des opérations susceptibles d'être réalisées par l'industrie dans ce domaine. En fait, il n'en a pas été ainsi parce qu'une bonne rentabilité instantanée n'est pas le seul facteur à prendre en considération : il faut en outre, d'une part, que le gain financier annuel correspondant à la réduction des consommations énergétiques soit assuré pour une durée jugée suffisante ; d'autre part, que l'époque à laquelle l'investissement est exécuté soit choisie de façon à réduire son coût au minimum.

Or, en ce qui concerne le premier point, nombreux sont ceux qui ont très longtemps cru qu'une hausse aussi forte du prix de l'énergie ne serait pas un phénomène durable et qu'il ne serait donc pas prudent d'effectuer des calculs de rentabilité sur la base des tarifs du moment, même pour des investissements procurant un amortissement financier en deux à trois ans seulement. Et les disparités de tarifs à la thermique existant en France entre les diverses formes d'énergie primaire — fuel, gaz, charbon — ainsi que l'absence d'information sur ce

que pourrait être à l'avenir l'évolution relative de ces tarifs ont constitué des éléments d'incertitude supplémentaires.

Concernant le second point, la première mesure d'incitation à l'économie énergétique mise en place par les Pouvoirs publics — le désencadrement des crédits finançant les investissements ayant cet objet — est apparue d'emblée comme trop mineure en regard de l'importance de l'enjeu pour ne pas être à coup sûr suivie d'autres mesures de plus grande portée qui auraient pour effet de réduire le coût des investissements ou de leur financement et dont il convenait donc d'atteindre la sortie avant de prendre toute décision d'investissement dans ce domaine.

De plus, si au plan technique les produits nécessaires à la réalisation d'économies énergétiques existaient bien, c'était souvent sous une forme trop onéreuse, étant donné que leur marché n'avait pas eu jusqu'alors une ampleur suffisante pour que leurs fabricants puissent les produire en séries dans de bonnes conditions de prix de revient. Cette considération aussi a contribué à différer des décisions d'investissements.

Ces doutes, aujourd'hui atténués sinon disparus, sur la rentabilité réelle à moyen terme des investissements économisant l'énergie, s'ajoutant à la préférence accordée en période d'expansion aux investissements offensifs, ont sans doute constitué jusque dans le courant de l'année 1975 la cause essentielle de l'attentisme de beaucoup d'industriels à l'égard de ces opérations.

LES AIDES

Les Pouvoirs publics disposent de nos jours d'une vaste palette de moyens d'action pour faire en sorte que les décisions des chefs d'entreprises soient cohérentes avec les objectifs de la collectivité nationale.

L'usage qu'ils font de ces moyens est un excellent indicateur du rang de priorité qu'ils attribuent effectivement à ces objectifs. Il est donc important d'inventorier ce qui a été fait en faveur des économies d'énergie et de le comparer à ce dont ont bénéficié les deux autres ripostes à la crise de l'énergie mentionnées au début du présent rapport : l'augmentation de la production d'énergie nationale et surtout l'accroissement des exportations qui, contrairement à la première, concerne, comme l'économie d'énergie, l'ensemble de l'industrie.

Les programmes électronucléaires — construction de centrales à eau légère en série et réalisation de prototypes de centrales surrégénératrices à neutrons rapides — ont bénéficié de crédits considérables. Si, à partir des conclusions des travaux de la Commission PEON et des chiffres du programme Messmer, il est assez facile d'évaluer l'augmentation de ces programmes due au déclenchement de la crise de l'énergie (ou, plus précisément, leur augmentation relative puisque la consommation totale d'énergie d'ici à 1985 a été fortement réduite du fait même de la crise), l'estimation du coût supplé-

mentaire correspondant est plus hasardeuse. En outre, le calcul de l'incidence financière « nette » devrait tenir compte des centrales thermiques classiques qu'il aurait fallu financer si cet événement ne s'était pas produit.

En ce qui concerne les mesures d'aide aux exportateurs, la plupart de celles en vigueur à l'heure actuelle le sont depuis longtemps mais, au cours des trois dernières années, elles ont bénéficié d'améliorations et de compléments qui les ont rendues plus efficaces et accessibles à un beaucoup plus grand nombre d'entreprises. D'une façon synthétique, on peut dire que, dans ce domaine, il existe des aides de trois types :

— celles ayant pour but de dégager les exportateurs, partiellement ou totalement, des divers risques inhérents à des opérations de prospection et de vente dans des pays étrangers par la mise en œuvre d'assurances spéciales ;

— celles ayant pour objet de faciliter et de rendre moins onéreux les investissements des entreprises désireuses de développer leurs exportations, soit en s'implantant dans un pays étranger (prêts D.I.E. du Crédit National), soit en accroissant leur capacité de production dans le but d'augmenter la part de leur chiffre d'affaires réalisée à l'exportation (prêts I.X. du Crédit National, bénéficiant d'une bonification d'intérêt de la part de l'Etat et complétés par des crédits bancaires à moyen terme désencadrés) ;

— enfin celles permettant à l'exportateur français de bien se placer par rapport à ses concurrents en consentant à son client étranger un crédit d'une durée adaptée à la nature des produits vendus, couvrant un pourcentage très élevé de leur valeur, bénéficiant de conditions de taux particulièrement avantageuses — 2,5 à 3 % moins cher — et, en général, désencadré.

Deux chiffres donnent une excellente mesure de l'ampleur de l'effort fait par les Pouvoirs publics spécialement en faveur de l'exportation à la suite de la crise de l'énergie : le montant des fonds mis à la disposition des industriels dans le cadre de la seule procédure I.X. est de 7 milliards de francs (4 en 1974 et 3 en 1975) et celui des ouvertures de crédits de financement de créances nées à moyen et long termes sur des acheteurs étrangers a dépassé 30 milliards de francs pour la seule année 1975.

En regard, l'effort public en faveur des investissements économisant l'énergie a été, jusqu'à présent, matérialisé par les décisions suivantes :

— désencadrement des crédits finançant des investissements ayant pour effet d'économiser l'énergie, l'assiette de calcul du montant d'un tel crédit étant, suivant le cas, le coût de la part de l'investissement qui concourt à l'économie d'énergie ou un montant

CERCHAR-INDUSTRIE

UN EXPERT EN THERMIQUE ET ECONOMIE D'ÉNERGIE

Depuis sa création (en 1946), le CERCHAR* consacre une part importante de son activité à l'étude des problèmes pratiques soulevés par l'utilisation rationnelle des combustibles. D'abord centrée sur le charbon et ses dérivés, cette activité s'est étendue à d'autres combustibles (fuel-oil, déchets...) à la demande d'administrations ou d'entreprises privées.

Sous le nom de CERCHAR-INDUSTRIE, le Cerchar procède à des travaux sous contrats, tels que :

- Examen de l'adéquation de combustibles solides, liquides ou gazeux à une application donnée (combustions, gazéification, carbonisation...),
- Etude de techniques de combustion spécifiques (combustibles pauvres, déchets...), étude de pyrolyse,
- Etude de problèmes de cokéfaction et de carbonisation,
- Etude générale ou en fours pilotes de traitements thermiques de déchets,
- Contrôles thermiques, avec bilan massiques et thermiques, de toutes installations industrielles (chaudières, fours, fours sécheurs, incinérateurs...),
- Etude d'économies de combustibles ou de matières : utilisation de nouveaux combustibles (gaz de pyrolyse, déchets...) ; récupération de chaleur ; valorisation de bas produits de l'industrie charbonnière, de déchets...,
- Etude intéressant la lutte contre les pollutions — eau, air, bruit, odeurs...

VOUS AVEZ UN PROBLEME ?

CONSULTEZ :

CERCHAR - INDUSTRIE



SERVICE COMMERCIAL
Laboratoires de Verneuil-en-Halatte
B.P. n° 2 - 60550 VERNEUIL-EN-HALATTE
Tél. (4) 455.35.00
Télex : 140 094 CERCHAR VERNH

* Le Cerchar est agréé par le Ministère de l'Industrie et de la Recherche pour procéder à des expertises thermiques dans le cadre de l'arrêté du 20 mai 1974.

égal à 0,20 F par thermie économisée annuellement ;

- augmentation permanente de 0,5 point des coefficients d'amortissement dégressif applicables aux investissements d'économie énergétique ;
- mise à la disposition de l'Agence pour les Economies d'Énergie d'un budget (30 millions de francs en 1976) lui permettant d'accorder des subventions aux industriels acceptant de tester des techniques et matériels conçus pour réduire les consommations énergétiques spécifiques, mais dont l'expérimentation en vraie grandeur n'a pas encore été faite (opérations de démonstration) ;
- constitution d'un fonds doté initialement de 182 millions de francs, permettant à l'Agence pour les Economies d'Énergie d'attribuer des primes, pouvant atteindre 15 % du montant de l'investissement, au profit d'opérations économisant l'énergie et satisfaisant à certains critères d'éligibilité ;
- possibilité, pour les investissements économisant l'énergie, de bénéficier d'un financement à long terme à taux bonifié dans le cadre de l'emprunt de 5 milliards de francs distribué au cours du second semestre 1975 et de l'emprunt de 3,5 milliards de francs, également à taux bonifié, qui vient d'être émis au profit des P.M.I.

Cet inventaire, tout particulièrement l'importance des montants d'emprunts mentionnés en dernier lieu, pourrait, à première vue, donner à penser que l'économie d'énergie a bénéficié d'un traitement aussi favorable que l'exportation. En fait, il met au contraire très clairement en lumière que la priorité qui lui est dévolue est d'un rang nettement inférieur à celle attribuée à d'autres préoccupations et les industriels n'ont pas manqué de le remarquer :

◆ La bonification d'intérêt qu'à la demande du ministère de l'Économie et des Finances les banques ont accepté de consentir pour les crédits désencadrés est de 1 % pour les crédits à moyen terme couplés avec les prêts I.X. du Crédit National en faveur de l'exportation et de 0,3 ou 0,5 % seulement pour les crédits « Énergie » ;

◆ L'augmentation de 0,5 point des coefficients d'amortissement dégressif ne présente un caractère incitatif que pour les entreprises dégageant des profits imposables suffisamment importants. De plus, le bénéfice de cette mesure a été temporairement étendu aux investissements ayant d'autres motivations ;

◆ Les 7 milliards de francs distribués dans le cadre de la procédure I.X. étaient destinés à financer **exclusivement** des investissements favorisant le développement des exportations, leur incidence au plan énergétique n'étant prise en considération qu'à titre de critère de choix accessoire ; les fonds des emprunts de 5 et 3,5 milliards de francs mentionnés précédemment sont destinés

à financer des investissements de création d'emplois, d'augmentation de capacité ou d'économie énergétique, ces trois critères étant alternatifs mais le dernier n'intervenant en pratique que de façon subsidiaire ;

◆ Enfin, et peut-être surtout, il y a équivalence au plan de la balance des paiements entre un investissement économisant l'énergie qui réduit les sorties de devises et une exportation assortie d'un crédit à l'acheteur qui accroît les rentrées. Par conséquent, pour donner aux économies d'énergie la même priorité qu'au développement des exportations, les Pouvoirs publics auraient dû les faire bénéficier, par symétrie, de mesures telles que la création d'assurances spéciales couvrant les risques liés à la réalisation d'économies énergétiques et la mise à la disposition des industriels de crédits à moyen et long termes abondants et très avantageux, conçus spécialement pour financer les investissements économisant l'énergie.

LA CAPACITÉ DE FINANCEMENT

Le fait de ne pas bénéficier d'une priorité absolue ne serait pas un handicap trop grave pour les investissements économisant l'énergie si les industriels avaient en permanence une capacité de financement suffisante pour pouvoir lancer à tout moment la totalité des programmes d'investissements obligatoires, indispensables et, suivant les époques, suffisamment offensifs ou rentables. Si tel était le cas, après la période de forte expansion, qui a pris fin en 1975, et celle de doute sur la rentabilité à moyen terme des investissements économisant l'énergie, aujourd'hui révolue, ces derniers auraient dû connaître un essor considérable depuis quelques mois.

Non seulement tel n'a jamais été le cas, mais encore la profonde récession que vient de subir l'économie française a réduit dans de fortes proportions l'auto-financement des entreprises, quand elle ne l'a pas rendu négatif, les obligeant, pour assurer leur survie, à s'endetter souvent à la limite du possible et ce phénomène a plus particulièrement frappé les industries de base qui se trouvent être les principaux consommateurs d'énergie.

La capacité financière de bon nombre d'entreprises industrielles de toutes tailles, déjà limitée dans bien des secteurs par la politique des prix suivie par les Pouvoirs publics, est donc tellement réduite aujourd'hui qu'elles sont incapables d'engager des investissements même hautement rentables et d'un intérêt national indiscutable. Cette situation constitue sans doute le principal obstacle à un développement convenable des opérations d'économie énergétique, obstacle qui, faute de contre-mesures tout à fait spécifiques, ne disparaîtra que le jour où la situation financière des entreprises se sera assainie.

III. - Mesures propres à promouvoir les investissements économisant l'énergie dans l'industrie

La réflexion sur les origines de l'insuffisance des investissements économisant l'énergie dans l'industrie a ainsi abouti à la constatation que les causes de cette insuffisance sont à l'heure actuelle de deux natures tout à fait différentes :

— d'une part, du fait de la nouveauté du problème et de l'existence d'autres préoccupations concurrentes, tant au niveau des Pouvoirs publics que chez les industriels, la panoplie des mesures prises en faveur des investissements économisant l'énergie est encore imparfaite et incomplète ;

— d'autre part, par suite des méfaits de la récente crise économique, l'action de beaucoup d'industriels, parmi lesquels la plupart des gros consommateurs d'énergie, risque de connaître un temps mort plus ou moins long suivant l'évolution à venir de la conjoncture dans leurs secteurs respectifs.

Le premier phénomène appelle l'adoption par l'État et les industriels de mesures complémentaires diverses, de caractère classique et durable, destinées à améliorer et amplifier l'efficacité de celles déjà prises et pouvant être inspirées de celles qui ont déjà fait leurs preuves dans d'autres domaines.

Le second phénomène, qui concerne exclusivement le financement des investissements, requiert la mise au point de nouveaux mécanismes d'aide des Pouvoirs publics, de caractère temporaire, qui puissent constituer des relais destinés à rester en place tant que la situation des entreprises concernées ne sera pas redevenue saine.

L'ensemble des actions qu'il est ainsi apparu nécessaire d'entreprendre ou d'amplifier concerne quatre domaines :

L'INFORMATION

Étant donné que le choc psychologique provoqué par les événements de fin 1973 n'a pas été exploité pour sensibiliser l'opinion à la nécessité impérieuse d'économiser l'énergie en rendant chaque Français conscient de sa responsabilité en la matière et à défaut d'un nouvel embargo pétrolier ou d'un rationnement imposé par l'état de nos finances extérieures, peu souhaitables l'un et l'autre, seule une action de persuasion appuyée sur une campagne d'information de longue durée et de grande ampleur pourra inciter ceux qui, dans les entreprises industrielles, ont le pouvoir ou la possibilité de prendre des initiatives dans ce domaine, à le faire effectivement.

L'action que l'Agence pour les Economies d'Énergie a entreprise dans ce sens devra donc être poursuivie et amplifiée de manière à sensibiliser non seulement les dirigeants de l'industrie mais aussi l'ensemble de l'encadrement à tous les niveaux. A cet égard, on ne peut qu'approuver l'orientation qui lui est actuellement donnée, consistant à citer des cas précis d'opérations sim-

ples déjà réalisées dans des branches très diverses et faisant ressortir des rentabilités élevées, opérations parmi lesquelles, au fur et à mesure qu'elles se multiplieront, chacun finira par trouver précisément le cas qui le concerne. C'est le mode d'information qui devrait parvenir à sensibiliser les responsables des P.M.I.

Mais il apparaît également nécessaire que cette action soit complétée par d'autres parmi lesquelles on peut citer :

- une participation plus active des organisations patronales à la diffusion de l'information, en étroite liaison avec l'Agence pour les Economies d'Énergie ;
- un effort accru de formation technique adaptée, avec obligation, pour les entreprises industrielles concernées, de consacrer une partie des sommes affectées à la formation à des actions spécialisées dans l'utilisation de l'énergie ;
- la nomination, dans chaque établissement, d'un responsable des problèmes énergétiques chargé d'animer et de coordonner l'action dans ce domaine ;
- l'organisation, aux niveaux appropriés, de concours récompensant les initiatives les plus efficaces prises en vue d'économiser l'énergie ainsi que la mise en place dans les entreprises de systèmes de primes ayant le même objet ;
- la création, en sus des documents habituels de gestion budgétaire, d'un tableau de bord «Énergie» permettant aux responsables d'une entreprise de mesurer en permanence les progrès réalisés sur ce plan ;
- l'établissement, à la fin de chaque exercice, et la publication obligatoire par chaque entreprise d'un rapport d'activité et d'un bilan montrant ce qu'elle a fait durant l'année écoulée dans le domaine énergétique ;
- l'organisation, sous l'égide de l'A.E.E. et du C.N.P.F., de contacts, aux niveaux national, régional et local, entre les professions concernées et entre les diverses catégories de consommateurs d'énergie, en vue de détecter leurs complémentarités en matière de fourniture et d'utilisation de calories résiduelles ;
- la définition d'une méthode de calcul normalisée et facilement compréhensible de la rentabilité d'un investissement économisant l'énergie ;
- la création de labels de performance énergétique à valeur nationale et internationale.

Il faut souligner qu'en pratique certaines de ces actions ne pourront être mises utilement en application que dans des entreprises d'une certaine taille et indiquer que, d'ores et déjà, plusieurs parmi les mesures préconisées, telles que

l'obligation de désigner des responsables «Énergie» et d'établir des rapports et bilans spécifiques, ont déjà été prévues dans les accords sectoriels conclus entre les Pouvoirs publics et la plupart des branches industrielles intéressées par le problème des économies d'énergie ; mais ces accords ne concernent que les deux tiers de la consommation d'énergie de l'industrie.

LES TECHNIQUES

Pour que les industriels puissent, sans craindre de compromettre l'exploitation de leurs entreprises, choisir les types d'installations les plus performants au plan énergétique même quand ils comportent des innovations techniques dont la fiabilité n'a pas été suffisamment éprouvée, il faudrait que le risque de perte de production inhérent à ce genre d'investissements puisse être couvert par une assurance spéciale d'un coût modéré.

LA RENTABILITÉ

Si, aujourd'hui, l'espoir d'une prochaine ère d'énergie à nouveau bon marché, ou même simplement moins coûteuse, n'est plus un motif d'attente pour la plupart des industriels, nous avons vu que des contraintes d'ordre financier s'y sont substituées de telle sorte que presque aucun chef d'entreprise n'est actuellement disposé à engager des investissements économisant l'énergie s'il n'a pas une rentabilité prévisionnelle très élevée. C'est un fait d'autant plus grave que les industriels ont tout naturellement commencé par réaliser dans ce domaine les programmes les plus avantageux. Tout ce qui peut avoir pour effet d'améliorer cette rentabilité doit donc être encouragé et aidé.

L'action à mener en ce sens devrait porter sur trois facteurs :

• Le coût des investissements

Le prix de revient des produits — matériels et matériaux — nécessaires à la réalisation des investissements économisant l'énergie est un élément essentiel de leur rentabilité. Pour l'abaisser, il apparaît nécessaire :

— de définir des produits justiciables d'un mode de fabrication économique :

◆ En procédant à une étude approfondie de leur marché.

La plupart des entreprises fabriquant ces produits n'ont aujourd'hui qu'une connaissance très imparfaite de leur marché du fait de sa nouveauté, de sa dispersion et même de la difficulté de le définir. Une vaste étude du marché potentiel paraît donc s'imposer, mais elle n'est pas à la portée d'un seul fournisseur ni même d'une organisation syndicale. Il est donc souhaitable qu'elle puisse être entreprise sous l'égide et avec l'aide de l'Agence pour les Economies d'Énergie.

◆ En les normalisant.

L'étude du marché devrait mettre en évidence des segments particulière-

ment intéressants, c'est-à-dire pour lesquels le couple rentabilité énergétique-volume correspond à l'économie maximale de devises. Elle permettrait ainsi de sélectionner une gamme de produits susceptibles d'être normalisés et fabriqués d'une façon rationnelle, le plus souvent en série.

— d'apporter une aide financière aux fabricants de ces produits.

Pour permettre aux fabricants de lancer effectivement ces productions dans les conditions économiques les plus favorables, il sera souvent nécessaire que les Pouvoirs publics leur apportent une assistance financière :

◆ en mettant à leur disposition les facilités de financement et les aides actuellement réservées aux seuls investissements économisant l'énergie chez les consommateurs ;

◆ en leur donnant des garanties de marchés minima (1).

• Le bilan énergétique

Le bilan énergétique d'une installation est également un facteur essentiel de sa rentabilité. Il est d'autant meilleur qu'on a réduit au minimum sa consommation en énergie primaire coûteuse et ses rejets thermiques inutilisés. Cela suppose, comme nous l'avons déjà souligné en évoquant le problème de l'information, que les responsables de son acquisition recherchent systématiquement, à l'intérieur et à l'extérieur de l'entreprise, s'il existe d'autres installations rejetant de l'énergie dévalorisée sous la forme et avec les caractéristiques convenables ou, au contraire, ayant des besoins de cette nature. Une intégration poussée jusqu'à l'extérieur de l'établissement concerné implique non seulement un haut degré de sensibilisation au problème des économies d'énergie et des connaissances techniques étendues, mais aussi qu'aucun obstacle d'ordre juridique ne s'y oppose. Or, tel n'est pas toujours le cas du fait, en particulier, de l'existence de monopoles. Cette constatation conduit à préconiser un aménagement de la législation, de la réglementation, voire des dispositions tarifaires, toutes les fois où elles risquent de réduire l'efficacité d'actions visant à économiser l'énergie.

• L'aide financière aux investissements économisant l'énergie

L'aide financière de l'Etat est le troisième facteur fondamental de la rentabilité d'un investissement économisant l'énergie. Pour être pleinement efficace, il est nécessaire qu'elle revête des formes diverses afin de pouvoir correspondre à des préoccupations et des situations industrielles elles-mêmes diverses. Ce pourrait être :

— une prime proportionnelle au coût de l'investissement, versée directement à l'entreprise qui réalise l'opération. Ce méca-

(1) Il est à noter que la mise en place d'un mécanisme d'aide aux fabricants est également justifié par la nécessité de réduire l'appel à l'importation pour les produits économisant l'énergie.

nisme est en place depuis un peu plus d'un an au profit d'établissements consommateurs de fuel lourd. Il a l'avantage de procurer à ceux qui en bénéficient des fonds propres définitifs, à concurrence de la moitié du montant de la prime. Pour qu'il ait à l'avenir un effet incitatif à la mesure de l'objectif, il faudrait que tous les investissements économisant suffisamment l'énergie primaire sous quelque forme que ce soit, puissent en bénéficier et que les fonds dont l'Agence pour les Economies d'Energie dispose à ce titre soient suffisants pour pouvoir satisfaire toutes les demandes justifiées ; en outre, au moins pour certaines industries, il paraît souhaitable de relever le plafond d'éligibilité à cette procédure, fixé à 0,20 F par thermie économisée annuellement ;

— une réduction du coût du crédit. La bonification d'intérêt de 0,3 à 0,5 % attachée au désencadrement n'ayant pas eu d'effet incitatif notable parce qu'une telle mesure n'est efficace qu'à partir d'un certain seuil, il apparaît indispensable d'aller très au-delà de la réduction de taux actuellement consentie. Dans ce sens, un investissement économisant l'énergie ayant, sur la balance des paiements, le même effet qu'une exportation assortie d'un crédit à l'acheteur et même un effet plus durable parce que l'économie dure autant que le matériel et non pas seulement que le crédit, il serait logique que, quel que soit le canal par lequel il est distribué, un crédit ou un prêt à moyen ou long terme, destiné à financer un investissement économisant l'énergie, bénéficie, suivant le cas, d'une bonification d'intérêt ou d'une facilité de refinancement à taux préférentiel fixe qui ramène son coût au niveau de celui des crédits exportation de même durée ;

— une exemption de longue durée de la taxe professionnelle frappant les investissements économisant l'énergie. L'expérience a en effet montré que le supplément de taxe professionnelle dû à la mise en service d'installations acquises en vue d'économiser l'énergie peut atteindre 40 ou même 50 % du montant de la prime versée par l'A.E.E., ce qui a évidemment un effet fortement dissuasif ; il resterait à déterminer — le groupe en est bien conscient — la manière de résoudre les problèmes qu'une telle mesure pourrait poser au plan des rapports entre la fiscalité nationale et la fiscalité locale ;

— l'institution d'un mécanisme de provision pour investissement économisant l'énergie, constituée en franchise d'impôt et analogue à la provision pour reconstitution du gisement dont bénéficient les industries minières ; son pourcentage pourrait être lié à celui des dépenses d'énergie dans le prix de revient ou à celui des économies possibles dans la profession, et elle serait transformée en réserve quand l'entreprise aurait consacré une somme égale à son montant à des opérations d'économie énergétique.

LE FINANCEMENT

Même rendu suffisamment rentable, un investissement économisant l'énergie ne sera réalisé que si l'entreprise peut en assurer le financement d'une manière ou

d'une autre. C'est un problème qui se pose aujourd'hui en des termes différents suivant la situation financière de l'entreprise concernée.

Pour celles qui n'ont pas épuisé leur capacité d'emprunt, il se situe sur deux plans :

- l'entreprise doit être en mesure d'obtenir de ses banquiers un crédit du montant nécessaire et ce, malgré les rigueurs de l'encadrement ;
- elle doit avoir assez d'autofinancement disponible pour couvrir la fraction du coût de l'investissement qui, suivant les critères en vigueur, n'est pas finançable avec du crédit (actuellement, le crédit peut couvrir au maximum 70 % du coût T.T.C., soit 84 % du montant H.T.).

Le premier problème n'est que partiellement réglé par la procédure de désencadrement, l'assiette de calcul du crédit désencadré n'étant que le montant de la part de l'investissement qui concourt à l'économie d'énergie. Pour éviter que, faute de pouvoir obtenir un crédit pour le financement du solde, des opérations intéressantes au plan énergétique ne puissent pas être réalisées, il est souhaitable que les autorités monétaires modifient la réglementation ou, au moins, acceptent de traiter avec une grande souplesse ce type de dossier.

Le second problème peut trouver sa solution dans une mesure qui aurait le grand avantage de donner une réelle priorité aux investissements économisant l'énergie en les faisant bénéficier d'une dérogation exceptionnelle ; elle consisterait à porter de 84 % à 100 % du montant hors taxes de l'investissement la quotité finançable avec du crédit désencadré.

Pour les entreprises endettées à la limite du possible et dont il faut souligner à nouveau que beaucoup d'entre elles sont techniquement en mesure de procéder à des investissements susceptibles d'économiser de façon rentable de très grandes quantités d'énergie primaire, il paraît nécessaire de prendre des mesures exceptionnelles de caractère temporaire dans la double optique de leur permettre de réaliser rapidement ces investissements et de ne pas accroître leurs charges à venir au-delà de l'économie effectivement obtenue.

Le système de financement qui paraît s'imposer dans ces circonstances est celui du crédit-bail. Il a l'avantage de ne pas requérir un effort financier immédiat de la part de l'industriel, de ne pas accroître les dettes figurant à son bilan (mais seulement les engagements hors bilan) et de bien se prêter à l'octroi des aides que l'Etat réserve à ce type d'opérations.

En revanche, les industriels soulignent que ce système a l'inconvénient de ne pas résoudre le problème fondamental que pose le financement des entreprises déjà trop endettées : celui du risque couru par les créanciers. Les critères de ratios fonds propres-fonds d'emprunt ne sont pas le fruit de raisonnements théoriques mais d'une longue expérience qui a montré les

limites au-delà desquelles il est dangereux de laisser s'accroître les engagements financiers d'une entreprise, même ceux hors bilan. Et, contrairement aux investissements que finance habituellement un organisme de crédit-bail, ceux destinés à économiser l'énergie ne sont que rarement susceptibles de constituer des gages récupérables en cas de défaillance du client. Pour qu'un organisme de crédit-bail puisse effectivement fonctionner dans le cas présent, il faut ainsi que le risque financier soit pris par l'Etat, soit qu'il accepte de donner sa garantie à des organismes privés de crédit-bail, soit qu'il crée lui-même un nouvel organisme spécialisé ou qu'il utilise à cette fin des institutions financières publiques existantes (Caisse Nationale de l'Energie, Caisse Nationale des Marchés de l'Etat, Caisse des Dépôts et Consignations...).

Il faut en outre que les engagements nets de l'entreprise ne se trouvent pas accrus par ces opérations, c'est-à-dire que le montant des redevances de crédit-bail soit constamment ajusté à celui des économies d'énergie effectivement obtenues, ce qui suppose que leur mode de mesure et de calcul soit préalablement codifié. Ce sera sans doute difficile à mettre au point, mais le problème posé est trop important pour que cela puisse constituer un obstacle insurmontable.

Il faut enfin que le coût de ces opérations ne soit pas prohibitif, ce qui peut être obtenu en autorisant les sociétés de crédit-bail à bénéficier directement des primes que l'A.E.E. ne peut actuellement attribuer qu'aux industriels eux-mêmes et en assouplissant la règle du potentiel en faveur des investissements réalisés par ces organismes dans le but d'économiser l'énergie.

Le groupe n'a pas la possibilité d'évaluer de façon précise l'effet des mesures préconisées dans ce rapport, mais l'expérience de ses membres et la constatation que des programmes d'une grande portée ont dû être abandonnés faute d'incitations et de moyens suffisants, le conduisent à penser que l'adoption de ces mesures se traduirait à bref délai par des économies d'énergie considérables.

les efforts impliqués par le plan gouvernemental d'économie de carburants

par Y. GEORGES

*Directeur des Affaires Scientifiques et Techniques.
Régie Nationale des Usines Renault.*

*(Cet exposé reprend l'essentiel de l'intervention de M. Y. Georges
aux journées d'études sur les économies d'énergie organisées par la S.I.A.)*

L'objectif gouvernemental est de limiter en 85 la consommation globale des voitures particulières et camionnettes à environ 16,8 MT (soit à 12,8% de plus qu'en 1975).

Le gouvernement se propose d'atteindre cet objectif grâce à une compensation partielle de l'accroissement de la consommation dû à l'augmentation prévue de la circulation, par des économies résultant soit d'une amélioration de conception des véhicules, soit de leur meilleure utilisation.

L'objectif étant d'avoir une action sensible au plan quantitatif dès 1985, il est évident que l'inertie du parc ne permettra à aucune solution révolutionnaire d'avoir eu à cette époque un impact significatif.

Il faut donc porter le premier effort sur l'amélioration des solutions existantes.

L'automobile, objet du débat, consomme surtout de l'énergie en utilisation. Il est généralement admis qu'à la fin de son existence une voiture a consommé 15% pour être construite (dont 11% dans la matière seule et 4% pour la fabrication chez le constructeur) et 85% en carburant et lubrifiant.

Le but de cet exposé n'est pas d'entrer dans les détails techniques des solutions possibles ; elles ont déjà fait par ailleurs l'objet de nombreux articles.

Disons seulement que M. Deutsch, chargé de mission par le gouvernement, estime que si ses propositions sont retenues, les modèles 1985 devraient consommer 20% de moins que ceux d'aujourd'hui. L'économie proviendrait pour 10% d'une diminution de la demande énergétique du véhicule, et pour 10% de l'amélioration du rendement énergétique de l'ensemble moteur-transmission et accessoires.

Au-delà de 1985, une nouvelle économie globale de 20% pourrait être envisagée si on assure à la recherche sur ce point un cadre technique efficace et un accroissement sensible du volume des crédits gouvernementaux. On se contentera donc de faire un certain nombre de remarques générales représentant les points de vue de l'utilisation, de la puissance publique et des constructeurs.

Point de vue de l'utilisation

L'utilisateur est davantage motivé par l'économie en francs que par la réduction énergétique. Il en résulte que si nous savons réduire la consommation d'un véhicule en utilisant des techniques coûteuses, le client ne l'achètera pas si le coût global d'utilisation est trop élevé.

Bien sûr, il y a un aspect « psychologique » du comportement de l'usager. Il est, par exemple, certain qu'une partie des clients diesel n'utilisent pas leur voiture dans des conditions qui rentabilisent le supplément qu'ils ont dû consentir, et pourtant ils l'ont achetée. Mais on ne peut pas bâtir une prospective d'économie à long terme sur de tels comportements.

Les modes de circulation sont appelés à évoluer. Si le plan de construction des autoroutes est maintenu comme prévu, 24,5% des véhicules/km seront faits en 1985 sur autoroute contre 9% en 1973. Par contre, la circulation en ville aura, pour différentes raisons, tendance à stagner, voire à diminuer.

Il y a donc intérêt à étudier des voitures économiques sur routes et autoroutes et à ne pas se polariser uniquement sur les économies en circulation urbaine, bien que ce soit dans ces conditions que le moteur à essence soit de loin le plus mal utilisé.

Le parcours annuel moyen augmentera. On a prévu en 1985 14.300 km contre 13.500 en 1973. Comme cela a déjà été signalé, la modernisation du parc ne peut avoir que des effets progressifs, parce que plus de 40% des modèles circulant ont plus de cinq ans et qu'ils représentent 32% des km/véhicule.

Point de vue de la puissance publique

Ses décisions interviennent à différents niveaux :

- LA REGLEMENTATION

Les normes concernant la sécurité, l'anti-pollution et la limitation de vitesse modifient la physionomie du produit.

Les constructeurs concertés avec la puissance publique, particulièrement en France, ont fait des efforts importants sur le plan de l'analyse et de la compréhension des phénomènes. On a donc, beaucoup mieux qu'il y a dix ans, des bases logiques pour une réglementation adaptée.

Ceci ne prouve pas que les mesures prises seront cohérentes avec les travaux ; par exemple les travaux faits dans le domaine des émissions de polluants montrent que pour certains constituants la teneur a tendance à diminuer, ce qui n'empêche pas que, dans le même rapport officiel qui sou-

ligne ces résultats encourageants, on propose un renforcement assez sensible de la sévérité de la réglementation.

Les constructeurs doivent donc avoir présent à l'esprit que des exigences, même injustifiées sur le plan rationnel, peuvent être imposées par une « politique » quelquefois même à court terme.

- LA POLITIQUE URBAINE ET ROUTIERE

On a déjà souligné l'accroissement prévu des kilomètres faits sur autoroute qui conduira à une augmentation des consommations et la tendance à une urbanisation décentralisée. Pour ce dernier point, il est difficile de prévoir quelle sera son influence sur la consommation.

- LA FIXATION DES PRIX DES CARBURANTS ET DES TAXES

Cette question est très importante car elle réagit sur la politique des produits et, notamment, sur des organes dont les durées de vie industrielle sont très longues.

Pour bien gérer l'économie, il faut que l'ensemble de la politique de taxation soit bien connue et relativement insensible aux aléas annuels de la politique budgétaire.

Ne pas oublier que le gouvernement fixe le prix de reprise en raffinerie des différents carburants et, ensuite, les taux de taxe qui leur sont appliqués.

Le prix de reprise jusqu'à présent avait peu de rapport avec le coût relatif des différents produits (gazole, essence ordinaire et super).

Actuellement le rapport des prix « client » entre l'essence ordinaire et le super correspond sensiblement au rapport des coûts de production et de distribution. Il n'en est pas de même pour le gazole qui est cédé par la raffinerie à un prix anormalement bas par rapport à celui de l'essence et affecté ensuite d'une taxe fiscale plus faible. Ceci est vrai en France et différent dans d'autres pays.

L'industrie doit connaître les tendances à long terme de la politique pour ne pas se lancer dans une politique d'investissements erronée.

Point de vue des constructeurs

Tout le monde sait que l'industrie automobile est « lourde » :

- par la longueur des études et des essais,
- par le délai de construction des moyens de production,
- par le prix élevé des investissements à consentir.

Une voiture dont tous les organes sont nouveaux, produit à plus de 1000/jour, nécessite quelques milliards d'investissements.

D'autre part, l'industrie automobile n'est pas monopolistique, ni en France, ni sur les marchés mondiaux. Elle ne peut donc pas imposer de produit à sa clientèle qui, en définitive, reste seule juge.

Il en résulte immédiatement qu'on ne peut pas utiliser toutes les ressources permises par les lois de la physique (on pourrait effectivement arriver à des consommations sensiblement plus basses, rien ne l'interdit) si les systèmes inventés conduisent à des produits invendables, le surcoût ne s'amortissant pas.

L'Etat français a intérêt à ce que la

La R 5 GTL : le succès de la voiture qui consomme peu.



position exportatrice de l'industrie automobile française se maintienne. On estime, en effet, qu'une voiture vendue à l'étranger rapporte en devises de quoi faire rouler 2,5 voitures françaises pendant toute leur existence. Enfin, on oublie quelquefois que l'automobile doit transporter sa propre source d'énergie et c'est une des raisons (parmi d'autres) qui freinera le développement des véhicules électriques tant que des progrès substantiels n'auront pas été faits dans le domaine des sources.

Conclusion

Le gouvernement demande pour 1985 une réduction des consommations de 15% par rapport à ce qui avait été initialement prévu. Cette valeur apparaît modeste, mais en réalité l'objectif est très difficile à atteindre.

Si l'on suppose qu'on peut obtenir une amélioration des consommations par un meilleur entretien des voitures (on sait que c'est exact, mais la difficulté est de le faire entrer dans les mœurs), le tableau ci-après montre le niveau des exigences en fonction de l'année d'apparition de la modification.

Il ne faut pas oublier que les modèles qui sortiront en 80 sont pratiquement « gelés » et qu'il est difficile de prévoir de grandes modifications dans les deux ans qui suivront.

Sans rentrer dans une énumération des moyens techniques permettant de se rapprocher de l'objectif gouvernemental, il y a lieu d'insister simplement sur quelques points.

- Une partie de l'économie demandée pourra être obtenue par des procédés qui ne modifieront pas sensiblement les techniques de base ni la prestation des automobiles actuelles. Mais pour aller plus loin,



Installation de banc d'essai à rouleaux permettant la mesure précise de la consommation à différentes vitesses.

il faudra des modifications plus profondes.

- Ces modifications, en admettant qu'elles soient réussies, n'auront pas un impact sensible sur le parc existant en 1985. L'objectif du gouvernement nous paraît donc trop ambitieux s'il est demandé à la seule technique.
- De toute façon, ce qui se passera après 1985 est au moins aussi intéressant car le degré d'indépendance énergétique de la France ne sera pas encore satisfaisant, loin de là.

Il apparaît que les objectifs très ambitieux envisagés par l'Agence d'Economie d'Énergie (20% d'économie à circulation égale) ne peuvent être obtenus qu'après 1985 et à condition de mener une politique de recherches dont le succès n'est pas évident.

Les capitaux engagés par le constructeur courent donc le risque certain de ne pas être rentabilisés.

Normalement, l'industrie automobile finance ses recherches, ce qui veut dire que le résultat prévisible des recherches est un produit trop coûteux ou que le succès est par trop aléatoire.

re, il est normal de situer le problème au niveau de l'intérêt général, et il est donc souhaitable que la puissance publique participe, comme cela se fait à l'étranger dans certains pays qui ont pourtant moins de problèmes énergétiques que la France, au financement de ces travaux. Dire, en bon français, que le client les paie.

D'une manière plus générale, l'effort entrepris par les constructeurs dans le domaine des économies, effort qui sera poursuivi, sera insuffisant s'il n'est pas valorisé par la puissance publique.

Les principales recommandations dans ce domaine sont les suivantes :

- Nécessité d'informer le public sur la conduite économique et sur l'importance de l'entretien.
- Information des différents pouvoirs de décision de l'Etat sur les vraies données du problème. Il existe de nombreux rapports établis par des groupes de travail, où toutes les données fondamentales des problèmes énergétiques ont été clairement exposées. Il serait bon que ces rapports soient mieux connus.
- Ne pas traiter l'industrie automobile française comme si elle ne fournissait que le seul marché national.
- Mise en œuvre de taxations n'allant pas à l'encontre du progrès technique ou n'introduisant pas de distorsion financière anormale.
- Aide à la recherche et développement à long terme, au moins comparable à celle des pays concurrents.

Amélioration réalisée à partir du modèle	Réduction de consommation en % à obtenir compte tenu d'une amélioration d'entretien de	
	6%	3%
77	4,9	8,1
78	5,1	8,4
80	5,9	9,7
82	7,8	12,9
84	14,1	23,3

les économies d'énergie dans les transports terrestres

par Georges DOBIAS

Ingénieur Chef des Ponts et Chaussées

Adjoint au directeur des Transports Terrestres.

Quelques chiffres sont nécessaires pour situer les consommations globales du secteur ; en 1974, la consommation globale avait atteint 125 Mt de produits pétroliers, dont 28 % pour les transports (20 % pour l'ensemble des transports routiers et 8 % pour les autres transports). Ces pourcentages sont relatifs aux consommations finales et ne tiennent pas compte de la dépense d'énergie nécessaire pour construire et entretenir les infrastructures : celle-ci n'est pas bien connue mais elle est loin d'être négligeable.

Le tableau ci-dessous, tiré d'une étude de l'Institut de Recherche des Transports, donne une estimation de la répartition de la consommation des transports routiers en 1974 :

Précisons qu'il s'agit d'ordres de grandeur dont la précision n'est pas très fiable.

Le tableau ci-dessous retrace l'évolution des consommations d'essence et de gazole de 1973 à 1975 :

	Voiture particulière	Transport collectif	Poids lourds	Total
Ville	24 %	1 %	14 %	39 %
Route	36 %	1 %	24 %	61 %
Total	60 %	2 %	38 %	100 %

A titre de comparaison, le transport ferroviaire a utilisé respectivement en 1974 et 1975, 875 000 et 842 000 mètres cubes de fuel domestique et lourd. Le transport fluvial n'a consommé qu'environ le tiers de ces quantités.

Depuis fin 1973, le Gouvernement a décidé de limiter la croissance de la consommation de produits pétroliers et, à cet effet, a recherché à lancer diverses actions intéressant tous les secteurs de forte consommation, notamment celui de la voiture particulière. Pour l'ensemble du secteur des transports, le Gouvernement s'est fixé un objectif d'économies en 1985 de 7 Mtep par rapport au trend prévisible, ce qui est ambitieux et nécessite d'entreprendre des actions en profondeur.

Afin d'éclairer sa politique, tant à court terme qu'à long terme, diverses études d'ensemble ont été lancées ; citons tout d'abord l'étude RCB « Comment économiser l'énergie dans les transports » confiée en 1975 à M. Merlin, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, étude qui vient de paraître et couvre l'ensemble du secteur des transports. Ensuite, en 1975 également, à la demande du Secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'Équipement (Transports), le Centre de Productivité des Transports a confié à M. Prost la recherche d'économies à court ou moyen terme dans le domaine des transports routiers de marchandises ; cette étude sera diffusée prochainement. Enfin, le Ministre de l'Industrie et de la Recherche a confié, en août 1976, à M. Deutsch, Ingénieur Général des

(milliers de m³)

	1973		1974		1975	
	essence	gazole	essence	gazole	essence	gazole
Voitures particulières	16 624	580	15 853	700	16 590	810
Deux roues	460		500		540	
Autocars et autobus		530		560		595
Poids lourds	3 765	6 266	3 750	6 341	3 940	6 360
Total	20 849	7 376	20 103	7 601	21 070	7 715

(source : C.P.D.P.)



Nous examinerons successivement ces deux orientations.

Diminution des consommations spécifiques

Le Gouvernement a décidé de négocier avec les organisations professionnelles du transport routier et la S.N.C.F. des programmes à court terme d'économies d'énergie. Ces négociations venant de débiter, il est naturellement prématuré d'indiquer ce que contiendront ces programmes. Toutefois, quelques volets paraissent pouvoir être discutés : l'amélioration de l'aérodynamisme des véhicules, notamment pour les véhicules articulés, la diffusion élargie de « kits » chargés d'économiser le carburant, la publicité relative à la consommation des poids lourds, le meilleur contrôle des consommations, stages de formation des conducteurs, un meilleur entretien des véhicules, etc. Du côté du transport ferroviaire, on peut citer le chauffage des trains, une moindre tension de la marche des trains, la diminution de la consommation spécifique de certains turbotrains, etc...

Ponts et Chaussées, une mission de réflexion sur l'évolution à long terme (1985) de la conception de la voiture particulière vers des modèles plus économiques en énergie. Ce rapport est actuellement disponible en partie. Cet ensemble de réflexions, qui porte à la fois sur le court et le long terme, permet d'esquisser les principaux axes de recherche en vue d'économiser les produits pétroliers.

Chaque auteur a tenté d'évaluer l'impact des mesures qu'il propose, mais les résultats ne sont pas connus avec grande précision et le lecteur devra se garder de donner un sens trop étroit aux quelques chiffres ou valeurs que je citerai : il s'agit, au mieux, d'ordres de grandeur.

Rappelons d'abord que, sans attendre le résultat des études, le Gouvernement a pris un certain nombre de mesures réglementaires ou tarifaires destinées à économiser l'énergie et à rendre les usagers plus attentifs aux consommations : ce sont les limitations réglementaires de vitesses, les hausses de prix ou de taxes, l'information des usagers sur les consommations réelles des voitures particulières (notice de l'Agence pour les Economies d'énergie), la réforme projetée de l'assiette de la vignette afin de tenir compte de la consommation, les informations

sur l'entretien du véhicule, la conduite, etc... L'effort a essentiellement porté sur les voitures particulières, à la fois à cause du volume global de la consommation et parce que les conducteurs ne sont, en général, pas des professionnels.

Cet effort sera poursuivi dans diverses directions :

- à court terme, dans le secteur du transport routier de marchandises ;
- à court terme, dans le secteur des transports ferroviaires ;
- à plus long terme, en modifiant le produit voiture particulière ou poids lourd ;
- enfin, en infléchissant les actions de l'Etat en vue de favoriser les transports économes en énergie. Il existe en effet deux manières d'économiser l'énergie :
 - la première consiste à diminuer les consommations spécifiques de chacun des modes de transport ;
 - la seconde à favoriser le développement des modes de transport économes en énergie ou à éviter certains gaspillages dans l'utilisation des modes de transport.

Quelle peut être l'ampleur des résultats à attendre de ces mesures ? Sans doute importante dans le transport routier, car la dispersion des consommations mesurées est considérable. Il ne semble pas utopique d'espérer des gains possibles rapides de 10 %. A titre d'exemple, les seuls déflecteurs aérodynamiques fixés sur le toit des véhicules articulés permettent de gagner plusieurs % de consommation. Une expérience à grande échelle a été récemment décidée sur subvention de l'Agence pour les Economies d'Énergie en vue de mesurer en vraie grandeur les effets de tels équipements complémentaires et diffuser une large information à l'ensemble des utilisateurs.

A plus long terme, M. Deutsch estime qu'il est possible de gagner sur la consommation des voitures particulières environ 20 % en améliorant à la fois l'aérodynamisme et la pro-

pulsion. Les Pouvoirs publics engageront sur la base des orientations de ce rapport une négociation avec les constructeurs automobiles en vue de définir avec ces derniers un contrat de programme pour développer des voitures nettement plus économes en énergie.

L'orientation proposée par M. Deutsch pourra être a fortiori élargie au domaine des véhicules utilitaires dont l'aérodynamisme n'a pas fait l'objet de recherches aussi approfondies que pour les voitures particulières. Les Pouvoirs publics auront également à négocier avec les constructeurs un contrat de programme visant à construire des poids lourds plus économes en énergie.

Il s'agit là de mesures de réductions de consommations spécifiques propres à chacun des secteurs ; ce sont, à court comme à long termes, les mesures les plus efficaces, c'est-à-dire celles qui permettent des gains pouvant se chiffrer en millions de tonnes de produits pétroliers. Elles nécessitent à la fois une prise de conscience, donc une information poussée des utilisateurs, un effort nettement plus important de recherche de la part des constructeurs, grâce sans doute à une aide de l'Etat, et un suivi très attentif de la part des Pouvoirs publics pour que les comportements de tous les acteurs se modifient réellement : le prix de l'énergie ressenti par les utilisateurs n'est pas encore suffisant, pour correspondre réellement au prix correspondant à la charge réelle imposée par le déséquilibre de notre balance de paiements. C'est ainsi que le contrôle des limitations de vitesse doit être constamment renforcé.

Le développement préférentiel des techniques économes en énergie

La seconde voie de recherche d'économies, plus difficile et d'efficacité moindre, concerne le développement privilégié des modes de transport économes en énergie. En 1974 et 1975, de nombreuses polémiques ont

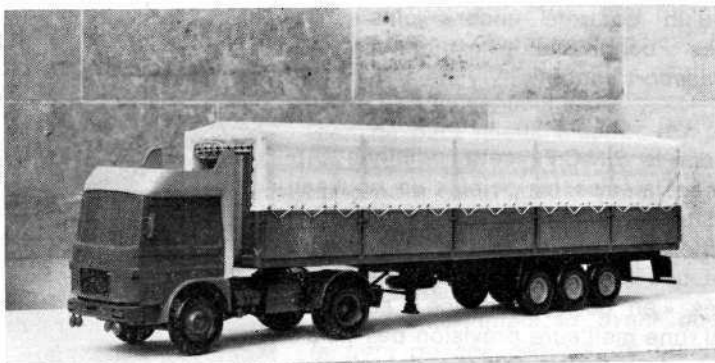


opposé les tenants des divers modes de transport, avec des arguments souvent fallacieux. Nous connaissons mal des consommations spécifiques propres à chaque utilisation de chaque mode de transport. Nous connaissons par contre assez bien les consommations moyennes, mais la dispersion autour des moyennes est considérable, souvent de 1 à 2. Il est vrai, qu'en moyenne, en zone urbaine, compte tenu des taux de remplissage constatés, les transports collectifs consomment, au voyageur-kilomètre, de 2 à 3 fois moins d'énergie que la voiture particulière. Cette constatation n'est plus exacte dans les zones de densité faible, où les taux d'occupation des autobus et autocars peuvent descendre très bas. Il est vrai que le transport collectif ferroviaire consomme un peu moins d'énergie, en moyenne, que le transport collectif routier (13 à 15 g.e.p. par voyageur-kilomètre à comparer à 15 à 20 g.e.p.). Mais en zone rurale peu dense, un autocar consomme moins qu'un autorail dont la capacité est trop impor-

tante pour le trafic à assurer. Pour les transports routiers de marchandises, c'est dans le secteur de la desserte à courte distance que l'on note les consommations les plus élevées ; mais ce type de transport n'est en général pas transférable sur le chemin de fer mal adapté aux transports diffus à courte distance. Tous ces exemples montrent que des théories générales s'appliquent mal à cette question. En outre, il faut rappeler que le coût de l'énergie ne représente que 5 % à 20 % du coût du transport et qu'il n'a aucune corrélation avec la qualité du service offert. Ces constatations expliquent pourquoi il est malaisé, dans une économie de marché, de définir des actions d'efficacité certaine et rapide.

Dans le domaine urbain, la politique actuelle favorisant le développement des transports collectifs qui postule, au début du VIII^e Plan, un doublement du nombre de voyageurs fréquentant ces transports, ne conduit qu'à une économie d'environ 150 000 tonnes d'équivalent pétrole par an. Cet objectif est relativement modeste ; l'objectif principal recherché par cette politique n'est pas celui des économies d'énergie. Par ailleurs, la politique de généralisation des plans de circulation ne garantit pas pour autant de véritables économies : l'augmentation des vitesses conduit certes à une diminution des consommations spécifiques ; cependant, l'allongement des itinéraires réduit cet avantage ; en outre, l'amélioration des conditions de circulation peut augmenter le trafic et le résultat du bilan global n'a plus rien d'évident. Il ne peut y avoir de réelles économies d'énergie que si certaines contraintes sont imposées à la circulation des

Photo Compagnons du Devoir



voitures particulières, notamment par le biais du stationnement. Toutefois, une politique très volontariste dans ce domaine pourrait conduire d'ici 1985 à des économies approchant un million de tonnes d'équivalent pétrole.

On peut transposer cet exemple dans le domaine inter-urbain des transports de voyageurs : l'amélioration des conditions de circulation conduit à des économies d'énergie que le trafic induit diminue automatiquement. Il conviendrait donc de privilégier les investissements routiers ou les améliorations d'exploitation routière qui accroissent la fluidité de la circulation, sans augmenter la capacité. Les exemples de telles actions ne sont guère évidents dans la plupart des cas. Les gains possibles s'expriment en centaines de milliers de tonnes. Il en est de même dans une limite plus étroite, de la promotion des transports collectifs, notamment dans le cadre des schémas régionaux de transports de voyageurs.

Dans le domaine des transports de marchandises, sont de fait substituables les transports de produits diffus ou de lots d'importance moyenne à longue distance : la voie d'eau est très mal adaptée à ce type de transport. Restent le chemin de fer et la route et à l'intérieur de ce secteur le transport privé et le transport public.

Les conditions de concurrence ne peuvent être modifiées que par voie autoritaire ou par modification des termes de la concurrence. La première voie a toujours été exclue par le Gouvernement. La seconde suppose notamment une amélioration de la rapidité du transport ferroviaire et une garantie des délais, ainsi qu'un contrôle encore plus strict des conditions d'exploitation du transport routier.

Pour la S.N.C.F., cette politique suppose la mise au point d'un nouveau plan de transport, une exploitation différente des triages de manière à ce que les usagers soient réacheminés « en correspondance » sans délai, une meilleure prévision des délais pour la clientèle, ce que devrait ren-

dre possible l'informatique. Jusqu'où pourra-t-on aller ainsi ? Il n'est pas évident que des améliorations très sensibles puissent être atteintes sans coûts prohibitifs, mais il est par contre sûr que l'on puisse améliorer la qualité du service offert pour un coût acceptable. Du côté du transport routier, la pratique de la surcharge (15 à 20 % des cas), l'abus de conditions de travail inacceptables et non conformes à la législation dans de trop nombreux cas (15 %) devront être pourchassés avec encore plus de vigueur, avec des moyens accrus. Mais il est bien certain que ce ne sont pas des mesures coercitives qui permettront d'infléchir le développement des transports vers les formes les plus économes en énergie, mais la qualité du service offert par ces modes.

Certains pays, comme les Etats-Unis, fondent de grands espoirs sur le transport combiné rail-route par semi-remorques ou conteneurs. Des études montrent qu'à terme 15 % du trafic pourrait être acheminé ainsi. Le Gouvernement français a également porté son attention sur ce secteur, mais l'effort d'information et la création ou l'amélioration d'un certain nombre de centres de transport combiné n'ont pas eu, jusqu'à présent, l'effet souhaité. Le transport combiné reste marginal en France, malgré des croissances importantes par endroits. Il est certain que le bon fonctionnement du secteur suppose une excellente desserte ferroviaire qui ne peut être obtenue que par l'emploi de trains réguliers, ce qui n'est pas toujours le cas actuel. Un effort dans ce sens doit être tenté.

Cette politique suppose une meilleure coordination des investissements de capacité et de productivité et de leurs modalités de financement qu'il faut promouvoir. Il y a eu, au cours des vingt dernières années, une étroite corrélation entre les parts du marché du rail et de la route et la répartition respective des investissements d'infrastructure dans ces deux domaines. Il est évident qu'il faut s'interroger sur l'orientation optimale des investissements dans une politique de rareté relative des produits pétroliers, politique qui devrait être

destinée à promouvoir une meilleure qualité de service pour les techniques les plus économes en énergie.

L'ensemble des économies susceptibles d'être réalisées d'ici 1985 est évalué par M. Merlin dans son rapport dans une fourchette comprise entre 4,5 et 10,3 millions de tonnes de pétrole ou équivalent, dont 2,5 à 6,2 millions de tonnes pour la réduction des consommations spécifiques dans les domaines terrestres et maritimes. Ces valeurs ne tiennent pas compte de l'évolution de la conception de la voiture particulière esquissée par M. Deutsch.

Il faut, en conclusion, insister sur la nécessité pour le Gouvernement de pratiquer une politique de prix conforme aux objectifs d'économies d'énergie. Pendant de très nombreuses années, les prix ont diminué en Francs constants et les récentes augmentations n'ont pas porté leur niveau actuel à celui enregistré à la fin des années « 50 ». Il y aurait indiscutablement une sorte de contradiction, en économie de marché, à ne pas au moins maintenir le niveau des prix des produits pétroliers en Francs constants, si les Pouvoirs publics veulent inciter tous les nombreux acteurs à rechercher activement la réduction de la consommation de nos produits pétroliers, sans mettre en place un quelconque rationnement. C'est l'enjeu des prochaines années.

Rectificatif

Dans le numéro de janvier 1977 nous avons reproduit le discours prononcé par le Président Coquand aux obsèques de M. Rumpler en omettant une phrase. Nous vous prions de bien vouloir nous en excuser.

« Si les pouvoirs publics d'alors tardaient encore à admettre la nécessité d'un réseau d'autoroutes de liaison, du moins le Directeur Rumpler en prépara-t-il la réalisation en créant les Laboratoires Régionaux, l'embryon du Service Spécial des Autoroutes et en faisant procéder aux études générales sur la base desquelles se trouve actuellement construit notre réseau autoroutier.

le chauffage collectif et la profession des exploitants de chauffage face aux économies d'énergie

par A. SEMIK

Délégué technique, Syndicat National de l'Exploitation d'équipements thermiques et de génie climatique.

Remplacer l'énergie par la laine.

(Photo Rapho)



Le problème des économies d'énergie n'est pas nouveau en France. Notre pays a en effet connu, lors de la dernière guerre mondiale, une crise énergétique plus grave encore que la crise actuelle, puisqu'à une situation économique difficile s'ajoutait une pénurie physique de combustible (à l'époque, le charbon, seul — ou presque — employé dans le chauffage des locaux).

L'expérience préalablement acquise par les exploitants de chauffage dans le domaine du chauffage collectif leur permettait dès lors de continuer à surmonter la crise. Pour renforcer leur action, ils décidèrent de se regrouper en syndicat interprofessionnel.

Les exploitants de chauffage Bref historique

C'est au début de 1941 que fut créé le SNEC (à l'époque Syndicat National de l'Exploitation du Chauffage et des services connexes).

Rien ne peut mieux l'illustrer les préoccupations de l'époque qu'un extrait du procès-verbal de la première Assemblée Générale, tenue le 11 avril 1941 :

« La France importait avant guerre le tiers de ses besoins de combus-

tible. Après la guerre, la position risque d'être plus défavorable. Si cette situation était considérée comme inquiétante, on peut affirmer qu'à l'avenir il sera indispensable d'y remédier, en particulier dans le domaine du chauffage domestique et de la petite et moyenne industrie où le gaspillage atteint le taux le plus élevé. »

« On peut évaluer à 20 % l'économie réalisable, si on se souvient que cette catégorie de consommateur utilise 20 millions de tonnes par an, on appréciera les conséquences résultant d'une meilleure utilisation des combustibles.

« Cette question a retenu à plusieurs reprises l'attention des grands organismes sans recevoir de solution efficace ce qui tient sans doute à la complexité du problème qui s'adresse à plusieurs techniques.

« Pour le résoudre, il faut en effet :

- utiliser le combustible dont on dispose localement
- bien le brûler
- bien utiliser les calories produites.

« Enfin, il ne convient pas de trouver une solution de laboratoire ; il faut que l'opération soit économiquement viable, c'est-à-dire qu'elle pose également un problème financier.

« On peut supposer que c'est parce que le problème n'avait pas été posé dans son intégrité ou parce que ceux qui étaient appelés à le résoudre ne possédaient pas l'ensemble des moyens nécessaires qu'il n'a pas reçu de solution.

« Les exploitants de chauffage, après de nombreuses années d'expérience qui les ont mis en face des difficultés à résoudre, ont acquis la connaissance complète du problème et lui ont apporté des solutions présentant, du point de vue général, le plus vif intérêt, puisque l'économie en poids dépasse fréquemment 35 % et l'économie en prix 45 %.

« Ces résultats qui sanctionnent l'entreprise sont dus, en dehors de l'expérience, au fait que l'exploitant possède les techniques de la combustion et de l'installation en même temps que la connaissance des combustibles et de leur répartition.

« Il apparaît ainsi de toute évidence

que les exploitants de chauffage seront appelés à jouer un rôle important dans la France de demain pour l'utilisation et la répartition des combustibles en vue de réaliser les économies imposées.

« Pour permettre à ces entreprises, qui jusqu'à présent ont agi sur le plan individuel, de concerter leurs efforts pour parfaire leur technique et pour exercer l'action économique correspondant au vaste programme à réaliser, il est nécessaire de les grouper syndicalement.

« Le rôle du Syndicat sera, bien entendu, d'établir l'ordre dans la profession et notamment de lui faire conserver le souci de l'intérêt général qui caractérise ceux qui ont déjà participé à l'œuvre entreprise... »

L'action des exploitants devait alors se traduire par une reprise du chauffage domestique permise par des économies réalisées par :

- une bonne conduite des installations
- la réalisation de transformations permettant en particulier de brûler des combustibles de qualité médiocre (fines cendresuses par exemple).

Si le problème des économies d'énergie n'est donc pas nouveau, il avait pourtant perdu de son acuité. La crise actuelle a trouvé les exploitants prêts à fournir un effort supplémentaire pour diminuer les consommations d'énergie dans le secteur du chauffage.

Les exploitants de chauffage et les économistes d'énergie

Il faut tout d'abord souligner que les exploitants, à travers leurs contrats qui comportent des obligations de résultats (de confort et de sécurité, et de continuité de service), sont entièrement responsables de la gestion des installations.

CONTRATS A FORFAIT

Rappeons en outre l'intérêt, vis-à-

OCDE

PERSPECTIVES ÉNERGÉTIQUES MONDIALES

Analyse — à partir de différents scénarios de croissance économique et de politiques énergétiques — les perspectives de l'offre et de la demande d'énergie dans le monde en général et la zone OCDE en particulier.

Faisant suite aux « Perspectives énergétiques jusqu'en 1985 » l'étude réévalue, à la lumière de l'expérience de trois ans de prix énergétiques plus élevés, les tendances du marché international de l'énergie et examine les possibilités d'accroissement des approvisionnements intérieurs et des économies d'énergie dans la zone OCDE. Propose aux gouvernements une série d'options qui permettraient de réduire les besoins d'importation des pays industrialisés.

(Janvier 1977) 130 pages, F 48.

PERSPECTIVES ÉNERGÉTIQUES JUSQU'EN 1985

(Janvier 1975) 2 vols., 276 et 232 pages, F 45.

L'AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ET LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE EXAMEN 1976

Examen de la situation des pays membres de l'AIE en matière d'économies d'énergie ; analyse par secteur de consommation des rendements énergétiques spécifiques de chacun d'entre eux ; évaluation des progrès réalisés dans la constitution de programmes complets visant à économiser l'énergie ; évaluation synthétique du programme de chaque pays.

(Septembre 1976) 64 pages, F 24.

BILANS ÉNERGÉTIQUES DES PAYS DE L'OCDE, 1973-1975 et données rétrospectives pour les principales séries à partir de 1960

Statistiques détaillées concernant l'offre, la demande et l'utilisation de l'énergie dans chacun des pays de l'OCDE, les chiffres étant exprimés dans une unité commune : la tonne d'équivalent-pétrole. L'analyse détaillée des utilisations finales de l'énergie, qui figure dans cette nouvelle publication pour la première fois, devrait être particulièrement utile à tous ceux qui étudient les problèmes internationaux liés à l'énergie aussi bien qu'aux responsables des gouvernements.

A paraître en mars 1977. Prix non encore fixé.

BILANS ÉNERGÉTIQUES DES PAYS DE L'OCDE, 1960-1974

(Mai 1976) 510 pages, F 100.

CATALOGUE DES PUBLICATIONS DE L'OCDE et Suppléments : gratuits sur demande.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

(Dept. P.C.M.) ; 2, rue André Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16, FRANCE

vis des économies d'énergie, d'un contrat de type forfaitaire. Ceux-ci peuvent prendre les différentes formes suivantes :

• **Marchés de type « MF » (marché à forfait) :**

Dans ce type de contrat, le titulaire reçoit la somme forfaitaire prévue au contrat, quelles que soient, notamment, les conditions climatiques et les quantités de combustibles dont il a besoin pour remplir son obligation de résultat.

« P₁ » (1) est fixé dans le contrat et reste indépendant des consommations réelles. (Sur la durée du contrat il y a compensation entre les hivers doux et les hivers rigoureux).

• **Marchés de type « MT » (marché-température) :**

A la différence du contrat de type « MF », le titulaire reçoit la somme forfaitaire fixée au contrat, en fonction des conditions climatiques réelles.

« P₁ (*) » est ajusté aux degrés-jours pour tenir compte de la rigueur de l'hiver.

• **Marchés de type « MC » (marché-comptage) :**

La consommation de combustible nécessaire au chauffage des locaux est réglée à prix unitaire « k » par kth livrée mesurée au compteur de l'abonné, la consommation théorique de base étant fixée au moment de la conclusion du marché.

Dans les marchés « MF » et « MT », la responsabilité financière de l'exploitant est totale et exclusive :

- sur le fonctionnement et le rendement de la production,
- sur la régulation et les surchauffes,
- sur le réglage et l'équilibrage.

Dans les marchés « MC », la responsabilité financière de l'exploitant porte sur le rendement de la production et celui de la distribution jusqu'au point de comptage.

Dans tous ces contrats forfaitaires, l'intérêt de l'exploitant est d'obtenir le meilleur rendement des installations, soit par amélioration de leur

conduite et de leur entretien, soit en procédant à leur modernisation avec l'accord du propriétaire quand le bilan total de l'opération en fait apparaître l'intérêt.

RÉALISATION DES TRAVAUX

L'installation de chauffage étant bien conduite, la seule façon d'obtenir des économies d'énergie supplémentaires est alors de la rénover partiellement ou totalement.

Pour ce faire, une méthode a été mise au point par le SNEC. Elle comporte :

1° - L'étude des améliorations pouvant être mises en œuvre, tant dans les installations de production, de distribution et d'émission de chaleur, que par l'isolation thermique des bâtiments eux-mêmes,

2° - l'évaluation des économies qui en découlent sur les redevances contractuelles et que l'exploitant garantit, ce qui permet à la collectivité gestionnaire d'évaluer avec certitude la rentabilité des investissements à prévoir et les répercussions durables sur les charges de chauffage qu'il s'agit, bien évidemment, de réduire dans toute la mesure du possible. Chaque fois qu'un accord peut être trouvé, les travaux nécessaires sont entrepris afin que les économies recherchées deviennent effectives dès la saison suivante de chauffage, l'urgence de la réalisation étant alors, également, un impératif.

Il est à noter que des formules ont été étudiées en accord avec l'Administration, qui permettent de calculer la répercussion dans le prix du marché de la modification de certaines des conditions techniques de l'exploitation.

C'est le cas de l'abaissement de la température de chauffage des locaux, de celle de l'eau chaude sanitaire ou de l'amélioration de l'isolation thermique des bâtiments (2).

Essayons maintenant de passer en revue les améliorations, courantes possibles des installations de chauffage.

Les améliorations des installations de chauffage.

En commençant par les plus faciles, on peut citer tout d'abord une amélioration de « gestion », qui a consisté à limiter les températures 20 °C.

LIMITE DE TEMPÉRATURE

Les exploitants ne sont pas maîtres des volontés de leurs clients, qui ont souvent exigé (et souhaitent parfois encore) des températures de chauffage plus élevées. Le rôle des exploitants était donc tout tracé, puisqu'il se bornait au respect d'une réglementation fixant une limite de température que leurs seules recommandations n'auraient pu obtenir.

ÉQUILIBRAGE

L'équilibrage des installations (3) est une des conditions essentielles pour leur bonne marche et pour la satisfaction des usagers. Quel qu'il ait été auparavant, le seul fait de baisser les températures intérieures de chauffage a impliqué de le reprendre et ce d'autant plus qu'il fallait, parfois, du fait de la conception de l'installation ou de l'immeuble, surchauffer certains appartements pour que les plus défavorisés puissent être chauffés convenablement.

L'amélioration de l'équilibrage — quand elle est rendue techniquement possible par la présence de tés ou de vannes — est de toute façon une opération longue et délicate (et par conséquent onéreuse), chaque réglage influant sur l'ensemble de l'installation.

Cette opération conduit la plupart du temps à des économies d'énergie sensibles. Encore ne faut-il pas tout

(1) « P₁ » est la redevance contractuelle correspondant à la consommation théorique de base.

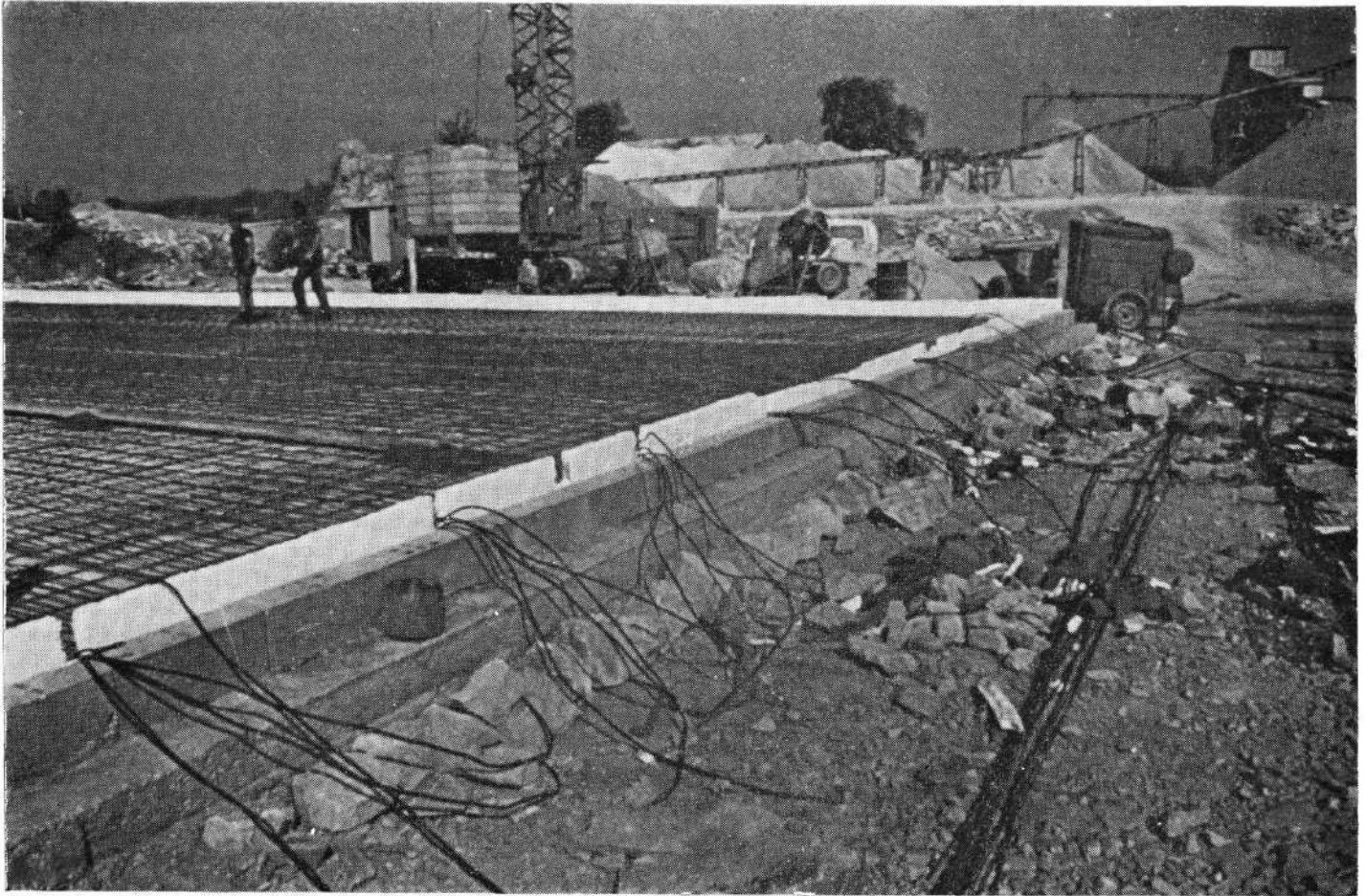
(2) Voir le cahier des clauses techniques générales concernant les marchés d'exploitation de chauffage et ses annexes, rendu obligatoire pour les marchés passés au nom de l'Etat par le décret n° 76-568 du 4 juin 1976. Ces textes sont publiés aux Journaux Officiels (brochure n° 2008).

(3) L'équilibrage des installations consiste à régler, au moyen d'organes appropriés, les débits de fluide caloporteur, et ceci dans chaque colonne, partie de colonne, et surface de chauffe.



EDF

Les solutions électriques dans l'industrie favorisent les économies d'énergie et de matières premières



Thermomaturation du béton

... DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE PRIMAIRE

Il est couramment admis qu'il ne peut y avoir économie d'énergie par des processus électriques, car le rendement énergétique au niveau des centrales thermiques n'excède pas 35%. En réalité, si les pertes à la production sont élevées par rapport au potentiel du combustible, les pertes à l'utilisation sont faibles comparativement aux combustibles classiques. Pour

un grand nombre d'utilisations, le rendement global est meilleur avec les techniques électriques. Citons à titre d'exemple :

— le chauffage des métaux avant formage : la consommation est ramenée de 1 300 thermies à la tonne avec les combustibles classiques, à 1 025 thermies dans le cas de chauffeuses à

induction et à 750 thermies dans le cas de chauffeuses à conduction ;

— la fusion de l'aluminium : l'utilisation des fours électriques se traduit par une économie d'énergie primaire de 35% ;

— le séchage du bois : par rapport aux procédés traditionnels, la pompe à chaleur permet d'obtenir un gain de 50% en énergie primaire.

... L'ABAISSÉMENT DES COÛTS DE FABRICATION

Le poste combustibles s'est gonflé considérablement au cours des dernières années dans la comptabilité des entreprises et les industriels sont sensibles aux économies qu'ils peuvent réaliser dans ce domaine. Il convient de noter à ce sujet que l'évolution du prix de l'électricité devrait, lorsque les centrales nucléaires actuellement en construction entreront en service, connaître à nouveau une baisse du prix du kWh à francs constants.

Cependant, le prix unitaire de l'énergie n'entre pas seul en ligne de compte dans le prix

de revient des produits finis et l'adoption d'un processus nouveau de fabrication peut être aussi générateur d'économies de matières premières ou de main-d'œuvre. Ainsi l'électricité comble très souvent le handicap d'un prix à la thermie brute relativement élevé, grâce à ses qualités spécifiques. Par exemple, les traitements thermiques par induction permettent d'utiliser des pièces plus légères et moins rapidement usées, d'où des économies de matières et de main-d'œuvre. Les fours à induction permettent également une automatisation plus poussée

des processus et apportent une sécurité accrue dans le travail.

Dans d'autres cas, le changement de processus permet de partir de matières premières moins nobles — ou moins rares — ou même pouvant être considérées comme polluantes. Ainsi l'utilisation des fours à arc dans les mini-acières permet le recyclage des vieilles ferrailles, notamment des épaves d'automobiles, au prix d'une moindre dépense énergétique que le recours au minéral.

attendre de cette mesure: l'installation peut déjà être bien équilibrée... ou irrégulière à moins de la reprendre entièrement.

ISOLATION THERMIQUE

Un point souvent facile à améliorer: le calorifugeage des tuyauteries et accessoires.

Par contre, dans certains cas, une isolation thermique, au moins partielle, de certains immeubles serait souhaitable, ne serait-ce que pour que les logements défavorisés (sous toiture terrasse ou en pignon par exemple) le soient un peu moins.

RENDEMENTS DES MATÉRIELS

Un point essentiel pour les économies d'énergie est le bon état du matériel, ce qui est facilité avec un contrat d'entretien comportant la maintenance, voire la garantie totale, de l'installation.

En outre, les exploitants, grâce à leur action continue, ont contribué à obtenir des fabricants des matériels de plus en plus performants; ce qui a été sanctionné par l'arrêté du 5 février 1975 imposant des rendements minimaux aux générateurs.

Les points qui viennent d'être évoqués sont relativement aisés à améliorer. Il en reste qui sont souvent plus difficiles.

LA RÉGULATION

Si la majorité des installations collectives avaient presque toujours un minimum de régulation, celle-ci se montre souvent insuffisante eu égard aux objectifs actuels qui consistent à éviter les surchauffes.

Dans certains cas, on a pu adjoindre des dispositifs supplémentaires. Mais il s'agit souvent d'un problème qui met en cause la conception générale de l'installation, et les modifications souhaitées seraient d'un coût bien trop élevé pour être compensé par les économies d'exploitations attendues.

Peut-être une action concertée entre les Pouvoirs Publics, les fabricants de régulation, et les exploitants, pourrait-elle être fructueuse.

LE COMPTAGE INDIVIDUEL

Un dernier point, dont les Pouvoirs Publics attendent des économies, est celui du comptage individuel de la chaleur dans les immeubles collectifs.

Les raisons psychologiques qui ont pu pousser à l'adoption de ce principe sont claires. Et si le résultat doit pouvoir s'en faire sentir sans difficulté majeure dans les installations à venir, son application dans les logements anciens peut poser des difficultés techniques considérables, la manœuvre des robinets de radiateurs pouvant conduire à des déséquilibres, voire à des arrêts d'une partie des installations, si celles-ci ne sont pas conçues pour ce faire (1).

Tout ce qui précède ne se rapporte qu'aux installations collectives de chauffage: celles qui sont gérées par les exploitants.

Attaquées ces derniers temps par les tenants du chauffage individuel, elles ont pourtant des atouts certains, et notamment dans le domaine des économies d'énergie.

Les atouts du chauffage collectif vis-à-vis des économies d'énergie

Sans rentrer ici dans tous les détails qui nécessiteraient un long développement, nous citerons les principaux aspects qui font du chauffage collectif une solution d'avenir compétitive, sur le plan de la consommation d'énergie primaire, avec les systèmes existants de chauffage individuel.

Cette question a fait l'objet, en 1975, d'une étude menée par un groupe de travail sous l'égide de l'Agence pour les Économies d'Énergie, et concernant des immeubles neufs chauffés selon des procédés classiques performants.

(1) Ceci est également valable pour le cas des installations où on voudrait résoudre le problème de la régulation en adaptant des vannes thermostatiques sur tous les radiateurs.

Photo Niepce - Rapho



CONSOUMATIONS D'ÉNERGIE PRIMAIRE

Les conclusions en sont les suivantes :

- une chaufferie d'immeuble au fuel ou au gaz consomme autant d'énergie primaire qu'une chaufferie centrale au fuel desservant un ensemble (1,5 à 1,6 tonne d'équivalent pétrole par an pour l'appartement type considéré) : le meilleur rendement des chaufferies compense les pertes en ligne.
- un chauffage individuel au gaz consomme un peu moins d'énergie (1,2 tep pour l'appartement type).
- un chauffage électrique intégré, du moins tant que l'électricité continuera à être produite par des centrales thermiques classiques, consomme plus d'énergie (2 tep par appartement type).

La légère surconsommation du chauffage collectif, par rapport au chauffage individuel au gaz, ne doit pas être considérée comme réhibitoire ; elle peut en effet être compensée par les considérations suivantes ayant trait aux différentes étapes suivies par la chaleur depuis sa production jusqu'à son utilisation.

La production de chaleur.

Le principal avantage d'une source de chaleur centralisée consiste en ce qu'on peut appeler sa *réversibilité* vis-à-vis des sources d'énergie, c'est-à-dire sa capacité d'adaptation à un changement possible de l'énergie utilisée.

Le passé l'a déjà montré, puisque les installations sont passées du charbon au fuel ou au gaz sans poser de difficultés particulières.

Une chaufferie importante est donc la structure d'accueil la plus aisée pour l'utilisation des énergies dites nouvelles qui feront diminuer à la fois la consommation d'énergie de l'installation de chauffage et la dépendance énergétique de la France.

Nous pouvons citer ici :

- la géothermie,
- la production combinée de chaleur et d'électricité, soit au niveau d'une centrale thermique E.D.F., soit au

niveau de groupes plus réduits du type turbine à gaz, particulièrement intéressante sur le plan des économies d'énergie,

- l'incinération des ordures ménagères : brûler les ordures d'une ville peut satisfaire les besoins de chauffage d'environ 5 % de sa population,
- les piles nucléaires calogènes,
- l'utilisation des eaux de rejets industriels tièdes ou chaudes.

Si des études poussées deviennent la plupart du temps nécessaires, certaines réalisations commencent d'ores et déjà à voir le jour.

Le transport de la chaleur

Là aussi des améliorations sont possibles. Déjà contrebalancées, comme on l'a vu, par le meilleur rendement des sources de production, les pertes de transport peuvent encore être réduites :

- par la recherche de nouveaux matériaux et de nouveaux isolants (on parle de tuyauteries en résines armées de fibres de verre),
- par une optimisation poussée du réseau et de sa gestion : la variation du débit et de la température du fluide transporté (1) permet un compromis entre la consommation d'électricité des pompes de transport et les pertes calorifiques des tuyauteries, compte tenu du coût de l'électricité, de celui des isolants, et de celui des combustibles.

La distribution de la chaleur dans les immeubles.

La solution consiste là à développer le procédé dit « chauffage collectif individualisé ». Au lieu des classiques colonnes montantes sur lesquelles sont directement branchés les radiateurs, cela consiste à raccorder les radiateurs d'un appartement sur une même boucle horizontale qui peut alors comporter une régulation propre et un système de comptage.

Ce procédé permet à lui seul de combler une partie notable (certains pensent même la totalité) de la différence de consommation énergétique existant entre chauffage collectif et chauffage individuel.

L'émission de la chaleur.

C'est là que restent à effectuer les recherches les plus importantes. On pense notamment au développement de systèmes dits « à basse température » (en plein hiver, eau de retour des émetteurs de chauffage à une température de l'ordre de 30 °C, au lieu des 70 °C du radiateur classique), destinés à augmenter l'écart de température entre les canalisations aller et retour.

Ces appareils permettraient :

- de diminuer les pertes de transport,
- de mieux rentabiliser les réseaux,
- de permettre l'utilisation de sources de chaleur à température relativement basse comme les eaux tièdes de rejets des centrales thermiques, ou les eaux industrielles,
- d'augmenter la rentabilité des opérations de géothermie.

Conclusion

Ce rapide panorama montre que les exploitants de chauffage ont été les premiers, par leur vocation même, à réaliser des économies d'énergie.

Si bien des actions ont été entreprises, il en reste encore beaucoup à entreprendre. Les métiers du chauffage en sont conscients, et les opérations de recherche-développement restent actives dans ce domaine.

On peut résumer les idées principales en disant qu'en matière d'économie d'énergie, deux points sont fondamentaux :

- la *conception* des installations de chauffage ; et dans ce domaine, le chauffage collectif montre les atouts qu'il paraît indispensable de développer.
- la *gestion* de ces installations ; comme dans toute installation mécanique, la bonne gestion du chauffage passe obligatoirement par l'emploi de personnel compétent.

Les exploitants de chauffage sont là pour le prouver. ■

le problème de l'isolation

par Alexandre OSSADZOW

*Chef du service résidentiel et tertiaire
à l'Agence pour les économies d'énergie.*

LES OBJECTIFS DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE

L'activité du Bâtiment porte habituellement sur deux secteurs : l'habitat et les autres locaux. Annuellement on construit approximativement 45 millions de mètres carrés de planchers à usage de logements et autant à d'autres fins, soit un total de 90 millions de mètres carrés.

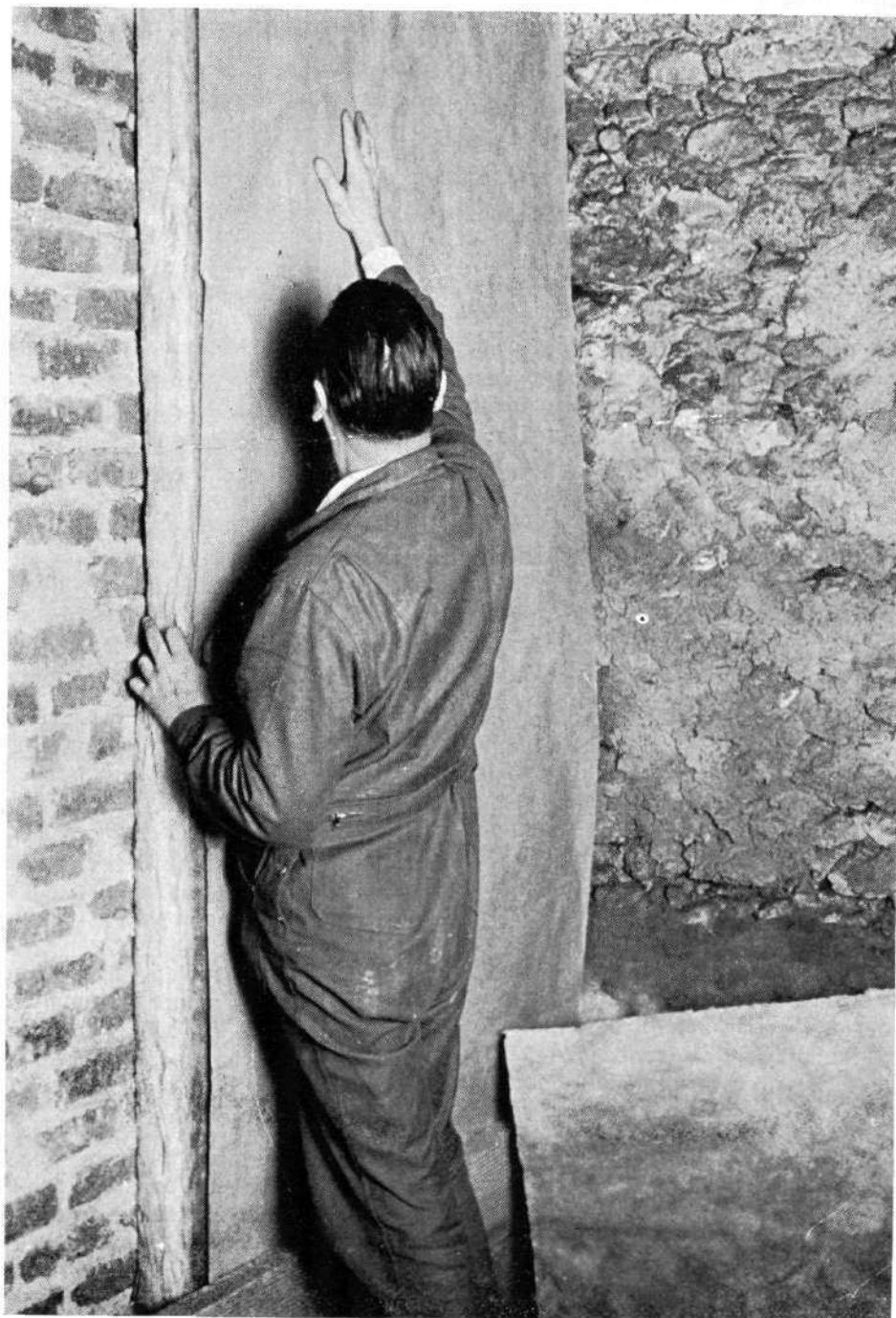
La partie « non habitat » apparaît donc aussi importante que la partie « habitat ». Il est vrai qu'elle comprend des locaux à usages très divers : outre les bâtiments à usage « tertiaire », on y trouve les bâtiments industriels, agricoles, etc.

Sur une consommation finale annuelle totale de 153 millions de tonnes d'équivalent pétrole (Mtep), celle des bâtiments est d'environ 65 Mtep, dont 40 pour le secteur de l'habitat et 25 pour les autres bâtiments. La consommation d'énergie des bâtiments d'habitation est supérieure à celle des autres bâtiments dont beaucoup ne sont pas chauffés (garages, hangars, etc.).

L'ensemble du secteur bâti représente ainsi une consommation énergétique considérable qui se traduit par des dépenses annuelles (principalement de chauffage) vivement ressenties par les intéressés. La crise énergétique de 1973-1974 a rendu nécessaire, tant pour la nation que pour les particuliers, une action visant à réduire autant que possible ces consommations énergétiques.

Isolation des murs.

Photo Roclaine



Nous ne reviendrons pas ici sur l'ensemble des dispositions qui ont été prises à cet effet. Précisons simplement qu'elles peuvent se classer en deux catégories :

— les dispositions d'exploitation ayant trait notamment à la publicité, la température de chauffage, les contrats de chauffage ;

— les dispositions de construction.

Les premières produisent les effets les plus rapides mais aussi ceux dont on est le moins sûr pour l'avenir ; les secondes ne peuvent avoir qu'un effet progressif, mais ce sont les seules durables.

Nous ne retiendrons ici que les dispositions de construction, pour lesquelles les Pouvoirs publics ont choisi la voie réglementaire.

Bâtiments d'habitation

La principale réglementation thermique des bâtiments d'habitation est constituée par le décret et l'arrêté du 10 avril 1974 (2). Le décret (qui complète celui du 14 juin 1969) fait obligation « d'équipement et caractéristiques » permettant de « maintenir au-dessus de 18 °C la température intérieure résultante au centre des pièces », ce qui signifie, sur le plan pratique, qu'une installation de chauffage est obligatoire.

Le décret et l'arrêté imposent une isolation thermique et une régulation du chauffage convenables. Ces textes bien connus définissent, pour l'isolation thermique, un « coefficient volumique de déperditions thermiques » ou « coefficient G », qui s'applique à chaque logement et prend en compte les déperditions par transmission à travers les parois et par renouvellement d'air. Ce coefficient ne doit pas excéder une valeur limite fixée en fonction de l'une des trois zones climatiques A, B, C, et de la forme du logement.

Bâtiments de toute nature

A l'inverse de l'habitat, la construc-

tion des bâtiments autres que d'habitation n'a pas été réglementée jusqu'ici. Le Code de l'urbanisme et de l'habitation (3) se borne à énoncer que les bâtiments « destinés à l'habitation ou non » sont soumis, sauf exception, au permis de construire ou à la déclaration préalable de travaux.

La loi du 29 octobre 1974 (4) relative aux économies d'énergie constitue en ce sens une première : ses articles 4 et 5 s'appliquent, sur le plan thermique, aux locaux de toute nature, donc d'habitation ou non.

L'application de l'article 4 de la loi (répartition des frais de chauffage et d'eau chaude dans les immeubles collectifs) a donné lieu à deux décrets :

— celui du 19 juin 1975 (5) relatif à la répartition des frais d'eau chaude ;

— celui du 17 décembre 1975 (6) relatif à la répartition des frais de chauffage dans les immeubles neufs.

Ces deux textes s'appliquent aux immeubles collectifs à usage d'habitation ou non et intéressent indirectement la construction (obligation d'appareils de mesure, sauf obligations constructives).

Mais, pour la construction, c'est l'article 5 de la loi qui est le plus important. Cet article comprend deux parties :

• L'article 5-I complète, sur le plan thermique, le Code de l'urbanisme et de l'habitation. Plus exactement, l'article 92 de ce Code (qui deviendra un article du futur Code de la construction) est ainsi complété :

« En outre, des décrets en Conseil d'Etat pris sur le rapport du ministre de l'Équipement et du ministre de l'Industrie et de la Recherche, après avis du Comité consultatif de l'utilisation de l'énergie fixent :

« 1° Les règles de construction et d'aménagement applicables aux locaux de toute nature quant à leurs caractéristiques d'isolation thermique et les catégories des locaux qui se-

ront soumis en tout ou partie aux dispositions du présent alinéa ;

« 2° les caractères définissant les normes d'équipement, de fonctionnement et de contrôle des installations destinées à en assurer le chauffage ou le conditionnement d'air et les catégories d'installations qui seront soumises en tout ou partie aux dispositions du présent alinéa. »

• L'article 5-II permet de rendre certaines dispositions constructives applicables, dans certaines conditions, à des locaux existants.

L'application de l'ensemble de l'article 5 (5-I et 5-II) a déjà donné lieu au décret du 19 juin 1975 rendant obligatoire un dispositif de régulation sur les installations de chauffage de puissance supérieure à 30 kW, excepté certaines installations à combustible solide. Le décret s'applique à tous bâtiments, d'habitation ou non, neufs ou existants, excepté les bâtiments neufs d'habitation qui sont déjà réglementés sur ce point par le décret et l'arrêté du 10 avril 1974.

Il est d'ailleurs probable que le décret du 19 juin 1975, relatif à la régulation, sera revu et perfectionné de façon, en particulier, à mieux distinguer les différents cas auxquels il s'applique.

Enfin, la partie qui nous intéresse le plus est la partie 5-I de cet article qui réglemente les locaux de toute nature sur trois points : isolation thermique, installation de chauffage, installation de conditionnement d'air.

L'application de cet article 5-I aux bâtiments d'habitation a été réalisée dès le 10 avril 1974 par le décret et l'arrêté pris le même jour, en application du Code de l'urbanisme et de l'habitation ; il manquait encore les textes d'application aux autres bâtiments.

La nouvelle réglementation concerne 25 000 000 de m² de planchers

La construction des bâtiments à usage autre que d'habitation est désor-



Photo Niepce - Rapho

mais réglementée sur le plan thermique par le décret et les deux arrêtés signés le 12 mars 1976.

Ces textes ont été préparés par une commission groupant autour de l'Agence pour les économies d'énergie et des administrations intéressées (Equipement, Santé), des organismes qualifiés, en particulier le Centre scientifique et technique du Bâtiment et le Comité scientifique et technique des industries de chauffage et de génie climatique (COSTIC).

L'article premier du décret précise que le texte ne s'applique qu'aux bâtiments autres que ceux concernés par le décret du 14 juin 1969, c'est-à-dire aux seuls bâtiments autres que d'habitation, et, parmi ceux-ci, aux seuls bâtiments normalement chauffés à une température moyenne supérieure à 14 °C, que nous appellerons par la suite « bâtiments chauffés ».

Une distinction importante apparaît

ainsi entre les bâtiments d'habitation et les autres : pour les premiers, une installation de chauffage est obligatoire ; pour les seconds, elle ne l'est pas mais si le bâtiment est « normalement chauffé », il devra répondre à certaines règles thermiques.

La construction annuelle de bâtiments ayant un autre usage que l'habitation représente une superficie totale de 45 millions de mètres carrés de planchers dont 25 millions de mètres carrés de planchers de bâtiments chauffés qui sont ainsi répartis :

- enseignement, jeunesse et sports, culture : 7 millions, dont 6 millions chauffés ;
- bâtiments hospitaliers, d'hôtellerie, sociaux et divers : 6 millions intégralement chauffés.
- bureaux et commerces : 7 millions intégralement chauffés ;
- agriculture et industrie : 15 millions dont 6 millions chauffés.
- stockage et garages : 10 millions non chauffés.

L'article 2 du décret annonce des arrêtés réglementant ces bâtiments, autres que d'habitation et chauffés, sur deux plans : isolation thermique et dispositifs de renouvellement d'air.

L'article 3, particulièrement important, a trait aux délais d'application : il stipule que le décret sera applicable à toutes les constructions qui feront l'objet, soit d'une demande de permis de construire ou de prorogation de permis de construire, soit d'une déclaration préalable de travaux intervenant six mois ou plus après la publication des arrêtés prévus à l'article 2. En outre, et en particulier pour les constructions dispensées à la fois de permis de construire et de déclaration préalable, l'article 3 stipule que toutes les constructions achevées après le 31 décembre 1979 devront être conformes aux prescriptions du décret.

Les termes sont repris dans les deux arrêtés d'application.

L'article 4 du décret stipule que les dispositions du texte ne sont pas applicables dans les départements d'outre-mer.

Enfin l'article 5 charge de l'exécution les différents ministres cosignataires: Equipement, Industrie et Recherche, Santé.

Signalons à ce sujet que les administrations concernées ont entrepris la mise en place d'une organisation de contrôle des dispositions réglementaires visées, analogue à ce qui se fait dans les bâtiments d'habitation.

Le décret ne régleme le conditionnement d'air que sur ce qui concerne les dispositifs de renouvellement d'air. L'administration envisage cependant, de régleme les fournitures d'air conditionné froid dans les locaux autres que d'habitation. Les études correspondantes ont été entreprises, mais de toute façon un nouveau décret sera nécessaire.

Appel d'offres pour un enseignement de cartographie à l'E.N.P.C.

L'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées lance un appel d'offres pour la chaire de professeur de cartographie.

Cet enseignement comporte une quinzaine de séances (chaque séance = 3 h) consacrées aux applications des techniques cartographiques au Génie Civil.

Les personnes intéressées pourront obtenir des précisions complémentaires auprès du Directeur de l'Enseignement de l'Ecole. Chaque candidat devra joindre à sa lettre de candidature la liste de ses références, travaux et publications.

La date limite de réponse à cet appel d'offres est fixée au 31 mars 1977.

Jean MILLIER

nommé Président

du Centre d'Art

et de Culture

Georges Pompidou

Jean MILLIER

*né le 28 juin 1917 à Paris (18^e)
Marié — 4 enfants.*

Etudes secondaires au Lycée Condorcet à Paris.

Ancien élève de l'Ecole Polytechnique (promotion 1938)

Ingénieur Général des Ponts et Chaussées.

Ingénieur des Ponts et Chaussées à Limoges (1943-1945).

*En Côte d'Ivoire de 1946 à 1961
1946 - Chargé des travaux du Canal de Vridi et du Port d'Abidjan.*

*1951 - Directeur du Port d'Abidjan.
1952 - Directeur des Travaux Publics de la Côte d'Ivoire.*

1957-1961 - Ministre des Travaux Publics, des Transports et des Postes et Télécommunications de Côte d'Ivoire.

De 1961 à 1966 - Directeur de la Section des Etudes, Plans et Programmes auprès de M. Delouvrier, Délégué Général au District de la région de Paris.

1^{er} juillet 1965 - Directeur Général de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne.

19 septembre 1966 - Préfet, Chef du Service Régional de l'Equipement pour la région parisienne et Chef de la mission de l'Equipement, de l'Amé-



nagement et des Transports de la Préfecture de la Région Parisienne.

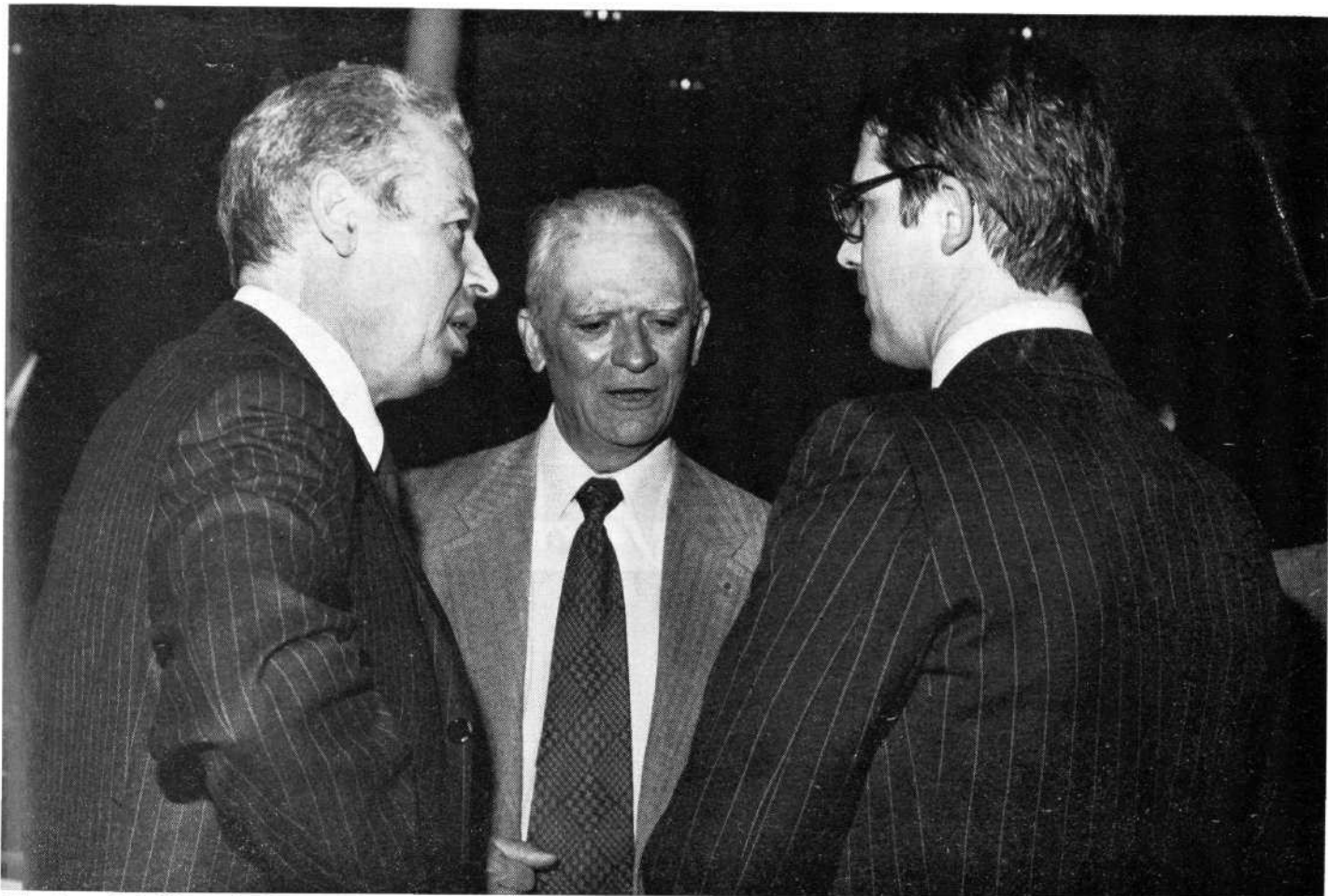
Actuellement

- Ingénieur Général des Ponts et Chaussées.
 - Président Directeur Général de l'Etablissement Public pour l'aménagement de la région de la Défense (EPAD) depuis 1969 (1).
 - Président du Conseil d'Administration de la Société de l'Autoroute de la Vallée du Rhône (SAVR) depuis 1970, devenue la Société des Autoroutes du Sud de la France (SAF).
 - Président de l'Association « Architecture et Construction » (16-5-72).
 - Président du Fonds d'Aménagement Urbain et du Groupe Interministériel « Habitat et Vie Sociale » (28 septembre 1976).
- 1^{er} mars 1977 - Président du Centre d'Arts et de Culture Georges-Pompidou (décret du 4 février 1977).
- Officier de la Légion d'Honneur.
 - Croix de Guerre 1939-1945.
 - Commandeur de l'Ordre National du Mérite.

(1) Jusqu'au 1^{er} mars 1977.

les problèmes de l'énergie

Colloque tenu les 8, 9, 10 novembre 1976 à Paris



MM. Pasquet, Lafitte et Leclercq.

MM. Blancart et Coquand.



(Les photos du colloque sont du Studio Nath.)

Un séminaire sur les problèmes de l'énergie a eu lieu à Paris du 8 au 10 novembre 1976.

Cette session de très haut niveau, patronnée par l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées et l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris était organisée et présidée par Jacques Leclercq, Vice-Président de l'A.I.P.C.

Nous vous présentons ici des résumés des conférences qui ont été rédigés par trois de nos camarades.

perspectives énergétiques

par M. DESTIVAL

Les récents événements, multiplication par quatre du prix du pétrole et stagnation de l'économie mondiale, qui expliquent largement la rupture de croissance de la consommation d'énergie, amènent à faire beaucoup de réserves sur les exercices de prévision.

Ces prévisions sont cependant indispensable dans le secteur énergétique

pour lequel les délais de réalisation de projets sont très longs, de 5 à 10 ans.

Les considérations qui suivent sont fondées sur l'approche économique bien que la prééminence politique du secteur énergétique ait été largement démontrée. L'évolution de la production d'énergie primaire est résumée dans le tableau suivant :

	1950	1960	1973
Charbon	60 %	50 %	30 %
Pétrole	25 %	30 %	45 %
Gaz	10 %	15 %	18 %
Hydraulique	5 %	5 %	6 %
Nucléaire	—	—	1 %
Total en Gtep (milliards de tonnes d'équivalent pétrole)		3 Gtep	6 Gtep





On peut prévoir un ralentissement de la croissance de la consommation des pays industrialisés, qui représentent 80 % de ce montant, en raison de la croissance du prix de l'énergie parce que certaines utilisations sont voisines de la saturation (chauffage des locaux, transports), parce que le poids de l'industrie dans la croissance économique doit décroître au profit du tertiaire, et enfin en raison de l'évolution démographique limitée.

Cette consommation peut être estimée à 2 fois la consommation actuelle en l'an 2000, au lieu du coefficient 3,5 que donnerait la simple extrapolation de la tendance passée.

Il est beaucoup plus difficile de faire des prévisions sur le rythme de développement de la consommation du tiers monde. Si la tendance passée correspond à un doublement tous les dix ans, on peut tabler sur un facteur

3 à 8 pour la consommation de la fin du siècle par rapport à la consommation actuelle. Ceci porte la consommation globale de l'an 2000 à 15 à 20 Gtep, soit des besoins cumulés de 250 à 300 Gtep.

Comment satisfaire ce besoin ?

1° - Tout d'abord, il convient d'être prudent sur les effets des politiques volontaristes d'économies d'énergie. L'expérience des deux années passées incite à un certain pessimisme.

2° - S'il a fallu 25 ans d'efforts pour industrialiser l'énergie nucléaire au niveau de 1 % de la production en 1973, cette compétitivité n'en a pas moins été démontrée.

La pénétration du nucléaire est cependant limitée à la production d'électricité, soit 20 % du total des besoins énergétiques mondiaux, bien que la stabilité du prix de l'électricité à long terme, alors que le prix de la calorie pétrole a été multiplié par 4, laisse prévoir un certain transfert de consommation. Il n'est pas réaliste d'envisager avant la fin du siècle l'utilisation directe de la chaleur nucléaire à une échelle réellement sensible et la production d'hydrogène nucléaire. A noter que le coût en capital complet de la filière électricité nucléaire n'est pas supérieur à celui de la filière électricité fuel. Cependant, malgré cet intérêt certain, les perspectives nucléaires se sont vues réduites d'environ 1/3 pour 1985 et 2000, entre 1973 et aujourd'hui, en raison de la grande réticence des populations concernées. L'Agence de Vienne estime actuellement à 350/500 Gw la puissance nucléaire en 1985, et à 2000 Gw en l'an 2000, soit 20 % des besoins d'énergie (1 000 Gw/an nucléaire économisent 1,3 Mtep/an).

Pour la France, le nucléaire couvrira 1/4 des besoins d'énergie primaire dès 1985, mais pour le monde on peut être pessimiste sur la volonté politique des pays consommateurs d'imposer et d'accélérer chez eux le développement du nucléaire.

3° - L'hydraulique couvre actuellement 5 % des besoins. Il est exclu de faire progresser cette part : les régions grosses consommatrices sont déjà équipées, et les régions à faible niveau de consommation ne permettent qu'une mise en exploitation très progressive des sites.

4° - Les énergies nouvelles ne peuvent apporter aucun gain de fourniture significative d'énergie d'ici la fin du siècle.

5° - On peut tabler, pour l'an 2000, sur 30 % d'énergie primaire nucléaire et hydraulique, et pour 70 % d'énergies fossiles. La part du charbon devant décroître, une consommation cumulée d'hydrocarbures sur les 25 prochaines années de 150 à 180 Gtep est à prévoir, se répartissant à 100 Gtep pour le pétrole et 50 Gtep pour le gaz. La production s'accroîtra donc de 2,8 Gtep en 1974 à 6 Gtep en 2000. Physiquement, il est très vraisemblable que de telles ressour-

Coût du kwh (en centimes/kwh)	Nucléaire	Thermique fuel
Amortissement économique ..	4,2	2,2
Coût d'exploitation	1,2	1,5
Coût du combustible	2,2	7,8 à 8,5
Total	7,6 c/kwh	11,5 à 12,2 c/kwh

ces existent. Si les réserves prouvées ne s'élèvent qu'à 90 Gt, les réserves probables, compte tenu des prix actuels du pétrole représentent environ 75 % des précédents en tablant sur un taux de récupération des gisements qui doit croître de 30 à 45 %. On peut également tabler sur des réserves possibles importantes dans les zones difficilement accessibles, arctiques, zones marines plus ou moins profondes ou autres, mais leur coût sera élevé, de 5 à 20 \$ par baril. On peut donc compter sur 150 Gt de pétrole à des coûts ne dépassant pas les prix actuels, et plus de 200 Gt pour des coûts compris entre 15 et 20 \$ par baril.

Politiquement cependant le problème ne se pose pas dans les mêmes termes. L'OPEP détient les 2/3 des réserves et les 2/3 des réserves de l'OPEP sont situées dans des pays à faible population. Et ces pays sont tentés de maintenir leurs réserves entières.

Les considérations géologiques précédentes s'appliquent au gaz. L'accroissement du prix du pétrole a certainement ouvert le marché mondial du gaz. Mais il faut savoir que le coût du transport du gaz est 5 à 6 fois plus élevé que celui du pétrole. On peut, en résumé, considérer que le monde pourra couvrir ses besoins en hydrocarbure jusqu'à la fin du siècle sans tension excessive ni durable si l'industrie pétrolière réalise un effort considérable d'exploration et de mise en production de nouvelles réserves. Pour cela, il faudra que cette industrie dispose de ressources financières suffisantes et de garanties quant à la sécurité et la rentabilité de ses investissements.

6° - Les possibilités charbonnières sont très considérables, les réserves actuellement répertoriées portent sur 600 Gt, mais les géologues pensent à des réserves globales de 5 à 10 000 Gt. Cependant, la production mondiale ne croît que très lentement, 1,6 Gt en

1950, 2,5 Gt en 1973 et les experts n'attendent pas un renouveau réel du charbon dans les prochaines années dans des pays à grosses réserves. De nombreuses difficultés sont en effet liées au charbon : les problèmes de main-d'œuvre, d'écologie, les coûts de transport et la moindre commodité d'usage. Le coût de revient de la liquéfaction semble également trop élevé, de 15 à 25 \$ par baril.

En conclusion, on peut prévoir que l'Europe restera en tout état de cause très dépendante du reste du monde pour son approvisionnement énergétique dans les 25 prochaines années. Il faut de plus attendre une hausse des coûts de la ressource puisqu'il sera indispensable de recourir pour une part importante aux hydrocarbures. Enfin, à terme de 10 à 15 ans, les deux seuls moyens dont la France dispose pour desserrer la contrainte énergétique passent par la réduction des consommations et par le développement conjugué de l'énergie nucléaire et de son secteur principal l'électricité.



MM. Blancard, Demargne, Deny.

où en est le redéploiement industriel

par M. BONNAUD

Le redéploiement industriel est une exigence quasi permanente du monde économique moderne. Pour la France deux phénomènes nouveaux sont apparus qui en précisent les objectifs. A moyen terme, il s'agit, pour payer la facture pétrolière de 50 GF, de développer nos exportations et de redéployer nos activités sur les marchés bénéficiant de revenus nouveaux. A long terme, il s'agit de transformer notre société vers un monde post-industriel : développement rapide des services, consommations collectives, biens de santé, élaboration de formules participatives de direction pour le fonctionnement des organisations.

Ces deux objectifs sont partiellement contradictoires, développer nos exportations implique un taux de croissance élevé, des investissements productifs, conquérir des marchés et développer des branches à haute technologie alors que le passage à une société post-industrielle détournera les investissements vers le mieux être et que la transformation des entreprises diminuera peut-être leur compétitivité.

Jusqu'en 71-72, dans un contexte de relative stabilité des règles de l'échange international — circulation des biens et fixation des taux de change — la politique économique de l'Etat passait fondamentalement par la mise en place d'un environnement industriel adéquat dans une optique macro-économique :

- Contrôle du jeu d'une véritable concurrence.
- Vérité des prix et des tarifs.
- Développement cohérent des facteurs de production.
- Politique de l'emploi, formation professionnelle.
- Aide à la recherche scientifique.

- Financement et fiscalité.

L'importance du bouleversement et l'urgence de certaines évolutions a conduit à revaloriser l'approche et les moyens d'action au niveau micro-économique : les branches industrielles et même les entreprises. On peut résumer de la façon suivante les orientations principales de la nouvelle politique industrielle :

1° — Au niveau de nos approvisionnements en matières premières :

- Mise en place d'un stock stratégique de métaux non ferreux.
- Récupération des déchets.
- Programmes sectoriels d'approvisionnements en bois et fibres de cellulose.

2° — Actions sur les structures industrielles : favoriser le développement des entreprises moyennes et petites et la création de nouvelles entreprises. Le rôle de la PMI ira en effet croissant puisqu'elle incorpore plus de services et que les préférences moins précises et définitives de la clientèle limitent l'intérêt des productions de masse.

3° — Contrôle plus sélectif de la politique de concertation pour ranimer la concurrence.

4° — Politique plus sélective du contrôle étranger des entreprises en France. Il s'agit de balancer l'intérêt d'une coopération avec des partenaires étrangers et celui de freiner des évolutions irréversibles.

5° — Action sur les structures sectorielles. L'Etat a été amené à donner de nombreux coups de pouce pour améliorer nos structures dans l'auto-

mobile, l'électro-nucléaire, l'informatique, le téléphone, la péri-informatique.

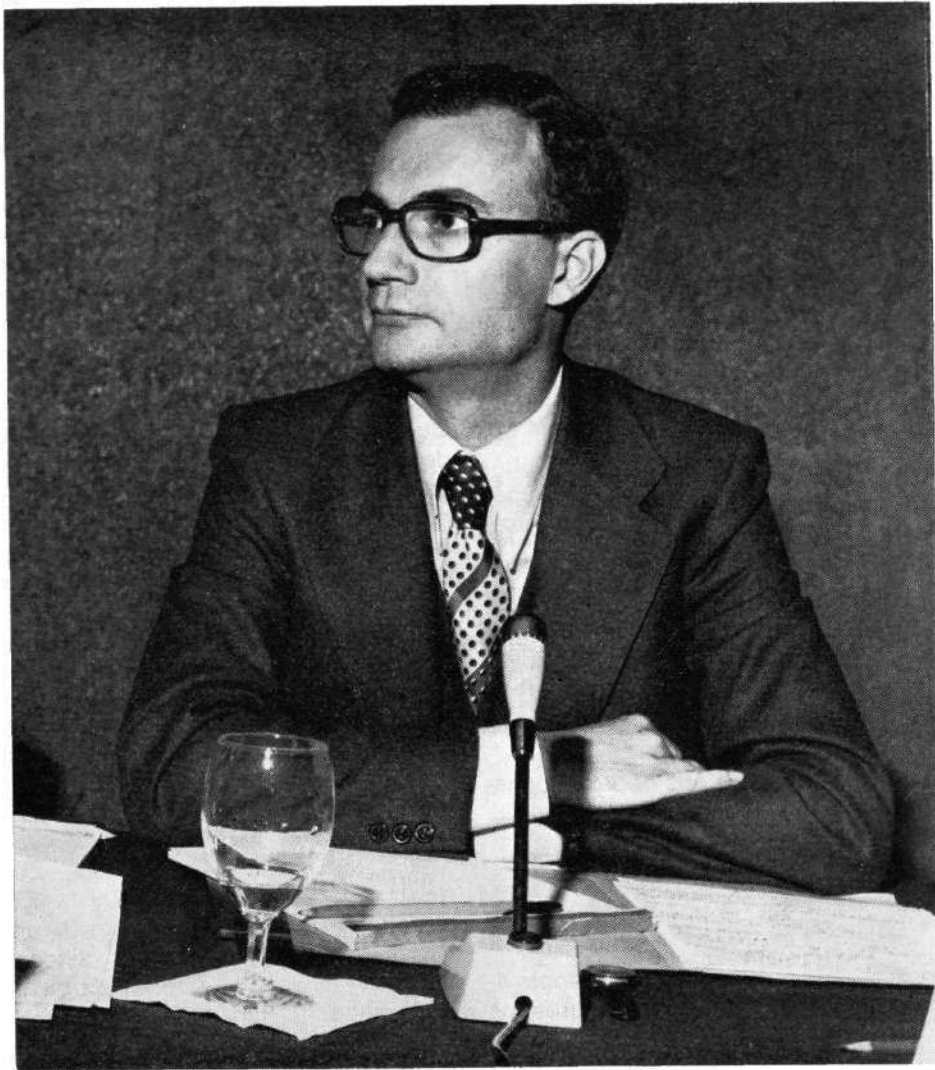
Cette nouvelle politique industrielle qui ne néglige pas les actions macro-économiques — plan de soutien de septembre 1975 et plan Barre pour l'investissement des entreprises et la lutte contre l'inflation — risque cependant de nous pousser à un certain protectionnisme face à la rupture des règles du jeu de l'économie internationale.

Quels sont les indicateurs d'un début de redéploiement ? Tout d'abord le solde des échanges des produits industriels montre une tendance très favorable. Pour un solde excédentaire des produits industriels de 10 GF en 1973, le VII^e Plan tablait sur un sur-équilibre de près de 40 GF en 1980. Une analyse nouvelle en 1974, dans le cadre de la préparation d'un plan intérimaire et du Conseil Central de la Planification, prévoyait un retour progressif à l'équilibre. Mais, en fait, le solde a doublé dès 1975. Le taux de couverture avec les pays de l'Est et le Tiers-Monde a très nettement progressé, nos échanges avec la CEE marquent le pas. La part des biens d'équipement dans ce solde est cependant trop faible, encore bien qu'en croissance.

Ensuite, bien que de nature plus qualitative, les restructurations industrielles ont été importantes depuis 1973. Les résultats sont encore fragiles et on ne peut exclure des blocages progressifs de natures politiques et sociales.

Quels sont les risques de blocage à l'avenir ?

1° — La croissance internationale risque de plus en plus d'être marquée par des alternances d'emballlement et de dépression, de stop and go, qui entraînent la constitution de capacités excédentaires chez nos partenaires. La France est traditionnellement sensible à l'inflation et a pris des habitudes de stabilité de la conjoncture. L'inflation apparaît chez nous comme le régulateur d'une économie où les salariés considèrent qu'ils ont un droit acquis à l'amélioration régulière de leur pouvoir d'achat, et où les entreprises ont une tendance exagérée à l'endettement.



M. Bonnaud.

Ce stop and go constituera un frein aux anticipations de marché et par conséquent au développement des investissements.

2° — Les pouvoirs publics risquent d'être contraints d'accorder une place trop importante dans le partage des ressources publiques aux secteurs en difficulté en pénalisant ainsi les secteurs de pointe. Plus rigide, l'industrie française est en retard dans les reconversions nécessaires et la reconversion à chaud est beaucoup plus coûteuse.

3° — Le « suspense » européen retarde l'élaboration de solutions industrielles adaptées. L'industrie aéronautique en est le cas le plus typique.

4° — L'absence de consensus international dégrade le climat de la compétition internationale. Le dumping de certains pays crée le malaise et le mauvais exemple.

5° — Certains « virages » sectoriels sont « ratés » pour l'instant, par manque de cohérence de la politique économique gouvernementale en raison de la difficulté de concilier une politique de freinage de l'inflation — contrôle des prix et encadrement du crédit — et une volonté de restructuration. Tels sont les cas de la machine-outil, des industries alimentaires, de la pharmacie. Le Ministère de l'Industrie avait cependant imaginé une voie contractuelle...



6° — Enfin, le freinage du développement de la recherche industrielle et de la diffusion de l'innovation, coûteux en période de récession, sont des facteurs de risques à moyen terme.

En conclusion, les facteurs de grippe au redéploiement sont de plus en plus nombreux qui tiennent largement à notre héritage inflationniste et à la mondialisation du phénomène du stop and go qui n'est pas maîtrisable au niveau national.

Une voie d'évolution possible pour nous consiste à utiliser la conjoncture mondiale à notre profit.

Il y a deux stratégies à poursuivre simultanément dans ce but :

- l'une, tournée vers l'extérieur, consiste à considérer la « crise » comme une chance et à poursuivre de manière plus précise et plus concertée que cela n'a été fait jusqu'à présent, la mise en place d'une politique de redéploiement mondial de notre industrie, s'intégrant dans une véritable politique économique internationale, soigneusement adaptée aux besoins et aux possibilités de pénétration ou de coopération avec chacune des grandes zones géographiques du monde : c'est une voie « japonaise », le VII^e Plan l'esquisse, il faut la relancer avec vigueur.
- l'autre, tournée vers l'intérieur et visant à plus long terme, consiste à multiplier nos chances en multipliant les centres de décision en apportant plus de souplesse et d'initiatives à notre système productif, en multipliant les initiatives individuelles, en diffusant largement l'innovation, en développant la P.M.I., en relançant la recherche industrielle et en décentralisant les responsabilités dans les grandes industries, la banque et l'Etat.

Vaste programme certes, dont l'enjeu dépasse largement l'industrie, puisque la maîtrise future de notre développement économique et social en dépend largement.

pétrole présent : à quel prix ? à quelles conditions ?

par M. DENY

Le succès du pétrole provient pour une bonne part de sa nature liquide : elle en fait une source d'énergie remarquablement facile à produire, à transporter et à utiliser, à un coût parfois étonnamment faible. Son prix a baissé, à monnaie constante de l'indice 100 en 1960 à 60 en 1970.

En 1950, le pétrole seul contribuait à 24 % à la fourniture mondiale d'énergie primaire (soit 530 Mt millions de tonnes) et à 34 % associé à son frère jumeau, le gaz naturel. Pour 1974, les valeurs correspondantes sont de 2,8 Gt (milliards de tonnes) 45 % et 69 %.

Deux phénomènes récents amènent à étudier de près l'évolution future de la consommation pétrolière :

1° la contradiction entre le rôle majeur pris par les hydrocarbures ces dernières décennies dans la fourniture de l'énergie mondiale et le caractère limité de leurs réserves ;

2° la démondialisation de l'économie pétrolière à la suite de la constitution d'une entente très fortement organisée entre les principaux pays exportateurs de pétrole : l'O.P.E.P.

Quelle prévision de consommation peut-on faire ?

Cette prévision ne peut qu'être approximative compte tenu des différences très considérables que donne, sur 30 ans, une petite erreur sur un taux de croissance annuel.

Il faut distinguer en secteurs homogènes les transports et la fourniture de bases chimiques à l'industrie, domaines où le pétrole paraît difficilement substituable et les utilisations thermiques qui peuvent s'accommoder d'autres sources d'énergie. Cette distinction est importante : aux U.S.A. où l'on consomme 850 Mt/an, plus des trois quarts sont utilisés par les transports et la chimie, alors qu'en France

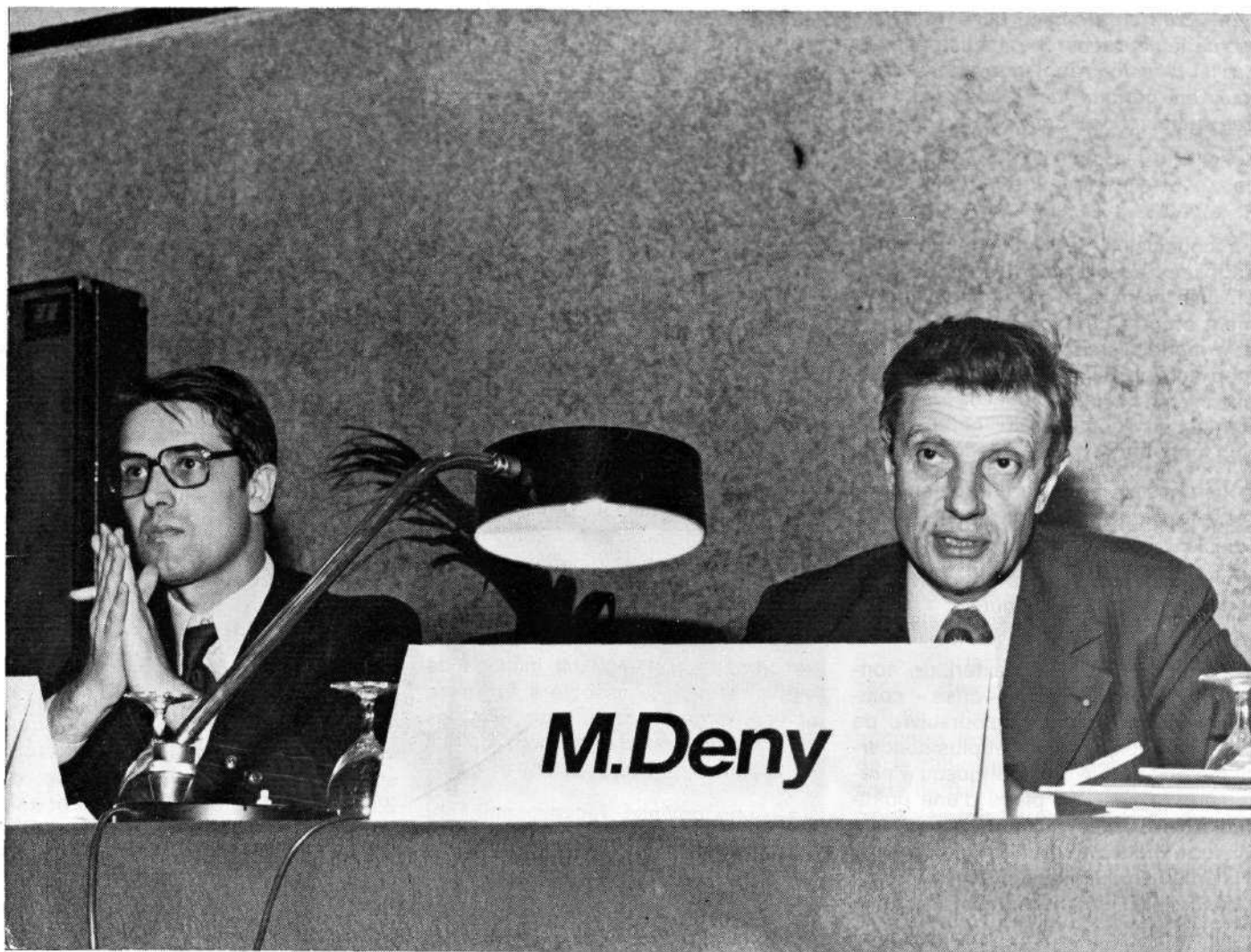
les deux tiers de la consommation sont destinés au thermique.

La demande pétrolière est très fortement corrélée au PNB, pour la grande majorité des pays (à l'exception cependant de la Chine), et dans le temps. Cette propriété est également vérifiée bien qu'à un moindre degré, pour la demande énergétique globale.

Une étude prospective avait été faite, au cours du congrès de l'Association Française des Techniciens du Pétrole en mai 1973, fondée sur une croissance démographique mondiale de 2 % par an. Un taux de croissance de consommation énergétique de 4,5 % par an conduisait, avec des hypothèses raisonnables de répartition suivant les différentes sources, à une consommation de 2,3 Gt de pétrole en 1970, 5 Gt en 1985 et 10 Gt en 2000, correspondant au simple doublement en quinze ans, à comparer au doublement en dix ans de la période passée. Mais cette conclusion était physiquement inacceptable : les réserves mondiales d'hydrocarbures n'étaient pas suffisantes pour faire face à la production cumulée correspondante.

Aussi dès cette époque le congrès recommandait-il un effort maximal sur le nucléaire, doublement en six ans, et un fort accroissement de la production charbonnière. Dans ces conditions, la production de pétrole pouvait être ramenée de 10 Gt à 7,5 Gt en l'an 2000. La production cumulée entre les années 70 et 85 s'élevait alors à 55 Gt, et entre 85 et 2000 à 90 Gt (à comparer aux 48 Gt déjà extraits depuis le forage du Colonel Drake).

Les réserves prouvées récupérables actuelles s'élèvent à 100 Gt, correspondant à un rapport réserves/production de 30 à 35 ans. En retenant un rapport minimal de 14 ans en 2000,



MM. Leclercq et Deny.

c'est-à-dire de 100 Gt de réserves à cette époque (pour une production de 7,5 Gt), il apparaissait nécessaire de mettre à jour 150 Gt de réserves prouvées supplémentaires. C'est un espoir tout à fait limite, comme nous le verrons dans la suite.

Le coup de tonnerre de 1973-1974 a amené les gouvernements à prendre un peu brutalement conscience d'un problème qui ne les avait pas beaucoup préoccupés jusqu'alors et à produire une grande floraison de plans cherchant à limiter la consommation d'énergie et à en assurer plus fermement l'approvisionnement.

Mais les différents plans d'approvisionnement énergétique, y compris celui discuté au Conseil de Planification de début 75, ou le projet « Indépendance » des U.S.A., n'ont pas toujours été très fidèlement suivis, c'est

le moins qu'on en puisse dire, en raison des problèmes financiers et écologiques que leur application soulevait en l'absence d'une réelle mobilisation des opinions publiques pour accélérer les programmes nucléaires et imposer des économies d'énergie.

On peut faire maintenant les prévisions raisonnables suivantes : accroissement de la demande énergétique de 4% par an pour le monde non communiste (3% Amérique du Nord, 4% Europe, 5,2% Japon, 6% Tiers-Monde), accroissement de la demande pétrolière de 2,6% par an (2,6% Amérique du Nord, 3% Europe, 4,1% Japon, 5,8% reste du monde). Ceci amène en 1985 à une consommation énergétique annuelle totale de 6,2 Gtep (milliards de tonnes d'équivalent pétrole) dont 3,1 Gt de pétrole (50%). Il faut, pour obtenir la consommation mondiale de pétrole, ajouter la part

des Pays de l'Est, 1 Gtp (c'est-à-dire, pour 1985, deux fois la consommation actuelle). On arrive ainsi à une consommation pétrolière (pétrole brut seul) en 1985 de 4,1 Gt à comparer aux 5 Gt de Biarritz. Ces estimations postulent toutefois de très fortes accélérations des productions charbonnières et électronucléaires qui ne semblent pas acquises, au moins, jusqu'à présent.

En production cumulée ces prévisions correspondent à 45 Gt pour la période 70-85 (dont 15 Gt déjà utilisés, restent 30 Gtp sur 75-85) puis 70 à 100 Gt sur la période 1985-2000. Selon les substitutions possibles et attendues à partir de 1985, la consommation de pétrole d'ici l'an 2000 porte donc sur une fourchette 100-130 Gt.

Quelles sont les possibilités de production au regard de cette demande ?

Il existe actuellement 100 Gt de réserves « prouvées » récupérables, dont 25 % en mer. Ces réserves, dites récupérables, sont estimées sur la base d'un taux de récupération moyen, actuel, de 30 %. Les réserves dites « probables » sont plus complexes à évaluer. Elles correspondent aux réserves récupérables à prévoir sur les extensions de gisements encore mal délimités, et sur l'amélioration possible des taux de récupération, dans les conditions économiques actuelles. En faisant appel à des phénomènes physico-chimiques complexes de mouillabilité, d'injection d'émulsions solubles à la fois dans l'eau et dans l'huile, et en faisant des hypothèses hardies sur le rendement économique de telles méthodes, il devrait être possible de porter le taux de récupération des gisements de 30 à 45 %. Les réserves supplémentaires susceptibles d'être ainsi dégagées se montent à 70 Gt.

Enfin les géologues estiment de 50 à 300 Gt les réserves dites « potentielles », celles qui restent entièrement à mettre au monde. La valeur de 130 Gt dont 50 % en mer, par plus de 100 m d'eau, correspond aux estimations les plus raisonnables.

L'ensemble de toutes ces réserves prouvées, probables et potentielles représente, on le voit, un total de 300 Gt. Si 120 Gt sont consommés d'ici l'an 2000, il en resterait 180 au début du deuxième millénaire. Rapportées à une consommation annuelle de l'époque de 6 Gt/an, cela représenterait 30 ans de consommation, et, pour une consommation de 7,5 Gt/an à cette époque, encore 24 ans, ce qui serait honorable.

Cependant le contexte politique rend un raisonnement global de ce genre très insuffisant. En effet :

1° Les réserves actuellement connues sont réparties à la surface du globe de façon très déséquilibrée par rapport aux centres principaux de consommation

- le Moyen-Orient en possède : 57 %
- l'Amérique du Nord : 12 %
- le monde communiste : 15,5 %
- et l'Europe 3,5 % seulement

Sur les 1,5 Gt/an que l'OPEP peut actuellement produire, la moitié provient de trois pays totalisant 10 millions d'habitants, l'Arabie Saoudite,

les Emirats et le Koweït. Si les prévisions ci-dessus sont valables, l'OPEP fournira 2 Gt en 1985 dont 1 Gt par ces pays. Or, ceux-ci n'ont aucun intérêt objectif personnel à produire des quantités aussi disproportionnées à leurs besoins de revenus (dans cette hypothèse, les surplus accumulés en 1985 pour ces trois pays se monteraient à 500 milliards de \$). Ils peuvent, au contraire, préférer garder leurs réserves en terre plutôt que de les convertir en \$ de valeur moins assurée.

2° Les réserves « potentielles » sont, elles aussi, réparties de façon très excentrée par rapport aux centres de consommation majeurs.

3° La mobilisation des réserves « probables » nécessite encore la mise au point pratique et économique de techniques « pointues » de récupération tertiaire, encore prohibitives.

4° Toutes ces dernières décennies, la surcapacité d'un Moyen-Orient très gros producteur d'huile à faible coût d'accès a freiné l'investissement dans les zones proches, beaucoup plus coûteuses. Or, le temps est un facteur irremplaçable en matière d'exploration pétrolière. Là aussi, il faut « partir à temps ».

MM. Bic et Gerbaldi.



Compte tenu des prévisions de consommation, le problème qui se pose au monde pétrolier est donc de mettre à jour une « Mer du Nord » par an (c'est-à-dire 3,5 Gt de réserves, que l'on portera sans doute à 7 ou 8 Gt), ou un Moyen-Orient tous les dix ou quinze ans.

Or, il reste peu de zones vierges ou encore peu explorées dans le monde : la Sibérie, la Chine, l'Arctique, le Labrador, l'Europe océanique au Nord du 62° parallèle, l'offshore est américain... Nous serons obligés de rechercher des gisements plus difficiles à trouver, du style pièges stratigraphiques, plus coûteux et de dimensions sans doute plus faibles que les énormes anticlinaux du Moyen-Orient.

En fait, la plus grosse menace pesant sur la disponibilité future de pétrole réside dans un double manque d'incitation :

- des pays à fort potentiel et « faibles besoins » à laisser produire leurs réserves au rythme nécessaire pour étancher la soif des pays consommateurs,
- des compagnies pétrolières à affronter les énormes coûts de recherche et surtout de développement des zones plus « sûres », marines pour la plupart et seule alternative possible, alors que la permanence

de surcapacités présentes maintient autour des activités de ces compagnies un climat de « marginalisme » ruineux pour leur autofinancement.

Les investissements à réaliser dans ces zones nouvelles, en général peu hospitalières, sont en effet gigantesques et les coûts démesurés.

Globalement, l'industrie pétrolière mondiale a investi durant la décennie 1965-1975 près de 300 G\$ dont la moitié en exploration-production. Pour la décennie 1975-1985, il paraît raisonnable de dépenser quatre fois plus, soit plus de 1.000 G\$ dont plus de la moitié au titre de l'exploration-production. Alors qu'à ce titre, l'industrie a investi 20 G\$ en 1974, elle devrait en consacrer en moyenne plus de 50 par an d'ici 1985.

Ce bond très important traduit une double nécessité :

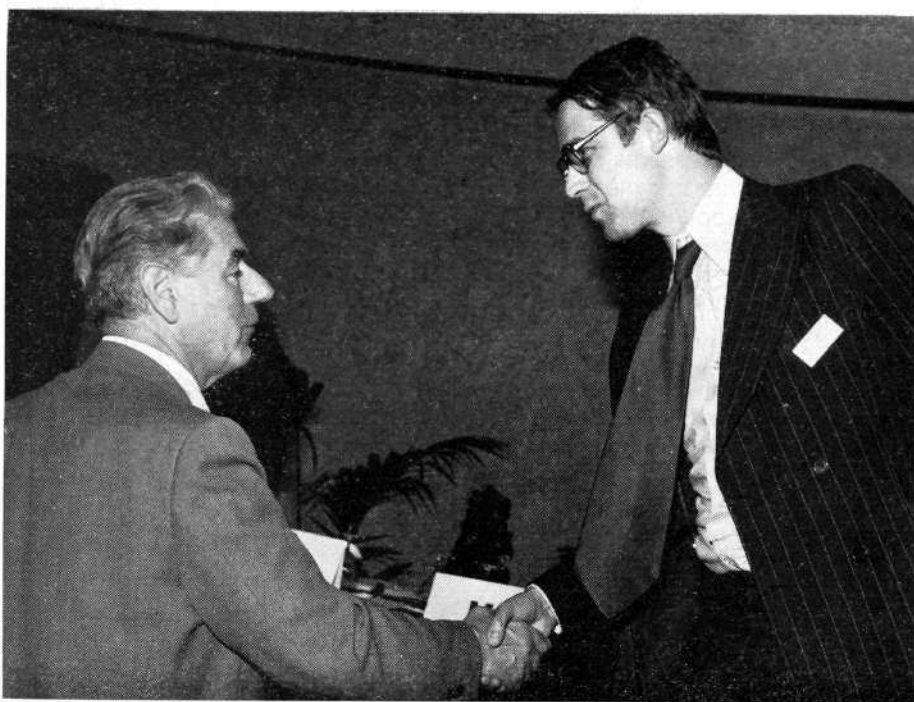
- d'abord celle d'accroître le rythme des découvertes et des mises en production du fait de l'augmentation persistante des prévisions de consommation de pétrole,
- ensuite celle de transférer progressivement ces découvertes et ces mises en production des zones traditionnelles les moins coûteuses mais échappant au contrôle des principaux pays consommateurs vers des zones politiquement contrôlées par ceux-ci mais dont les coûts sont beaucoup plus élevés.

Or, cette différence de coût est considérable :

Alors que dans la région exceptionnellement favorisée du Golfe Persique l'investissement moyen de découverte et de développement d'un gisement avait pu être ramené à 1.000 \$/baril/jour, soit 100 F/t/an (1 t de pétrole = 7,5 barils — 1 baril / jour = 50 t/an — 10 \$/baril/jour = 1 F/t/an), il faut multiplier cette valeur par 5 à 10 voire 12 pour les développements actuellement menés en Mer du Nord.

Quelques chiffres illustrent le caractère exceptionnellement élevé des coûts auxquels il faut faire face dans de telles zones :

- un forage de 3.000/4.000 m coûte de 5 à 10 millions de \$;



MM. Blancard et Leclercq.

- la location d'une barge de levage puissante coûte 200.000 \$/jour ;
- une plate-forme de production, nue, coûte de 50 à 150 millions de \$ selon que la profondeur varie de 70 à 150 m ;
- le développement complet d'un gisement de bonne taille peut coûter de 3 à 7 G\$ selon la profondeur d'eau et la distance à la côte.

Ces chiffres montrent d'emblée le coût à consentir par les économies occidentales si celles-ci veulent sérieusement alléger leur dépendance présente vis-à-vis de leurs sources traditionnelles d'approvisionnement au moyen du transfert des sources « chaudes » vers des sources plus « tempérées », évoqué ci-dessus.

Un calcul rapide permet d'estimer le surcoût impliqué par un tel transfert à échelle encore très modeste, en le limitant par exemple à la substitution annuelle et répétitive d'une capacité de production de 40 millions de t/an de sources « chaudes » par son équivalent ex-sources « tempérées ». Un tel rythme ne permettrait d'améliorer l'indépendance des pays industrialisés vis-à-vis de l'OPEP que de 5% par an. Il requiert néanmoins pour son

financement la possibilité pour l'Industrie pétrolière de dégager sur chaque baril actuellement extrait des sources « tempérées » existantes, un préciput de 3 \$, chiffre énorme lorsqu'on le compare à la marge pétrolière à laquelle la plupart des pays exportateurs entendent limiter la marge des compagnies pétrolières et qui est de l'ordre de 0,20 \$/baril.

Un tel ordre de grandeur n'est pas pour autant utopique. C'est bien lui qui est consenti aux producteurs domestiques des U.S.A. dans l'effort que ce pays consent pour le maintien et si possible le redéploiement d'une production encore très importante et dont le déclin, amorcé ces dernières années, menacerait gravement son indépendance.

C'est lui que les opinions publiques et les gouvernements des pays industrialisés doivent accepter de considérer avec réalisme s'ils veulent que les ressources inépuisables d'ingéniosité et de dynamisme des équipes qui constituent leur Industrie pétrolière puissent renouveler au bénéfice d'un Occident assoiffé et démuné un nouveau miracle sur la route déjà longue et tumultueuse du pétrole.

l'industrie pétrolière à votre service si vous le voulez

par M. LEVY

Le succès du pétrole tient fondamentalement à sa nature liquide. Il est stockable à faible coût, dix fois moins que le gaz par exemple pour les stockages de modulation. Son coût de transport, par rapport au gaz, s'étage entre le tiers, par canalisation et le sixième par transport maritime (gaz liquéfié Iran Europe). Il est plus de dix fois moins cher à diffuser au petit consommateur que l'électricité. Sa transformation en produit consommable est également très bon marché, comparée à celle de l'électricité ou du gaz à partir du charbon.

Aussi les Gouvernements des pays consommateurs ont-ils compris qu'il était utile de maîtriser cette industrie, en guidant son développement sur leur territoire national, dans un contexte de concurrence raisonnable, et de favoriser la sécurité de la fourniture vers les sources d'approvisionnement les plus sûres. Pour la France, la loi de 1928 a apporté des résultats particulièrement heureux. Notre capacité de distillation est de 170 Mt/an pour un besoin de 120 Mt/an, c'est-à-dire peu au-dessus du minimum technique si l'on tient compte des délais de réalisation des programmes et d'une certaine incertitude des prévisions ; la flotte sous pavillon français est de 14 Mt, et assure les 2/3 de notre approvisionnement. Nous avons 60 millions de m³ de capacité de stockage, soit 6 mois de consommation, et l'industrie emploie 45 000 personnes pour les seules entreprises pétrolières, dont 15 000 en usine.

Pour la France, si les perspectives laissent apparaître une stagnation de la consommation, elles prévoient d'ici 1985 une très grosse évolution de la répartition des coupes de distillation.



M. Levy.

Ainsi donc l'industrie pétrolière devra transformer le fuel qu'EDF ne consommera pas, et prévoir cependant une certaine souplesse pour amortir les aléas possibles du producteur d'électricité. On a calculé qu'elle devra, si EDF ne consomme en 1985 que 5 Mt/an de fuel lourd, investir d'ici là 10 milliards de francs supplémentaires, soit le double des amortissements des usines sur toute la période... Il faut donc prévoir de sérieuses difficultés pour assurer le programme de conversion, et envisa-

ger un accroissement du prix du fuel qui permette de payer la modulation de sa demande.

L'industrie pétrolière est actuellement très endettée. La crise de 73-74 a entraîné une rupture du programme de développement de 10 % à 2,5 % par an. Dans le cadre européen, il existe actuellement une capacité excédentaire de 150 à 200 Mt/an jusqu'en 1985. La situation du transport est pire encore, en raison de son taux de croissance plus élevé (la distance moyenne du transport maritime s'accroît

dans le temps) et des délais de réalisation des programmes plus longs.

Pour la France, les « scandales pétroliers », un contexte de concurrence effrénée et un blocage excessif des prix en 1974, ont entraîné des pertes que l'on peut évaluer sur les trois ans à 7 GF. A titre d'illustration, une augmentation des prix par l'O.P.E.P. de 15 %, hausse que l'on envisage aujourd'hui, représente 65 F sur les 430 F/t de brut contenu dans une tonne de produits finis, soit 5 fois les

	1973	1985 hypothèse moyenne	Noyau dur
Carburants	15,8 Mt	23,9 Mt	19,7 Mt
Fuel lourd	35,1 Mt	19,3 Mt	20,3 Mt

amortissements, ou encore 2 fois la masse salariale par tonne. On comprend la vulnérabilité d'une industrie qui ne peut répercuter très rapidement ses prix d'approvisionnement.

Si l'on veut éviter que l'industrie pétrolière tombe dans des orbites étrangères, sans aucun moyen de contrôle local, il convient de mettre fin aux attaques politiques et de définir une réelle politique des prix : la comparaison avec le marché international à court terme de Rotterdam n'a pas de signification dans un contexte de surcapacité chronique de production.

Il faut renoncer à croire à l'intérêt

de promouvoir les intermédiaires de négoce, et mettre fin aux attaques d'E.D.F. et de G.D.F. sur le chauffage des particuliers.

Il faut décider de fermer certaines raffineries, pour réduire les capacités de distillation, défendre l'Europe contre l'importation des produits étrangers, y compris russes, et assurer la transparence des prix.

Il faut lutter contre la compétition déloyale en fixant des barèmes de prix dont le respect serait réellement obligatoire.

La préférence ira aux filières intégrées, c'est-à-dire aux majors au détriment des petits importateurs de produits raffinés, en évitant de placer une ou un groupe homogène en position dominante ou irremplaçable.

L'action du gouvernement se place délibérément dans une perspective de long terme pour l'évolution des filières. Il s'agit d'une industrie lourde, et la qualité des engagements ne s'apprécie que dans le long terme.

La hiérarchie des filières s'établit en considérant trois aspects.

- la qualité d'accès au brut, fonction de la stabilité de l'accès à la source, et à la diversification géopolitique des sources d'approvisionnement ;
- la localisation des centres d'intérêt et de décision principaux de la filière, ainsi que ses mobiles d'action ;
- et, enfin, l'engagement industriel de la filière sur notre marché, ses investissements en raffinage pétrochimie et distribution.

Il convient d'équilibrer les filières que l'on peut rattacher à une sphère d'influence politique donnée par des filières relevant d'autres sphères d'influence.

Ces considérations amènent à penser qu'il est souhaitable de voir se développer des filières dont le centre de décision est en France, et dont les actions à l'étranger sont harmonisées avec les choix de politique extérieure des Pouvoirs Publics, mais encore une fois il ne faut pas « mettre tous ses œufs dans ce panier ». Notre stockage stratégique représente le quart de la consommation de l'année mobile passée.

L'importation est liée à l'obligation de transport à une certaine hauteur sous pavillon français. Deux aspects méritent commentaires :

- le développement de l'offre mondiale. Nous devons favoriser le développement d'une capacité de production de réserve aussi diversifiée que possible au plan géopolitique

sens et conditionnement de la sécurité d'approvisionnement du pays en pétrole brut

par M. PIKETTY

Que signifie sûr ? Un approvisionnement stable en toutes circonstances à un prix raisonnable, qui ne dépasse pas les prix d'approvisionnement des concurrents et acceptable pour le fonctionnement de notre économie.

Cette sécurité dépend du comportement des pays détenteurs de pétrole brut et des filières d'approvisionnement qui concourent à mettre en place ce pétrole jusqu'aux consomma-

teurs finaux. D'où l'intérêt pour la France de rester maîtresse de son marché, qui est un atout précieux comme nécessaire débouché aux producteurs en refusant les filières peu sûres au profit des fiables, et d'infléchir leur poids relatif en fonction des hiérarchies de classement largement dépendantes des orientations de la politique extérieure.

L'identification des filières est d'autant plus aisée qu'elles sont courtes.

dans des zones amies. Ce rôle a été longtemps dévolu aux U.S.A. et à l'Amérique Latine. De nos jours l'Arabie Saoudite, pour une production de 425 Mt/an développe une capacité de production de 750 Mt/an. Cependant la tendance récente est celle d'une stagnation sinon d'une réduction des investissements d'exploration, principalement dans les pays en voie de développement en raison de la diminution des marges réaffectables à l'exploration, de l'accroissement important des coûts d'exploration et de développement (d'un facteur 10) entre les zones prouvées et les zones nouvelles et de la politique de pays non OPEP qui, par souci d'un équilibre interne, ont imposé une fiscalité trop lourde. Les sociétés pétrolières souffrent d'une combinaison de risques technologiques, économiques et politiques trop importante au regard de leur surface financière, et les surcapacités de transport/raffinage limitent les marges bénéficiaires.



M. Piketty.

Une certaine action internationale peut favoriser le développement de l'offre : le gel temporaire des capacités de raffinage, la modération de la pression fiscale à la production dans les pays de l'OCDE, l'incitation fiscale au réinvestissement en réserves nouvelles, les garanties et modes de financement appropriés dans les pays en voie de développement, et enfin une incitation à la mise au point de technologies nouvelles, arctique et grands fonds.

- Que faut-il penser des accords internationaux de solidarité en cas de crise ?

1^o) Les accords nécessitent des moyens de rétorsion de puissance comparable à ceux utilisés pour créer la crise ou l'embargo.

2^o) La ressource est très difficile à gérer si beaucoup d'opérateurs canalisent le produit. On suppose généralement que les opérateurs sont les grandes compagnies.

3^o) Il convient que les signataires aient une mission politique extérieure commune. La France a refusé de signer de tels accords pour sauvegarder son indépendance politique.

La politique française en matière d'approvisionnement, fondée sur la loi de 1928, est particulièrement avisée. Elle passe par le contrôle des filières et par la création d'une filière française avec les groupes SNEA et CFP qui équilibrent les filières étrangères, et est intégrée en amont selon des lignes diversifiées mais cohérentes avec la politique extérieure de notre pays. L'effort d'exploration est en développement progressif, en ligne avec le coût de renouvellement des ressources, et contribue à la sécurité d'approvisionnement en apportant notre part à l'effort mondial de mise à jour de nouvelles ressources. L'investissement d'exploration, de 2 GF/an, est accompagné d'un développement de gisements pour 6 à 7 GF/an. En 1976, le Fonds de Soutien aux Hydrocarbures a dû contribuer pour partie à l'effort d'exploration, complétant ainsi l'incitation publique de la Provision pour Reconstitution des gisements (PRG), créée en 1953. Les Pouvoirs Publics participent à la mise au point de technologies grands fonds depuis 1962.

La situation actuelle de nos stocks et de nos capacités de transport nous place en tête des pays consommateurs.

Le traité de Rome est fondamentale-

ment de nature commerciale. Son cadre est trop étroit pour mettre en œuvre une réelle politique commune de l'énergie. C'est ainsi que le traité ne distingue pas ESSO Europe d'ELF, VEBA ou AGIP. Il faut accepter lucidement ce fait et respecter les étapes nécessaires à la définition d'actions de politique extérieure cohérentes. Cependant, des actions communes sont d'ores et déjà possibles : l'assainissement de l'industrie du raffinage, l'encouragement à la mise au point de nouvelles technologies, la politique d'économies d'énergie, la politique de stockage, l'intégration des objectifs énergétiques nationaux dans des objectifs communautaires cohérents, tendant à un équilibre énergétique mondial acceptable à terme.

Le compte rendu de la première journée du colloque a été réalisé par M. Varoquaux.

La deuxième journée du colloque a été marquée, pour moi, par deux caractéristiques : la diversité (six conférenciers pour cinq sources d'énergie), et la technique (surtout d'avant-garde). L'optimisme et la certitude de l'avenir de la forme d'énergie qu'ils prônaient ont été les points communs de presque tous les conférenciers, à l'exception de M. Legrand qui, fonction oblige, a été plus circonspect, notamment lorsque le jeu des questions l'a éloigné de son sujet, pour

l'entraîner sur le terrain miné de l'intérêt comparé des diverses formes d'énergie (n'est-ce pas M. Varlet qui avez été, tout au long des trois journées, un intervenant assidu et un ardent défenseur de l'hydroélectricité ?). M. Matteoli nous a ainsi appris que le **charbon** loin d'être une forme d'énergie dépassée, avait encore de beaux jours devant lui.

Au niveau mondial, les réserves estimées sont de 600 à 1 400 milliards de

tonnes au prix actuel de l'énergie. Les ressources en place sont dix fois plus importantes, mais les exploiter est de plus en plus onéreux. La situation française est paradoxale : les Charbonnages de France sont en récession alors que le charbon est une des rares énergies nationales. C'est pourquoi certains demandent que l'on exploite à fond cette énergie, ce qui du même coup arrêterait la politique de conversion et de réduction d'effectif des Charbonnages. La position du Gouvernement, rappelée par M. Matteoli, a effectivement consisté à donner un coup de frein à la politique de récession, sans aller pourtant jusqu'à un renversement de tendances, car il est encore actuellement plus avantageux d'acquérir l'énergie à l'extérieur, que d'exploiter à grands frais des gisements actuellement peu rentables.

En conclusion, Charbonnages de France voudrait valoriser sa compétence technique en participant ou en contrôlant des sources d'approvisionnement à l'étranger.

M. Matteoli.



M. Delaporte a d'abord précisé la place que le **gaz** occuperait en 1985 dans la fourniture d'énergie primaire en France (37 millions de Tep = 370 Mds de thermies, soit 16 % du total), soit un accroissement de 50 % relativement à sa part actuelle (10,5 %). Ceci serait possible, selon lui, grâce à la conjugaison de l'intérêt pour les utilisateurs du chauffage individuel au gaz, et de l'intérêt pour la nation du rendement devise très favorable du gaz par rapport au pétrole (en raison de la haute technologie nécessaire à son extraction, son transport et son stockage) et de la sécurité actuelle de son approvisionnement. Ayant ainsi justifié la place du gaz et rappelé que son prix en francs courants n'avait pas bougé de 1959 à 1973, et augmenté de 39 % seulement depuis, M. Delaporte a examiné successivement à qui on pouvait vendre le gaz (le chauffage, bien sûr, tant des immeubles neufs que des bureaux) et où on pourrait l'acheter (un peu partout mais les précautions sont prises et les contrats sont déjà passés pour 85 % des besoins à l'horizon 1985). Enfin, il a essayé de prévoir les successeurs du gaz (dont les réserves sont de l'ordre de grandeur des réserves de pétrole) qui pourraient être le gaz naturel de syn-

thèse extrait à partir du charbon (dont les réserves sont plus importantes) ou l'hydrogène. Mais ce n'est pas notre problème, ce sera celui de nos enfants et petits-enfants.

Le sujet de l'exposé de **M. Legrand** était limité aux problèmes d'**approvisionnement du gaz et du charbon**. Il a néanmoins d'abord rappelé l'objectif du plan énergétique pour 1985 (réduire notre dépendance vis-à-vis de l'Étranger, qui passerait de 75 % en 73, à 60 % en 85) et précisé les réserves connues de charbon (5 à 10 fois celles de pétrole) et de gaz (la moitié du pétrole), ce qui est en légère contradiction avec l'exposé précédent. Il a ensuite montré l'intérêt de la diversification des sources d'énergie (sécurité d'approvisionnement), et comparé les utilisations possibles du gaz (chauffage individuel) et du charbon (sidérurgie, électricité, industries diverses).

De nombreuses questions ont été posées, outre celle sur l'hydroélectricité, déjà citée, concernant le rôle du charbon jugé insuffisant, et l'importance des choix d'E.D.F. en la matière, les prix comparés des thermies, charbon, fuel, nucléaire.



M. Delaporte.

M. Syrota



Après la pause du déjeuner, **M. Syrota** a défendu à son tour sa source d'énergie : les **économies d'énergie**, partie intégrante d'un plan en trois mesures de lutte pour le redressement de notre balance des paiements (les deux autres étant le développement des énergies nationales d'une part, de nos exportations d'autre part). Les principaux axes de la lutte pour les économies d'énergie sont le chauffage des logements, le choix des appareils ménagers, l'amélioration du rendement énergétique des véhicules et de leur conduite par des usagers avertis.

Le rôle de l'agence est un rôle d'information, de sensibilisation et de promotion. Les premiers résultats sont encourageants comme en témoigne le succès du slogan « En France, on n'a pas de pétrole... ». L'action de l'agence s'exerce aussi auprès des pouvoirs publics dont elle anime la politique dans ce domaine et de publics spécialisés, notamment des industriels.



M. Bienvenu



M. de Marsily

En définitive, la réussite de cette politique sera une œuvre de longue haleine et qui nécessitera la collaboration de tous les Français.

De nombreuses questions ont ensuite fait l'objet de débats animés, au cours desquels M. Bienvenu, le conférencier suivant, a dû préciser le point de vue d'E.D.F., mise en cause au sujet du chauffage électrique intégré ou de la production de chaleur à partir de centrales thermiques, pour le chauffage urbain.

C'est dans cet esprit que **M. Bienvenu** a ensuite développé son argumentation sur les **nouveaux usages de l'électricité** en rappelant la mission de service public d'E.D.F. Son exposé a été ensuite centré sur les avantages de l'utilisation de l'électricité et les créneaux techniques possibles (l'électro-érosion, les micro-ondes, la photochimie et la pompe à chaleur) et a conclu sur la grande diversité des actions à mener et l'effort financier qui serait nécessaire.

M. Varlet, très intéressé par l'exposé, a posé de nombreuses questions et a appris à l'auditoire que la Maison de la Radio était chauffée par la géothermie et une pompe à chaleur. D'autres questions ont porté sur les pertes en lignes, sur les contrats passés entre

E.D.F. et les industriels, sur le véhicule électrique (une déception) et sur les diverses filières nucléaires.

La journée s'est terminée sur un exposé de **M. de Marsily** qui a parlé de la **géothermie** ; après avoir fait le point des applications actuelles, il a défini la géothermie comme l'étude des problèmes d'énergie thermique liée à l'écorce terrestre et décrit les techniques permettant de la capter, les échecs et les réussites rencontrés tant en haute qu'en basse énergie. La France est surtout concernée par la basse énergie domaine où elle est en pointe, notamment pour le chauffage urbain, mais, malgré cela, la géothermie aura un démarrage plus lent que prévu en France.

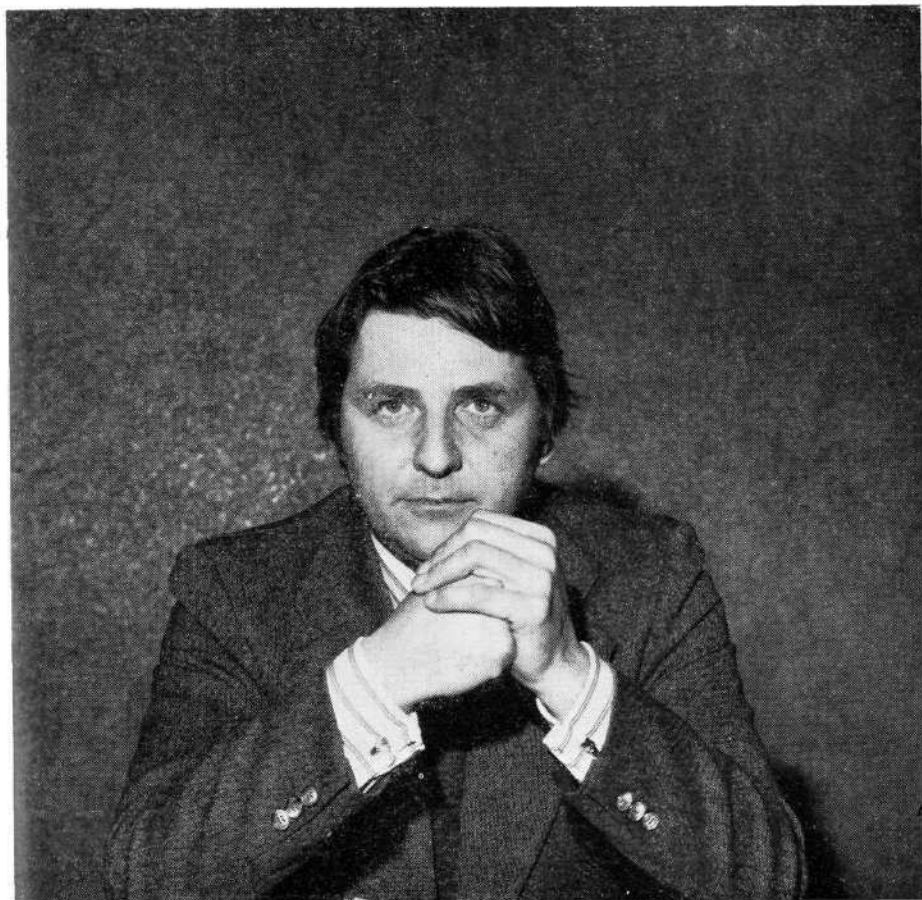
Les questions ont porté sur la géothermie artificielle (explosions atomiques souterraines pour créer de la chaleur) et sur les développements possibles actuellement et qui posent notamment le problème de leur financement.

Avant de conclure, je tiens à faire part d'une impression bizarre que j'ai ressentie tout au long de la journée et qui a été partagée par quelques autres auditeurs : celle de se retrouver au banc du certificat d'études, à ré-

soudre des problèmes de conversion d'unités : les TEC se heurtaient aux Tep, se bouscullaient avec les Th et se disputaient avec les MW ou les TWH. Evidemment, nous étions censés être entre spécialistes et nous avons donc tous brillamment résolu chacun de ces problèmes et pu suivre ainsi les raisonnements chiffrés de nos conférenciers.

En conclusion, cette journée aura eu le mérite de rafraîchir la mémoire des participants sur certaines données de base, tout en leur montrant les difficultés d'une politique concertée dans le domaine de l'énergie.

Le compte rendu de la deuxième journée a été réalisé par M. Benattar.



M. Mentre

Ce sont les problèmes posés par l'énergie nucléaire que M. Hug, Directeur de l'Équipement à E.D.F., et M. Pecqueur, Adjoint à l'Administrateur Général au C.E.A., sont chargés de traiter le mercredi matin. Leurs propos sont d'autant plus difficiles à résumer que les exposés, très nourris, étaient assortis de nombreuses diapositives, d'un diaporama et d'un film.

M. Hug constate d'abord que E.D.F. préparait depuis longtemps un programme nucléaire et n'a pas été pris au dépourvu par les conséquences de la guerre du Kippour ; dès 1972, l'énergie nucléaire était considérée comme rentable et, si E.D.F. avait prévu un programme comportant encore des tranches thermiques, c'était

essentiellement pour éviter une rupture trop brutale chez les industriels chargés de réaliser les chaudières classiques.

Il est difficile d'insérer les centrales nucléaires dans un environnement toujours très critique, mais E.D.F. s'est organisé pour traiter ces problèmes nouveaux et réaliser les centrales conformément au rythme fixé par le Gouvernement.

Les questions très nombreuses posées par l'assistance à la suite des présentations du diaporama et du film se regroupent autour de deux thèmes économique et écologique. Première approche : L'énergie nucléaire est-elle compétitive vis-à-vis de l'énergie thermique classique ?

L'énergie nucléaire est-elle la source d'économies en devises ?

M. Hug donne des précisions intéressantes sur les conditions dans lesquelles ont été calculés les prix du Kwh dans les deux techniques classique et nucléaire : il précise également que pour l'énergie nucléaire les dépenses d'investissement, plus lourdes, sont essentiellement dépensées en France, alors que l'exploitation qui nécessite de l'uranium, apporte année après année, une économie relative fort importante de devises étrangères par rapport à une exploitation classique à base de pétrole.

M. Hug indique également que dans les 7 centimes représentant le prix du Kwh, environ 10 %, soit 0,7 centime, représentent le poste ressource (uranium) ; par contre, dans les 12 centimes, coût du Kwh classique le poste pétrole s'inscrit pour 7 à 8 centimes : c'est dire que dans la technique classique, la sensibilité face à une évolution du prix de la ressource est dix fois plus grande que dans la technique nucléaire.

Le deuxième thème abordé par les participants tourne autour de l'écologie, de l'insertion des centrales nucléaires dans l'environnement et des réactions de l'opinion publique. Le conférencier affirme que dans le domaine de l'énergie nucléaire, nous avons acquis un niveau de sûreté incomparable par rapport aux autres niveaux de sécurité industriels et il précise que l'opinion publique mondiale commence à virer : plusieurs états américains ont émis, par referendum, des avis favorables au nucléaire et bien des hommes politiques français, dans la majorité comme dans l'opposition, sont aujourd'hui convaincus de l'intérêt du programme nucléaire et du risque infime qu'il comporte ; l'E.D.F. se pliera à tous les règlements qui sont ou seront édictés pour minimiser le risque issu de la technique nucléaire, mais chaque citoyen peut s'interroger sur l'effort relatif que la Nation doit faire en ce domaine, par rapport à l'effort qu'il conviendrait de faire dans d'autres domaines, également susceptible de perfectionnement par exemple celui des transports.

M. Pecqueur, quant à lui, pour aborder le problème du cycle des combustibles nucléaires rappelle tout d'abord, qu'en 1985, la part dévolue à l'énergie nucléaire doit être de l'ordre de 25 % ; pour atteindre ce but, il faudra à la fois sélectionner les meilleures filières techniques et assurer un approvisionnement régulier en combustibles. Les filières possibles sont nombreuses, mais on ne doit jamais oublier qu'entre le moment où l'on a l'idée d'une nouvelle filière et le moment où elle est effectivement opérationnelle, il aura fallu dépenser quelque 10 milliards de francs, effort gigantesque.

M. Pecqueur présente des diapositives montrant les diverses filières et commente les avantages et les inconvénients de chacune d'elles : filières « uranium naturel, gaz graphite », filière à eau lourde (qui a l'intérêt d'économiser l'uranium), filière des réacteurs à eau légère (qui présente des avantages sur le plan économique), surrégénérateurs, refroidis au sodium liquide (qui fabriquent dans les couvertures une quantité de plutonium supérieure à celle consommée par le cœur, ce plutonium supplémentaire permettant d'alimenter de nouveaux surrégénérateurs).

Le phénomène de la surrégénération est un phénomène important puisqu'il apporte quelque chose de nouveau et qu'il permet de tirer pleinement partie du développement de l'énergie nucléaire.

Si l'on arrive à introduire les surrégénérateurs en 1984, on économisera alors 10 millions de tonnes d'uranium, ce qui est considérable par rapport aux réserves répertoriées, E.D.F. et le C.E.A. fondent donc de grands espoirs sur le surrégénérateur Super Phénix de 1 200 mégawatts, premier de son espèce ; s'il n'est pas encore compétitif à ce stade, on a bon espoir qu'il le deviendra prochainement.

Enfin, une dernière filière à l'étude est celle des réacteurs à haute température dont les éléments combustibles sont constitués de très fines particules d'oxyde ou de carbure d'uranium agglomérées dans des blocs de graphite et refroidies, dans le cœur du réacteur, par un courant d'hélium.



M. Hug

Enfin, M. Pecqueur brasse le tableau du cycle des combustibles nucléaires (prospection et exploitation de l'uranium, enrichissement, fabrication du combustible et retraitement) et il insiste sur son importance économique.

Les réserves prospectées d'uranium couvrent largement les besoins jusqu'en 1990, mais il faut rester vigilant ; si les Américains vont être amenés à importer, et l'Europe encore bien plus, une partie de leur uranium, la France semble être bien placée grâce à la fois aux réserves métropolitaines identifiées et aux capacités des pays amis avec lesquels nous travaillons, en particulier le Niger et le Gabon.

La sécurité de notre approvisionnement est basée sur sa diversification, mais aussi sur la possibilité de stocker le combustible ce qui n'a pas de conséquences financières dramatiques puisque la part du poste « res-

source » est relativement faible dans le prix de revient du Kwh nucléaire ; cette sécurité sera renforcée par le développement des ressources métropolitaines et surtout par la mise au point, aussi prochaine que possible, des surrégénérateurs, peu gourmands en uranium.

Pour l'enrichissement, comme pour le retraitement des combustibles, la France a largement contribué à la mise sur pieds d'organismes techniques administratifs et financiers dans lesquels sont associés les intérêts privés et les intérêts publics, et dans lesquels la part française est importante, sinon majoritaire.

Enfin, M. Pecqueur insiste, comme l'avait fait M. Hug, sur l'extraordinaire limitation des risques nucléaires à laquelle on a abouti : « le niveau de risque produit par 100 centrales nucléaires est du niveau du risque du météore tombant sur le Parc des Princes, le jour de la finale de la Coupe de France ».



M. Pecqueur

Si le tableau est finalement satisfaisant, c'est essentiellement, conclut M. Pecqueur, parce que d'une part E.D.F. et le C.E.A. s'entendent parfaitement bien, d'autre part parce qu'une certaine imagination dans les structures mises en place ont permis de tirer le meilleur parti des capacités des participants à cette grande épopée nucléaire.

Présentant un exposé très documenté, sur « La facture pétrolière et le rééquilibrage des balances commerciales », M. Costa de Beauregard, Ingénieur en Chef des Mines, commence par situer l'ampleur des transferts économiques internationaux liés aux mouvements du pétrole. Les hausses intervenues depuis 1973 représentent un surcroît de prélèvement de plus de 80 milliards de \$ (1974) par an, soit près du dixième du volume des échanges mondiaux et environ 1,5 % du produit économique mondial. Pour près de 9/10, ce prélèvement est opéré

M. Costa de Beauregard



sur les pays de l'O.C.D.E. Il a entraîné un déséquilibre commercial global de cette zone en 1974, qui n'a été effacé en 1975 qu'à l'occasion de la récession générale et qui a réapparu lors de la relance de 1976 ; pour les pays en voie de développement, la contrepartie du transfert a consisté dans une augmentation de l'endettement.

Quant aux perspectives du marché pétrolier, il apparaît que, même la politique la plus volontariste d'économie d'énergie et de développement de sources alternatives menée par les grands consommateurs de pétrole ne peut guère conduire à une réduction significative des importations de pétrole (sauf rationnement, bien sûr) avant 1980. D'ici là, les besoins de pétrole OPEP, rapportés aux capacités de production de cette organisation ne devraient pas descendre à un niveau tel que la cohésion économique de l'OPEP s'en trouve compromise ; finalement, si l'OPEP comporte certains éléments de fragilité, ce n'est pas du fait de l'évolution de sa place sur le marché.

Face à l'OPEP, la situation de l'O.C.D.E. est-elle aussi homogène ? Non ! toute hausse du prix du pétrole, en accroissant les difficultés de chaque pays industrialisé, concourt à aviver les rivalités commerciales entre ses membres ; cette constatation est bien illustrée par l'examen des intérêts commerciaux propres à chacun des grands partenaires de l'O.C.D.E.

Quels choix s'offrent alors à notre pays ? Nous ne pouvons espérer régler nos difficultés commerciales par une dépréciation monétaire : nous nous exposerions à alimenter l'inflation sans remédier aux causes du déséquilibre. Le protectionisme, lui aussi, est à proscrire : il entraînerait une dislocation des rapports économiques entre pays industrialisés sur lesquels est fondée la prospérité commune et il mettrait en péril la construction européenne. En définitive, l'adaptation de notre économie relève de nos propres efforts de rétablissement de nos équilibres de base, de défense de notre mon-

naie et de maîtrise de nos importations d'énergie.

En conclusion, M. Costa de Beauregard formule deux observations : la première est que les diverses données, études et prolongations de tendances constatées, ne débouchent pas sur des perspectives économiques très souriantes pour les années à venir. Mais la seconde observation, qui doit tempérer la première, est que depuis trente ans la coopération économique internationale a fait de sérieux progrès ; sans en escompter des solutions miracles, nous sommes au moins en droit d'en attendre une prise de conscience collective et une action correctrice des tendances perverses, avant que celles-ci n'aient entraîné tous leurs effets néfastes.

Après les exposés couvrant les différents aspects sectoriels de la politique de l'énergie, il appartenait à M. Mentre, Inspecteur des Finances, Délégué Général à l'Énergie, de conclure les trois journées d'études par son analyse sur « Les options énergétiques » ; il met l'accent sur la cohérence des objectifs poursuivis par le gouvernement français et souligne l'importance des problèmes abordés en rappelant que le secteur de l'énergie représente environ 6 % de la valeur ajoutée de notre économie, 8 % des investissements du pays, et plus de 20 % des importations françaises. Si la politique énergétique mise en œuvre est évidemment née de la crise de 1973/1974, les années 1975 et 1976 ont montré que l'économie mondiale avait toutefois des facultés d'adaptation plus grandes que ce que l'on estimait généralement.

Les principes essentiels de la politique énergétique française sont au nombre de trois :

- Réduction de la dépense énergétique ;
- Diversification de l'approvisionnement ;
- Développement de la coopération internationale.

La dépendance énergétique de la France est plus forte que la dépendance de la communauté européenne, et bien plus considérable que la

dépendance américaine ; il importe donc de se fixer, pour 1985, un objectif en baisse de ce taux de dépendance au niveau de 60 %. On pourra atteindre ce résultat par une réduction de la consommation d'énergie, par le développement des énergies nationales et par un effort marqué dans le domaine de la recherche et du développement. Le programme de réduction relative de consommation d'énergie est ambitieux puisque l'on tente d'associer une croissance économique de l'ordre de 5 % à une croissance énergétique de l'ordre de 3 % seulement.

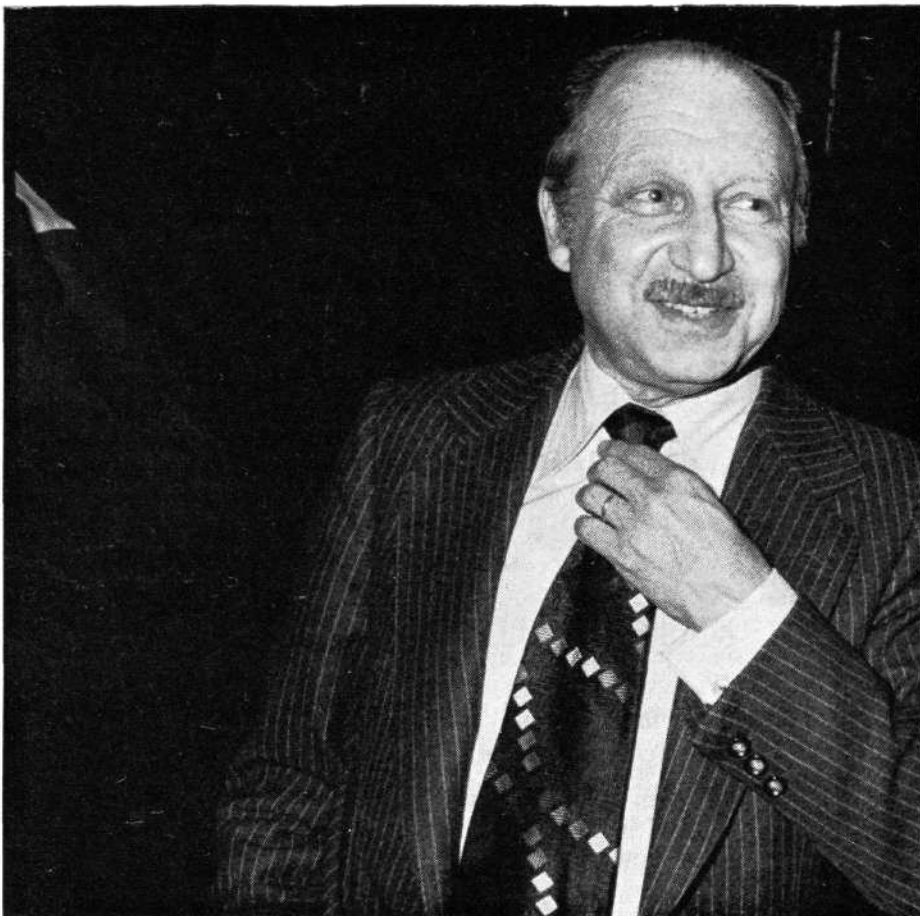
Les mesures prises en matière d'isolation des logements, en matière de limitation de vitesse sur les routes, en matière d'aide aux investissements industriels économisant l'énergie, peuvent permettre d'atteindre ce résultat. La diminution de la dépendance énergétique peut également être la conséquence d'un développement des énergies nationales (hydraulique, charbon, gaz et pétrole métropolitains), mais c'est pour l'essentiel par l'énergie nucléaire qu'on pourra l'atteindre. Pour répondre à l'accroissement des besoins de consommation, l'énergie nucléaire est nettement plus rentable que le développement d'usines thermiques classiques ; par contre les avis sont plus nuancés quant à l'intérêt de substituer des centrales nucléaires nouvelles à des centrales thermiques classiques dont on accélérerait le déclassement ; en la matière, le Gouvernement prend ses décisions année après année en tenant compte notamment de la sensibilité légitime de l'opinion à l'égard du développement nucléaire ; l'objectif étant d'aboutir, vers 1985, à une part de l'électricité nucléaire comprise entre 20 et 25 %. Enfin des efforts de recherche et de développement restent nécessaires dans le domaine des sources nouvelles (énergie solaire et géothermie, transport de l'énergie sous forme gazeuse), et dans le domaine des filières nucléaires nouvelles (surrégénérateurs et réacteurs à haute température).

Le deuxième axe de la politique énergétique française est la recherche d'une diversification des approvisionnements (importations charbon-

nières en provenance des Etats-Unis et de Pologne, importations de gaz pouvant atteindre une part de 15 % dans le bilan énergétique français de 1985), diversifications également dans l'approvisionnement pétrolier qui continuera à représenter la majeure partie de l'approvisionnement énergétique français. En cette matière, il est souhaité que les groupes français fassent preuve d'un dynamisme commercial, soient présents sur les marchés les plus rémunérateurs et qu'ils développent l'effort de recherche d'hydrocarbures.

Enfin — troisième volet de la politique — il est clair que l'équilibre énergétique français est indissociable de l'équilibre mondial et plus spécialement de l'équilibre européen ; en ce domaine la France affirme une volonté de dialogue avec les pays producteurs et une volonté de mise en place d'une politique énergétique européenne : solidarité extérieure de la Communauté, mise en place d'un marché homogène de l'énergie, prise en charge conjointe des grands investissements énergétiques.

En conclusion, M. Mentre affirme que la France, dans le domaine de l'énergie, souhaite apporter une importante contribution à la définition de nouvelles relations internationales et désire jouer un rôle spécifique comme facteur d'équilibre et comme centre d'initiatives.



M. Dreyfus

*Le compte rendu de la troisième journée
a été réalisé
par M. Dreyfus.*

A L'ÉCOUTE DES VILLES DE FRANCE

MICHEL LAURENT

A L'ÉCOUTE DES VILLES DE FRANCE

par Michel LAURENT (**)

*Collaborateur de la revue « Vie publique »,
et ancien président
de la Jeune Chambre Economique de Bordeaux,
avec la collaboration de Serge RUEL,
(X 63, Ingénieur de l'Armement).*



La réforme des institutions locales est aujourd'hui à l'ordre du jour. Au cours de la trêve des confiseurs, le Président de la République lui-même, dans une lettre aux 36 000 maires de France, a marqué le prix qu'il attachait à une redéfinition harmonieuse des rapports entre l'Etat et les collectivités locales, et annoncé une consultation générale sur ce sujet.

L'analyse de l'échec de tentatives antérieures de réformes et la critique de l'état actuel des relations entre le pouvoir central et les collectivités locales menées par la commission Guichard l'ont conduite à émettre à l'automne 1976 des propositions pour une réforme globale quoique progressive, en partant du double constat que la démocratie locale n'existe plus et que l'excès de centralisation nuit à la qualité de l'administration française.

Alors que le public se fait encore des élus locaux l'image périmée de notables traditionnels ceints d'une échar-

pe tricolore cantonnés à célébrer les mariages et à inaugurer les chrysanthèmes, ils ont aujourd'hui la responsabilité technique, économique et humaine de la bonne marche de la cité.

Qui sont-ils ces hommes auxquels chacun d'entre nous a confié des charges si concrètes et parfois si complexes ? A quels problèmes se trouvent-ils confrontés ? Quelles sont leurs responsabilités ? Leurs réactions ? Leurs espoirs ? Leurs motivations ? Sont-ils préparés à exercer leur charge ?

C'est à ces questions et à quelques autres que « A l'écoute des villes de France » est consacré et cherche à tracer l'esquisse d'une réponse.

L'auteur est depuis quatre ans en contact journalier avec des élus, des maires, des administrateurs locaux, des responsables de services techniques municipaux, des fonctionnaires en poste territoriaux, de par son appartenance à l'équipe du journal

« Vie Publique ». Il est en effet chargé d'animer les débats qui s'engagent à l'issue de chacune des projections du magazine filmé, consacré à certains aspects de la gestion municipale et centré autour de reportages sur le terrain de l'expérience de certains responsables locaux, que diffuse « Vie Publique » en sus de la revue.

Au cours de ses pérégrinations à travers toutes les provinces françaises, Michel Laurent a entendu bien des réflexions, l'expression de nombreuses préoccupations critiques, s'est vu poser bien des questions. Souvent les élus locaux se sont révélés mécontents et revendicatifs, ou en désaccord avec les fonctionnaires chargés de les conseiller ou d'exercer la tutelle de l'Etat. Fréquemment, enfin, des problèmes techniques les préoccupent, souvent faute d'information aisément assimilable ou disponible.

Aussi vient à point ce livre dans lequel il a choisi de traiter les thèmes

les plus souvent débattus et de présenter un panorama de la fonction municipale à l'approche des élections de mars 1977, sans omettre le cas de cette commune exceptionnelle qu'est Paris.

L'ouvrage comprend trois volets.

Le premier est consacré aux hommes qui dans chaque commune sont responsables de la gestion locale. Il consiste en transcription de conversations avec onze maires, qui tous ont une personnalité marquante, et qui gèrent des communes parfaitement dissemblables, tant au point de vue démographique que par leur localisation ou leurs activités.

Quatre d'entre eux étaient des « maires de l'année » de Vie Publique, choisis pour l'originalité ou la qualité de leur gestion :

- Gaston Deferre, maire de Marseille ;
- François Nussbaum, maire de Bourbach-le-Haut, petit village de 187 habitants du Haut-Rhin ;
- Jean-Claude Simon, maire de Saugues, commune rurale de la Haute-Loire, décédé accidentellement en août 1976 ;
- René Carême, maire de Grande-Synthe, dans le Nord.

Les sept autres sont :

- Yves Poissant, maire d'Etauliers en Gironde (760 habitants, qui hésite à se représenter car il ne souhaite pas cautionner l'actuelle politique gouvernementale en matière de fiscalité locale ;
- Michel Chavatte, maire de Lizy-sur-Ourcq en Seine-et-Marne (2 700 habitants), qui ne se représentera pas car il estime que les conditions de travail d'un maire qui doit exercer en même temps sa profession d'origine ne sont pas satisfaisantes ;
- Aymeric Simon-Laurière, maire de Sainte-Maxime dans le Var, élu à 26 ans maire d'une commune dont il n'est pas originaire ;
- Henri Canacos, député-maire communiste de Sarcelles, ancien mécano aujourd'hui à la tête d'une ville qui fut longtemps l'exemple même de la cité-dortoir ingouvernable ;

- Roger Lagrange, maire de Chalon-sur-Saône, qui a préféré renoncer à tout mandat parlementaire pour mieux se consacrer à son activité de maire ;
- Pierre Pflimlin, maire de Strasbourg et président de la communauté urbaine auquel il était intéressant de demander s'il estime que l'apport de ce mode de gestion soit positif ;
- Jacques Chaban-Delmas, maire de Bordeaux et président de la communauté urbaine, qui a mené de front carrières municipale et nationale.

Le deuxième volet est consacré aux thèmes les plus fréquemment abordés au cours de ces débats avec les élus et administrateurs locaux. Parmi ces thèmes à caractère technique, citons l'aménagement rural, l'innovation dans l'habitat et son amélioration en tissu ancien, les ordures ménagères et leur valorisation, la gestion de l'eau et l'assainissement. Leur dénominateur commun est l'aspect financier, avec la crise des finances locales et la redéfinition des transferts de charges et de ressources entre l'Etat et les collectivités locales. Ces chapitres techniques réunissent les opinions, parfois divergentes d'hommes très différents originaires du terrain ou « technocrates », et tentent un essai de synthèse entre les expériences relatées, les recherches effectuées, les tendances constatées ou prévisibles et de rencontre entre des points de vue partiels et globaux.

En effet, chacun de ceux-ci, intercalé entre deux conversations avec un maire, est construit autour des réflexions les plus fréquemment notées au cours de ces débats et enrichi des réponses faites par de nombreux hauts-fonctionnaires auxquelles l'auteur les a soumises et avec lesquels il a fait le point. Parmi ceux-ci, dont les noms ne peuvent tous être cités, plusieurs anciens élèves de l'Ecole Nationale d'Administration, dont Jean-Michel Bloch-Lainé, directeur de la construction ; Jean Castarède, directeur de l'administration aux Affaires Culturelles ; Robert Lion, secrétaire général de l'union des HLM ; Bernard Prades, alors chargé de mission à la Datar, ainsi

que plusieurs anciens X, dont Michel Clamen, Raymond Sajus, etc...

Alors que Paris voit son statut changer et sera à l'issue des élections toutes proches mené par un maire élu, donc responsable, le troisième volet est consacré à l'appréciation de la situation passée et aux espoirs ou promesses et insuffisances de la réforme, avec notamment le concours de Georges Mesmin. Claude Estier, secrétaire national du Parti Socialiste, René Galy-Dejean, responsable pour Paris du Mouvement des Démocrates de Michel Jobert et Pierre Christian Taittinger, alors Secrétaire d'Etat à l'Intérieur, expriment ensuite leurs points de vue.

Dans sa conclusion, l'auteur ouvre plusieurs voies de réflexion, s'interrogeant sur l'autonomie communale, les transferts de charges et de ressources entre l'Etat et les communes, la réforme des finances locales, la compétence et l'information des élus locaux, la démocratisation de l'accès à des fonctions électives communales encore basées sur le bénévolat, l'information des citoyens et leur participation à la gestion de la cité, bref, sur la démocratie locale.

350 pages, 42 francs.

Editions Mengès, 22, rue Sébastien-Mercier, 75015 Paris.

APPEL D'OFFRES POUR UN ENSEIGNEMENT DE MECANIQUE DES SOLS A L'E.N.P.C.

L'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées lance un appel d'offres pour la chaire de professeur de Mécanique des Sols.

Cet enseignement comporte une trentaine de séances (chaque séance = 3 h) incluant un module général et un module d'approfondissement.

Les personnes intéressées pourront obtenir des précisions complémentaires auprès du Directeur de l'Enseignement de l'Ecole. Chaque candidat devra joindre à sa lettre de candidature la liste de ses références, travaux et publications.

La date limite de réponse à cet appel d'offres est fixée au 31 mars 1977.

élimination des résidus urbains et réaménagement des carrières

par P. LOUIT
Ingénieur en Chef des Mines.

La mise en décharge contrôlée des résidus urbains dans les anciennes carrières contribue doublement à la protection de la nature et de l'environnement. Elle répond d'une part au souci d'éliminer les ordures ménagères sans causer de gêne excessive au voisinage et permet simultanément de réhabiliter les sites dégradés par l'extraction des matériaux de construction.

Les schémas d'organisation de l'élimination des ordures ménagères pourraient prendre en compte une telle solution qui n'est pas sans présenter des avantages économiques et les schémas d'aménagement et d'urbanisme pourraient considérer la décharge temporaire comme un instrument de remise en valeur des sols.

La mise en décharge des ordures ménagères a été pratiquée de tous temps. En raison des immenses inconvénients de voisinage qu'elle présente, elle a progressivement laissé place à des équipements plus élaborés : usines d'incinération ou de compostage.

Mais, au début des années 70, une nouvelle technique de mise en décharge est apparue, nettement plus acceptable du point de vue de l'environnement. Elle a été qualifiée de « décharge contrôlée ». Cette technique est conduite selon les principes suivants :

- les ordures sont mises en décharge par couches successives d'épaisseur modérée,
- les couches sont nivelées et limitées par des talus réglés ou, mieux, par une levée de terre exécutée préalablement,

- le dépôt est compacté. Le compactage est obtenu par le roulage des engins de mise en place des ordures ou, plus efficacement par des engins compacteurs spéciaux,
- les couches sont périodiquement recouvertes de terres ou de matériaux pulvérulents,
- la couverture finale est composée de façon à permettre la remise en culture du sol, la création d'un espace boisé ou l'aménagement de terrains de sports de loisirs.

Ce procédé a reçu un satisfecit des services chargés de la protection de l'environnement en même temps qu'il était réglementé par la circulaire du 9 mars 1973.

Rien ne s'oppose plus à ce qu'il soit utilisé avec tout le parti que l'on peut en tirer pour l'aménagement du sol. Au premier rang des perspectives ouvertes par la mise en décharge contrôlée des résidus urbains figure le réaménagement des anciennes carrières.

Des exemples, relativement nombreux en région d'Île-de-France, démontrent l'intérêt et la faisabilité du procédé. Citons particulièrement :

- la décharge de Montaubert (Essonne) qui est un modèle d'exploitation intégrée de sablons et de comblement progressif du vide laissé par mise en décharge de résidus urbains. L'exploitant de la carrière, propriétaire du site, est lié par contrat avec un syndicat de communes collectant les déchets d'une population de 450 000 habitants. Les couvertures successives des dé-

chets sont assurées grâce au sablon extrait sur place. En fin de remblaiement, la carrière est remise à ses cotes géologiques initiales (une butte) et reboisée par l'exploitant sous le contrôle de la D.D.A. En fin d'exploitation (1985 environ), la butte sera cédée gratuitement à la commune.

- la décharge d'Ecouen (Val d'Oise) est également un cas d'exploitation simultanée de sablons et de remblaiement par des résidus urbains avec les avantages que présente cette formule pour la mise en place et la couverture des déchets. En fin de remblaiement, le sol est remis à sa cote initiale (plaine) couvert d'une couche de terre végétale et le terrain rendu à ses propriétaires pour remise en culture.
- la décharge d'Arnouville (Yvelines) reçoit, dans une ancienne carrière de sable, les déchets d'une population de 100 000 habitants. L'exploitant de la décharge est une entreprise de terrassement. Les matériaux de couverture sont extraits du site. Les conditions de mise en place des déchets, réduisant au minimum les nuisances, peuvent être prises pour modèle. L'aménagement final consiste à créer un espace de loisirs.
- la décharge de Triel (Yvelines) a été créée dans une ancienne carrière de matériaux alluvionnaires dans la vallée de la Seine. Elle est exploitée par une entreprise de terrassement qui est liée par contrat de forage avec les propriétaires du terrain. Elle reçoit des déblais, des ordures ménagères (80 000 habitants) et des déchets industriels non



DECHARGE DE TRIEL-SUR-SEINE (Yvelines)

Les remblais sont constitués de matériaux inertes jusqu'à une cote supérieure au niveau des plus hautes eaux.



DECHARGE D'ARNOUVILLE (Yvelines)

Les déchets sont mis en place par alvéoles successives. Au premier plan une alvéole en cours de remblaiement. Au second plan une alvéole terminée, prête à êtreensemencée de luzerne.

nocifs. La première couche mise en décharge est constituée de déblais jusqu'à une cote supérieure à celle que peut atteindre la Seine en crue. Le réaménagement final consiste en une remise en culture.

Les schémas d'élimination des résidus urbains envisagent généralement la décharge comme une solution d'attente préalable à la création d'une usine de traitement et comme secours en cas d'arrêt du fonctionnement de l'usine. N'est-il pas temps de réviser ces schémas en considérant que la décharge est, au moins provisoirement, un outil d'aménagement ?

La réussite d'une telle politique d'utilisation des déchets nécessite toutefois que certaines conditions soient assurées :

- un choix des sites de décharge qui prenne en compte les aspects techniques (volume, accessibilité, éloignement) d'environnement (vulnérabilité des nappes d'eau souterraine à la pollution) et d'aménagement (affectation finale des sites),
- une limitation du nombre de sites utilisés, de manière à assurer un approvisionnement suffisant permettant une exploitation dans des conditions économiques optimales et la rapidité du remblaiement,
- redresser l'image de marque défavorable de la décharge dans l'esprit du public par une information appropriée.

Une telle politique serait d'un coût acceptable pour la collectivité, car les frais d'exploitation des décharges

contrôlées bien approvisionnées sont modérés et des moyens de transport des déchets par grandes quantités ont été développés.

La décharge apparaît aujourd'hui comme un moyen de satisfaire les besoins des communes pour l'élimination de leurs déchets dans des conditions financières favorables tout en ayant des effets positifs en ce qui concerne la réhabilitation des sites dégradés par l'extraction des matériaux de construction.

Institut français des combustibles et de l'énergie

Constitution - Mission Représentation

L'Institut Français des Combustibles et de l'Energie est un organisme privé qui remplit une mission d'intérêt général, dans la ligne d'action des Pouvoirs Publics, pour une utilisation rationnelle des ressources énergétiques par le développement des sciences thermiques.

Il a été constitué avec cette dénomination en 1952, sous la forme d'une Association sans but lucratif régie par la loi de 1901, afin de prendre la suite de l'Office Central de Chauffage Rationnelle, et développer l'action que celui-ci menait depuis sa création en 1919.

L'I.F.C.E. bénéficie de l'appui des grands organismes du domaine de l'Energie, ses fondateurs : Charbonnages de France et importation charbonnière, Gaz de France, Electricité de France, Union des Chambres Syndicales de l'Industrie du Pétrole, Société Nationale Elf-Aquitaine, Chambre Syndicale de la Sidérurgie. Il compte des membres individuels et des membres collectifs, dans les multiples branches de l'industrie : sidérurgie, chimie, chemins de fer, ciments, verre, papier, mécanique, industries agricoles et alimentaires, génie climatique.

Conventions

Pour assurer ses actions d'entretien et de perfectionnement technique, ainsi que son activité d'information, l'Institut passe des conventions avec le Ministère de l'Industrie et de la Recherche, les diverses Administrations intéressées et de nombreuses entreprises privées.

Ses cours et stages font l'objet d'agrément par les grandes familles professionnelles conformément aux dispositions de la loi du 16 juillet 1971 sur la formation professionnelle continue.

De plus, l'I.F.C.E. est habilité par le Premier Ministre pour recevoir des employeurs, au titre de l'article 14-3° de cette loi, des versements, dans la limite de 10 %, de leur taxe de formation.

L'I.F.C.E. se trouve représenté dans divers Comités et Groupes de Travail officiels français :

- Comité Consultatif de l'Utilisation de l'Energie,
- Comité Technique de l'Utilisation des produits pétroliers,
- Comité Consultatif des Etablissements classés,
- Commissions au sein du Commissariat général du Plan, de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique.

Sur le plan international, l'Institut entretient des relations avec les organismes de son domaine en de nombreux pays ; en Grande-Bretagne notamment ces relations sont concrétisées par un jumelage avec l'Institute of Fuel.

L'I.F.C.E. reçoit fréquemment des ingénieurs étrangers, en stages d'information ou de perfectionnement.

Enseignement

Mission essentielle de l'Institut, son enseignement concerne les sciences thermiques à travers une gamme de programmes s'adressant à

tous les niveaux de techniciens concernés, du cadre supérieur au personnel de chauffe.

Cet enseignement est diffusé par plusieurs canaux qui sont :

— l'**Ecole de Thermique** (anciennement Ecole de Chauffage Industrielle) qui organise à temps complet :

- des sessions générales (de 2, 3, 4 ou 5 semaines) consacrées au :
 - Chauffage central,
 - Chauffage électrique des locaux,
 - Conduite et contrôle des fours industriels,
 - Conduite et contrôle des chaufferies industrielles,
 - Ventilation et Conditionnement d'Air,
 - Conduite, Contrôle et Exploitation des Installations de Génie Climatique.

Ces sessions sont ouvertes, selon leur programme, aux Ingénieurs, Agents de maîtrise ou Techniciens.

- des sessions spécialisées (de 3 à 6 semaines), à la demande de services publics ou de groupements industriels les plus importants, concernant l'exploitation des Centrales thermiques de grande puissance.
- des Cycles d'Etudes destinés à traiter en profondeur des thèmes répondant à des préoccupations particulièrement actuelles : utilisation économique de l'énergie thermique dans l'industrie, utilisation de la pompe à chaleur, etc. ; cycles postuniversitaires en liaison avec les Universités Parisiennes.

— le **Centre Pratique de Taverny** qui permet, par ses équipements

de caractéristiques aussi bien domestiques qu'industrielles, l'organisation de stages à temps plein effectifs limités, destinés au personnel d'exploitation, de contrôle et d'entretien de chaufferies à gaz, fuel domestique ou fuel lourd.

— **L'Ecole de Chauffe de la Région Parisienne** dont l'enseignement est dispensé depuis 1947 aux chauffeurs de chaudières, en vue de leur perfectionnement. Les programmes, cours en salles et travaux pratiques sur matériel réel, sont traités à temps partiel, pendant trois mois. Des examens sanctionnent les études. Le programme est adapté à la préparation technique des adultes au C.A.P. de conducteur de chaufferie, options Basse et Haute température, créé en 1972.

— **des Journées Internationales d'Etudes** dont les thèmes sont traités à l'intention des ingénieurs et chercheurs, avec le souci pédagogique de faire le point scientifique et technique.

Documentation Information

L'I.F.C.E. dispose d'un centre d'information spécialisé dans le traitement de la documentation sur les sciences thermiques et l'utilisation des diverses sources d'énergie (combustibles solides, liquides, gazeux, énergies nouvelles : soleil, vent, géothermie)... Pour ce faire, il offre à ceux qui recherchent des informations dans ce domaine, une gamme variée de services appuyés sur des moyens adaptés.

Moyens :

L'Institut a recruté et formé une équipe d'ingénieurs et de documentalistes qui disposent de moyens importants : une bibliothèque très spécialisée compte 18 000 volumes; le dépouillement de 400 revues et périodiques assurent le renouvellement constant de l'information ;

des moyens de collecte des documents français et étrangers ont été mis en place et permettent d'entretenir des relations constantes avec les principaux organismes similaires des grands pays industriels par les moyens informatiques ; l'accès aux bases de données et aux banques de données automatisées est assuré. Pour permettre aux industries utilisatrices d'énergie d'être informées des projets, travaux, études et réalisations intéressant leurs propres préoccupations, une gamme de produits tout faits, ou étudiés à la demande de chaque entreprise, sont prévus. Les prestations peuvent être soit la surveillance de la littérature, soit une revue de l'actualité, une étude synthétique faisant le point sur un sujet important, ou l'établissement d'un dossier particulier. Les entreprises s'adressent souvent au Centre en vue de s'informer pour l'exécution d'une tâche définie : l'I.F.C.E. peut alors proposer soit des sources d'information sur un thème défini, soit des réponses adaptées à la demande et personnalisées.

L'Institut offre ainsi à ces demandeurs, SECURITE, puisqu'il dispose de moyens d'information remarquables, et ECONOMIE puisqu'il permet une recherche dans le temps le plus court. Pour ces activités, l'Institut est rétribué au service rendu.

Publications :

L'Institut publie également, sous le nom Actualité-Combustibles-Energie, un panorama mensuel des principales publications françaises et étrangères, comportant des synthèses de sujets d'actualité et d'intérêt général.

Sans périodicité, il fait paraître les Cahiers de la Thermique, regroupant des travaux portant sur des sujets particuliers.

Actions diverses

L'I.F.C.E. est conduit par sa mission à animer :

— **Le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (C.I.T.E.P.A.)** créé en 1961 pour prévenir la pollution par les foyers et les poussières industrielles en menant des actions coordonnées entre les Producteurs d'énergie, l'Industrie et les Pouvoirs publics.

— **L'Association Française pour l'Etude et le Développement des Applications de l'Energie Solaire (A.F.E.D.E.S.)** créée en 1966 pour étudier tous les problèmes se rapportant à l'utilisation de l'énergie solaire.

— **La Revue Générale de Thermique** qui présente chaque mois des articles consacrés à la recherche, aux études scientifiques ou technologiques des équipements thermiques. Certains numéros sont consacrés à des thèmes spéciaux tels : Chaudières, Automatismes dans la Combustion et le Chauffage, Thermique et Environnement, Fours Industriels, Bruit des équipements thermiques industriels, Pompes à chaleur.

— **La Société Française des Thermiciens (S.F.T.)**, fédérant les principaux groupements d'ingénieurs et chercheurs en Thermique, avec un souci de liaison entre Université et Industrie, et dont l'I.F.C.E. assure le secrétariat.

Au carrefour du Service Public et du Secteur privé, l'Institut Français des Combustibles et de l'Energie est très largement ouvert à tous pour aider à développer les sciences et techniques thermiques et en définitive, dans l'intérêt du Pays, à économiser les moyens énergétiques.

Institut Français des Combustibles et de l'Energie, 3, rue Henri-Heine, 75016 Paris. Tél. 647.41.23.

DÉCISIONS

M. Ivan Chéret, I.C.P.C., en disponibilité auprès du groupe de la Société Lyonnaise des Eaux et de l'Eclairage, est maintenu dans cette position, à compter du 1^{er} décembre 1976 pour une nouvelle et dernière période de trois ans auprès de la dite Société afin de lui permettre de continuer à y exercer les fonctions de Président-Directeur Général de la Société Industrielle de Transports Automobiles (SITA).

Arrêté du 9 décembre 1976.

M. François Schlosser, I.C.P.C., est, à compter du 1^{er} février 1977, placé en position de disponibilité pour une période de trois ans éventuellement renouvelable, auprès de la Société d'Etudes de la Terre Armée, en vue d'y exercer les fonctions de Président Directeur Général.

Arrêté du 27 décembre 1976.

M. Jean Koenig, I.P.C., chargé de l'arrondissement fonctionnel à la D.D.E. de la Savoie, est, à compter du 1^{er} septembre 1976, chargé de l'arrondissement grands travaux à la même D.D.E.

Arrêté du 5 janvier 1977.

M. Bernard Alibert, I.P.C. à la D.D.E. de Seine-et-Marne, est, à compter du 1^{er} février 1977, mis à la disposition de la S.N.C.F.

Arrêté du 5 janvier 1977.

M. Alain Jausseme, I.P.C., mis à la disposition du Ministère de l'Intérieur, est, à compter du 1^{er} décembre 1976, mis à la disposition de la Commission de vérification des comptes des entreprises publiques en sa qualité de rapporteur particulier.

Arrêté du 7 janvier 1977.

M. Jacques Tiphine, I.C.P.C., affecté provisoirement à la DPOS est, à compter du 1^{er} janvier 1977, mis à la disposition du Ministre de la Qualité de

la Vie (Environnement), en vue d'exercer les fonctions de Délégué Régional à l'Environnement, pour la région « Provence - Alpes - Côte d'Azur ».

Arrêté du 14 janvier 1977.

M. Jean-Michel Lannuzel, I.P.C., chargé de la Division Informatique du CETE de Nantes, est, à compter du 1^{er} janvier 1977, chargé dans le même service, de la Division Etudes Urbaines.

Arrêté du 14 janvier 1977.

M. Alain Gauthier, I.P.C., en service détaché auprès du Port Autonome de Paris, est, à compter du 1^{er} janvier 1977, en sus de ses attributions actuelles, chargé des fonctions de Chef du Service Spécial de la Navigation Belgique - Paris-Est, en remplacement de M. Benghouzi.

Arrêté du 18 janvier 1977.

M. Georges Benghouzi, I.C.P.C., chargé du Service de la Navigation Belgique - Paris-Est, est, à compter du 1^{er} janvier 1977, affecté provisoirement à l'Administration Centrale, Direction des Ports Maritimes et des Voies Navigables.

Arrêté du 18 janvier 1977.

M. Michel Pariat, I.P.C., en disponibilité depuis le 1^{er} octobre 1973, est, à compter du 15 juillet 1976, réintégré pour ordre dans son administration d'origine et mis à la disposition de la Société d'Economie Mixte pour la Construction de Logements Economiques avec un emploi de Directeur.

Arrêté du 18 janvier 1977.

MUTATIONS

M. Pierre Jolivet, I.P.C. au SETRA, est, à compter du 1^{er} janvier 1977, muté au Service Technique des Ports Mari-

times et des Voies Navigables à Compiègne.

Arrêté du 5 janvier 1977.

M. Jean Bordes, I.P.C. à la D.D.E. de l'Isère, est, à compter du 1^{er} mars 1977, muté à la D.D.E. du Rhône en qualité d'adjoint au Directeur.

Arrêté du 13 janvier 1977.

M. François Perret, I.P.C., Conseiller Technique au Cabinet du Ministre de l'Equipement, est, à compter du 1^{er} février 1977, muté à la D.D.E. des Bouches-du-Rhône en qualité d'Adjoint au Directeur.

Arrêté du 13 janvier 1977.

M. Raymond Heaulme, I.P.C. au CETE de l'Est, est, à compter du 1^{er} avril 1977, muté à la D.D.E. du Bas-Rhin pour y être chargé du Groupe d'Urbanisme Opérationnel et Construction en remplacement de M. Peigne.

Arrêté du 18 janvier 1977.

NOMINATIONS

M. Pierre Chassande, dit Patron, I.C.P.C., au Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de la Qualité de la Vie (Environnement), est, à compter du 1^{er} mars 1977, nommé D.D.E. de la Marne, en remplacement de M. Winghart.

Arrêté du 13 janvier 1977.

M. Jean Winghart, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de D.D.E. de la Marne, est, à compter du 1^{er} mars 1977, nommé D.D.E. du Rhône, en remplacement de M. Reverdy.

Arrêté du 13 janvier 1977.

M. Bernard Thuaud, I.P.C. à la D.D.E. des Bouches-du-Rhône, est, à compter du 15 février 1977, nommé D.D.E. du Cantal, en remplacement de M. Barrière-Constantin.

Arrêté du 13 janvier 1977.

RETRAITES

M. Auguste Nicolas, I.G.P.C., en service détaché, est, à compter du 1^{er} janvier 1977, réintégré dans son Administration d'origine et admis sur sa demande à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 29 novembre 1976.

M. Marcel Mascarelli, I.C.P.C. au Service Maritime et de la Navigation du Languedoc-Roussillon, est, à compter du 23 juin 1977, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 5 janvier 1977.

M. Marcel Gerbier, I.G.P.C. au Service Spécial des Bases Aériennes de la Gironde, est, à compter du 23 juin 1977, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 18 janvier 1977.

M. Edouard Beltremieux, I.G.P.C., chargé de la Mission spécialisée d'Inspection Ouvrages d'Art, est, à compter du 30 juin 1977, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 28 janvier 1977.

DÉCORATIONS

ORDRE NATIONAL DU MÉRITE

AU GRADE DE COMMANDEUR

M. Jean Costet, Directeur du personnel et de l'organisation des services.

M. Charles Barrillon, I.G.P.C.

M. Pierre Desbazeille, I.G.P.C.

M. Jean Gueydon de Dives, Président Directeur Général de compagnie industrielle maritime.

AU GRADE D'OFFICIER

M. Christian Delaunay, D.D.E. des Côtes-du-Nord.

M. Bernard Hirsch, Chef du SRE de l'Île-de-France.

M. Pierre Marie, à la D.D.E. des Alpes-Maritimes.

M. Louis Moineau, I.C.P.C.

M. Jean-François de Paulou-Massat, D.D.E. de l'Aisne.

M. Maurice Reder, D.D.E. de la Vienne.

M. René Serre, D.D.E. d'Indre-et-Loire.

M. René Waldmann, Directeur de la Société d'économie mixte du métropolitain de l'agglomération lyonnaise.

AU GRADE DE CHEVALIER

M. Maurice Bayle, à la D.D.E. de Seine-Maritime.

M. René Bosc, D.D.E. de Saône-et-Loire.

M. René Challine, à l'administration centrale.

M. Dominique Cyrot, à l'administration centrale.

M. Roger Damiani, à la D.D.E. des Bouches-du-Rhône.

M. Pierre Defosse, D.D.E. du Loir-et-Cher.

M. Jean Fontaine, D.D.E. du Vaucluse.

M. Roger Gantes, à la D.D.E. de la Savoie.

M. Alain Gauthier, Directeur de l'exploitation du port autonome de Paris.

M. Roger Giguet, à la D.D.E. de la Côte-d'Or.

M. Marius Goupil, I.P.C.

M. Claude Lamure, I.C.P.C.

M. Michel Le Net, I.P.C.

M. Claude Meistermann, I.P.C.

M. Jean-Marie Perrin, I.P.C.

M. Jean Petibon, D.D.E. de la Haute-Vienne.

M. Jean Poulit, I.C.P.C.

ORDRE NATIONAL DE LA LÉGION D'HONNEUR

GRAND CROIX

ET GRAND OFFICIER

M. René Roy, Inspecteur général honoraire des transports.

AU GRADE D'OFFICIER

M. Yves Aubert, Directeur général de l'union technique interprofessionnelle des fédérations nationales du bâtiment et des travaux publics.

M. Charles Trède, Ingénieur Général à la S.N.C.F.

AU GRADE DE CHEVALIER

M. Michel Rousselot, Directeur de l'établissement public d'aménagement de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.

FORMATION CONTINUE 1977

école nationale des Ponts et Chaussées s association amicale des ingénieurs anciens élèves

AVRIL

— Gestion et stratégie dans les entreprises et les services publics (deuxième partie)	BAULES	13 au 15/4
— Réforme de l'urbanisme		14/4
— Aspects financiers de l'urbanisme opérationnel	MAUGARD	19 au 22/4
— Exécution des ouvrages en béton armé et précontraint	BRAULT	25 au 29/4
— Politique d'exploitation et de sécurité routières	POULIT	26 au 29/4
— Exporter dans le bâtiment et les travaux publics	TUTENUTT	27 et 28/4

MAI

— Evolution de la conception des véhicules : sécurité, bruit, pollution	SOUCHET	2 au 5/5
- les relations avec l'infrastructure	PERVYCHINE	3 au 5/5
— Stations d'épuration du littoral	CALGARO	
— Fondations profondes	BAGUELIN	3 au 6/5
— Amélioration thermique de l'habitat existant	TRICHARD	10 au 12/5
— L'Education et le contrôle des conducteurs : crises et solutions	SINDING	10 au 13/5
— Assises de chaussées	BONNOT ASTAGNEAU	23 au 26/5
— Défauts et désordres du bâtiment : causes - remèdes - prévention	THIBAUD	24 au 26/5
— Equipements de sécurité et exploitation des routes en rase campagne	AMY	24 au 27/5

informations informations informations informations

3^e CONGRÈS INTERNATIONAL DE L'OZONE

Le troisième Congrès International de l'Ozone se tiendra à Paris les 4, 5 et 6 mai 1977, à l'Hôtel Inter-Continental, sous le haut patronage de M. Ansquer, Ministre de la Qualité de la Vie.

L'« International Ozone Institute » est une association sans but lucratif, fondée en novembre 1973 ; son but essentiel est de favoriser les contacts entre les personnes qui participent à la promotion des différentes utilisations de l'ozone : scientifiques, chercheurs, ingénieurs, écologistes, fabricants de matériels et d'équipements, etc...

Après Washington et Montréal, le Congrès se tiendra pour la première fois en Europe, à Paris. Cette grande manifestation internationale sera l'occasion d'une rencontre entre les spécialistes du monde entier appartenant aux secteurs de la recherche, de l'administration ou de l'industrie.

Toutes les communications proposées et acceptées par le comité scientifique ne pouvant, faute de temps, faire l'objet d'une intervention en séance, un document de synthèse, enrichi d'un résumé des débats, sera publié à l'issue du Congrès.

Parallèlement au déroulement du Congrès, se tiendra une exposition destinée à mieux faire connaître aux congressistes venus de tous horizons, les derniers progrès réalisés au niveau des matériels et équipements indispensables à la production et aux diverses applications de l'ozone.

Les principaux constructeurs mondiaux seront représentés.

Correspondance et inscriptions :

Toute correspondance concernant le Congrès est à adresser au Secrétariat du Congrès, 52, rue d'Anjou, 75384 Paris Cedex 08. Télépho-

ne : (1) 266.91.50 - Télex : GENEAUX 280332 F.

Secrétariat :

Le secrétariat du Congrès fonctionnera jusqu'au jour du Congrès, à l'adresse ci-dessus indiquée. Durant les journées du Congrès, les 4, 5 et 6 mai 1977, le secrétariat se tiendra en permanence à l'Hôtel Inter-Continental, téléphone : (1) 260.37.80.

CHANGEMENT D'ADRESSE

Depuis le 1^{er} janvier 1977

LA STÉ D'APPAREILS KIENZLE FRANCE

pour la commodité de ses clients, a transféré ses services commerciaux et ses ateliers à Rungis :

8, rue Latérale 7, Centre Routier
94150 RUNGIS - Tél. 687.24.03

AMÉNAGEMENTS HYDROÉLECTRIQUES

CENTRALES NUCLÉAIRES - CENTRALES THERMIQUES

CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES

TRAVAUX DE PORTS - ROUTES - OUVRAGES D'ART

BÉTON PRÉCONTRAIT - CANALISATIONS POUR FLUIDES

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES - PIPE-LINES

Groupe

G T M

Société des Grands Travaux de Marseille

61, avenue Jules-Quentin - NANTERRE (Hauts-de-Seine)

Tél. : (1) 769.62.40

Télex : GTMNT 611 306

Un grand spécialiste des terrassements

55 000 CV
7 000 000 m³/an



Entreprise Valerian

TERRASSEMENTS TRAVAUX PUBLICS

S.A. au Capital de 1 500 000 F.

84350 COURTHEZON

Tél. 70.72.61 - Télex 432582

RÉPERTOIRE DÉPARTEMENTAL DES ENTREPRISES

SUSCEPTIBLES
D'APPORTER
LEUR CONCOURS
AUX ADMINISTRATIONS
DES PONTS
ET CHAUSSÉES

ET A TOUS LES AUTRES
MAITRES D'OUVRAGES PUBLICS
PARAPUBLICS ET PRIVÉS

01 AIN

Concessionnaire des planchers
et panneaux dalles « ROP »
Les Préfabrifications Bressanes

01-CROTTET - R.N. 79 près de Mâcon
Tél. 29 à Bagé-le-Châtel

05 HAUTES-ALPES

**SOCIETE ROUTIERE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Route de Marseille - 05001 GAP - B.P. 24
Télex : ROUTMIDI 430221
Tél. : (92) 61.03.96

13 BOUCHES-DU-RHONE

**SOCIETE ROUTIERE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Zone Industrielle - 13290 LES MILLES
Tél. : (91) 26.14.39
Télex : ROUTMIDI 410702

ENTREPRISE DE MAÇONNERIE
PHILIPPE SCHIANO

Immeuble Méditerranée

Avenue de la Viguerie - 13260 CASSIS
Tél. 01.07.00

20 CORSE

ENTREPRISE DE
TRAVAUX PUBLICS ET BATIMENTS

RABISSONI s.a.

Société anonyme au capital de 100.000 France
Gare de Mezzana - Plaine de Peri
20000 SARROLA-CARCOPINO

**SOCIÉTÉ T.P. ET BATIMENT
Carrière de BALEONE**

Ponte-Bonello par AJACCIO
Tél. 27.60.20 Ajaccio

Vente d'agrégats et matériaux de viabilité
Tous travaux publics et Bâtiment

26 DROME

**SOCIETE ROUTIERE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Route de Mours
26101 ROMANS - B.P. 9
Télex : ROUTMIDI 345703
Tél. : (75) 02.22.20

38 ISÈRE

- CHAUX VIVE
- CHAUX ÉTEINTE
50/60 % Ch. Libre
- CHAUX SPÉCIALE pr enrobés
20/30 % Ch. Libre
- CARBONATE DE CHAUX
(Filler Calcaire)

Broyeur
à boulets

Sté de CHAUX et CEMENTS

38 - SAINT-HILAIRE DE BRENS

39 JURA

Sté d'Exploitations et de Transports **PERNOT**

Préfabrication - Béton prêt à l'emploi
Rue d'Ain, 39-CHAMPAGNOLLE Tél. 83

Sté des carrières de Moisse

39-MOISSEY

59 NORD

Ets François **BERNARD et Fils**

MATÉRIAUX DE VIABILITÉ :

Concassés de Porphyre, Bordures, Pavés en
Granit, Laitier granulé, Sables.

50, rue Nicolas-Leblanc - LILLE

Tél. : 54-66-37 - 38 - 39

62 PAS-DE-CALAIS

BEUGNET

(Sté Nouvelle des Entreprises)

S.A. au Capital de 5.200.000 F

TRAVAUX PUBLICS

53, bd Faidherbe - 62000 ARRAS

63 PUY-DE-DOME

BÉTON CONTROLE DU CENTRE

191, a. J-Mermoz, 63-Clermont-Ferrand

Tél. : 92-48-74.

Pont de Vaux, 03-Estivareilles

Tél. : 06-01-05.

BÉTON PRÊT A L'EMPLOI

Départ centrale ou rendu chantiers par
camions spécialisés • Trucks Mixers •

67 BAS-RHIN

EXPLOITATION DE CARRIÈRES DE GRAVIERS
ET DE SABLES -- MATÉRIAUX CONCASSÉS

Gravière du Rhin Sessenheim

S.A.R.L. au Capital de 200.000 F

Siège social : 67-SESSENHEIM

Tél. : 94-61-62

Bureau : 67-HAGUENAU, 13, rue de l'Aqueduc

Tél. : 93-82-15

93 SEINE-SAINT-DENIS

S.a.r.l. DEVAUDEL

**FOURNITURES
INDUSTRIELLES**

73-75, rue Anselme - 93400 SAINT-OUEN

Tél. 254.80.56 +

94 VAL-DE-MARNE

ENTREPRISES

QUILLERY SAINT-MAUR

GÉNIE CIVIL — BÉTON ARMÉ

— TRAVAUX PUBLICS —

8 à 12, av. du 4-Septembre - 94100 Saint-Maur

Tél. 883.49.49 +

FRANCE ENTIÈRE



Compagnie Générale
des Eaux

Exploitation: EAUX

ASSAINISSEMENT
ORDURES MÉNAGÈRES
CHAUFFAGE URBAIN

52, r. d'Anjou - 75008 PARIS - Tél. 266.91.50



**INGENIERIE
POUR
L'INFRASTRUCTURE
LE BATIMENT
ET L'AMENAGEMENT**
MEMBRE SYNTEC

●
Siège social :

Immeuble « Le Mansard »
Place Romée-de-Villeneuve
13100 AIX - EN - PROVENCE
Tél. (91) 27.62.58

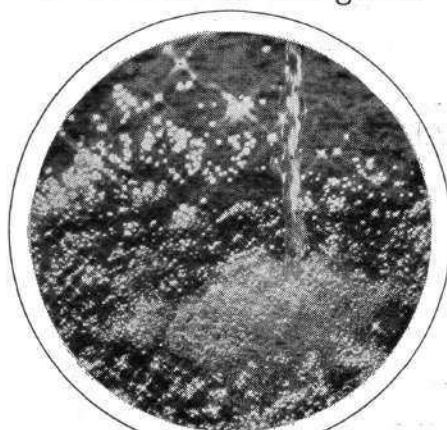
●
AGENCES :

**PARIS
NANCY
BEZIERS
LE BARCARES
VITROLLES**



**14 DIRECTIONS RÉGIONALES,
AU SERVICE DES COLLECTIVITÉS**

études, construction,
exploitation,
de services publics
de distribution d'eau potable,
d'irrigation, d'assainissement,
et d'ordures ménagères.



SAGAL Publicité - Paris - 955 Photo J. BEYER.

SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT URBAIN ET RURAL

siège social : 5, rue de Talleyrand
75007 Paris - Tél. 550.32.11



14 directions régionales
Filiales en France et à l'étranger

**Société
Armoricaïne
d'Entreprises
Générales**

S.A. au Capital de 2 000 000 F

■
**TRAVAUX PUBLICS
ET PARTICULIERS**

■
Siège social :
7, rue de Bernus - VANNES
Téléphone : 66.22.90



Société Française d'entreprises de

**Dragages et
Travaux Publics**

Tour Eve, 1 place du Sud La Défense (Quartier Villon)
92806 Puteaux - Cedex France

**TERRASSEMENTS
TRAVAUX MARITIMES
BARRAGES ET CANAUX
ROUTES ET VOIES FERREES
AEROPORTS
OUVRAGES D'ART
BATIMENTS ET USINES
TRAVAUX SOUTERRAINS**

BATIMENT

TRAVAUX PUBLICS

**EXPLOITATION
DE CARRIÈRES**

**ENTREPRISE
TERRADE**

18, rue du Colonel-Denfert
71 - CHALON-SUR-SAONE
Tél. : 48.68.18

Entreprise **GAGNERAUD** Père et Fils

S.A. au Capital de 30 000 000 F

Fondée en 1886

7 et 9, rue Auguste-Maquet, **PARIS (16^e)**

Tél. : 288.07.76 et la suite

TRAVAUX PUBLICS - TERRASSEMENTS - BÉTON ARMÉ
BATIMENT - CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES - VIABILITE
ASSAINISSEMENT - TRAVAUX SOUTERRAINS - CARRIÈRES
BALLAST - PRODUITS ROUTIERS - ROUTES - ENROBÉS



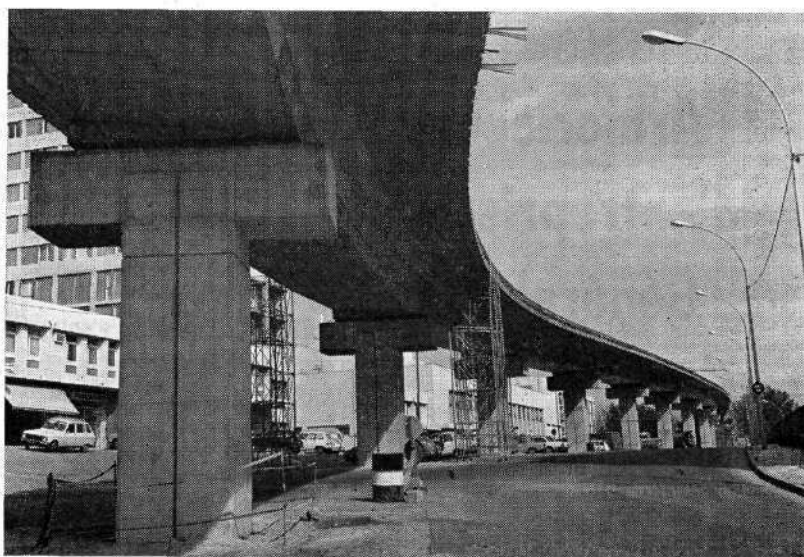
PARIS (Seine)

MARSEILLE, FOS - SUR - MER (Bouches - du - Rhône)

VALENCIENNES, DENAIN, MAUBEUGE, DUNKERQUE (Nord)

LE HAVRE (Seine - Maritime) - **MANTES** (Yvelines)

TERRASSEMENTS
TRAVAUX PUBLICS
BÉTON ARMÉ
ET PRÉCONTRAIT
BATIMENTS
TRAVAUX SOUTERRAINS
FLUVIAUX et MARITIMES



Méto de Marseille (en participation).

Viaduc de la Rose (exécution Moinon).

Agence : Provence - Alpes
Côte d'Azur
B. P. 23

13130 BERRE L'ÉTANG

Tél. : 91 - 85 - 42 - 37

Entreprise **MOINON**

57, rue de Colombes 92003 Nanterre Cedex

Télex : 691 755

Tél. : 769-92-90 (9 lignes)



RINCHEVAL

SOISY-SOUS-MONTMORENCY (Val-d'Oise) - Tél. : 989.04.21 +

TOUS MATERIELS DE **STOCKAGE, CHAUFFAGE ET EPANDAGE**
DE **LIANTS HYDROCARBONES**

ÉPANDEUSES avec rampe

- Eure et Loir
- Jets multiples à commande pneumatique

POINT A TEMPS

- Classiques
- Amovibles
- Remorquables



Equipement épandeur à transmission hydrostatique et rampe à commande pneumatique

STOCKAGE et RÉCHAUFFAGE de liants :

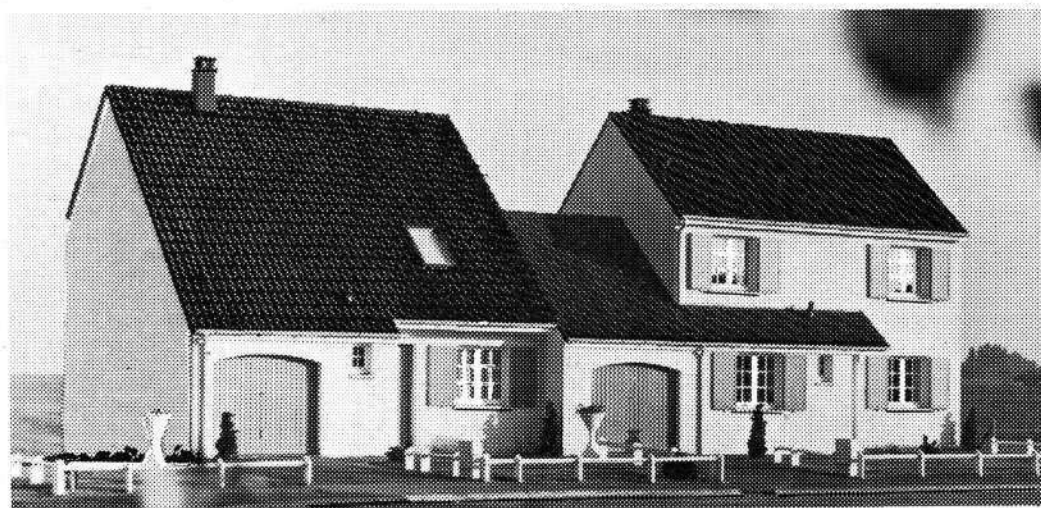
- Citernes mobiles
- Spécialistes de l'équipement des installations fixes

(300 réalisations)

DEPUIS 1911, LES ETABLISSEMENTS RINCHEVAL CONSTRUISENT DES MATERIELS D'EPANDAGE

GROUPE MAISON FAMILIALE

**Premier Promoteur Européen
de maisons individuelles
52 000 logements réalisés**



- Une collaboration étroite avec des entreprises locales.
- La certitude d'une production régulière.
- Une gestion rigoureuse.
- Une puissance financière considérable.

gmf

GROUPE MAISON FAMILIALE

**Avenue du Cateau - B.P. 18 - 59405 Cambrai cedex
Tél. (20) 83.63.12**