

# L'OBSERVATEUR de l'**OCCIDE**

**Salaires,  
prix et emplois:  
quels liens ?**

**Baisse de l'utilisation d'énergie**

**Perspectives pétrolières**

**Répartition de l'énergie:  
le système de l'AIE**

**Cycle du combustible nucléaire:  
la sûreté**

**L'innovation: un défi pour les  
années 80**

**Risques globaux pour  
l'environnement**



Publication bimestrielle en anglais et en français éditée par l'ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES.

**BUREAUX DE LA RÉDACTION:**  
Service de l'information de l'OCDE,  
Château de la Muette, 2 rue André-Pascal,  
F 75775 PARIS CEDEX 16.

Les articles sans copyright peuvent être reproduits à condition d'être accompagnés de la mention « Reproduit de l'OBSERVATEUR DE L'OCDE » en précisant la date du numéro. Deux exemplaires justificatifs devront être envoyés au rédacteur en chef. Les articles signés ne pourront être reproduits qu'avec la signature de leur auteur. L'Organisation n'est pas tenue de rendre les manuscrits qu'elle n'a pas sollicités.

**Les articles signés expriment l'opinion de leurs auteurs et non pas nécessairement celle de l'OCDE.**

Abonnement (un an):  
F 36,00; £4.00; \$EU9.00.

Le numéro:  
F 7,00; £0.80; \$EU1.75.

RÉDACTEUR EN CHEF: Jane Bussièrre

RÉDACTEUR EN CHEF ADJOINT:  
Ulla Ranhall-Jeanneney

DIRECTION ARTISTIQUE ET TECHNIQUE:  
Marc Delemme

ASSISTANT:  
Gérald Tingaud

RECHERCHE PHOTOGRAPHIQUE:  
Silvia Lépot  
Rina Maiden

Toute correspondance doit être adressée au rédacteur en chef.

**PHOTOS:** Page 7: Total; page 13: Westinghouse; page 14: Alain Nogues-Sygma; page 15: Sandia Laboratories, États-Unis; page 16: Ake Alstrand-Special foto ab; page 18: CNRS, France; page 19: J.P. Laffont-Sygma; page 21: BIT; page 22: E. Kennedy-FAO; pages 24-25 (gauche): J. Van Acker-FAO; (droite): Press and Publications Service, États-Unis; page 26: Alain Nogues-Sygma; page 27: Picou-Afrique photo; page 28: Airlid Vollan-Unicef; page 29 (gauche): Alain Keler-Sygma; (droite): bureau de tourisme et d'information de Turquie.

## Sommaire

SALAIRES, INFLATION ET EMPLOIS 3

### ÉNERGIE

DEMANDE D'ÉNERGIE : VIVE RÉACTION AU DEUXIÈME CHOC PÉTROLIER 4

MARCHÉS PÉTROLIERS MONDIAUX : PERSPECTIVES A COURT TERME  
*par Herman T. Franssen et James R. Bretherton* 6

LE SYSTÈME INTERNATIONAL DE RÉPARTITION D'URGENCE DE L'AIE  
CONCLUSIONS D'UN RÉCENT EXERCICE  
*par J. Wallace Hopkins, directeur exécutif adjoint,  
Agence internationale de l'énergie* 9

LA SURETÉ NUCLÉAIRE DANS LES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES DU CYCLE DU  
COMBUSTIBLE : QUELS SONT LES RISQUES D'ACCIDENTS?  
*par J.P. Olivier, Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)* 11

### POLITIQUES POUR LES ANNÉES 80 – SCIENCE ET TECHNOLOGIE

ROMPRE LE CERCLE VICIEUX  
*par Émile van Lennep, Secrétaire général de l'OCDE* 17

DÉCLARATION MINISTÉRIELLE SUR LES POLITIQUES FUTURES EN MATIÈRE  
DE SCIENCE ET DE TECHNOLOGIE 18

### POLITIQUES POUR LES ANNÉES 80 – L'ENVIRONNEMENT

SUSCITER UNE VOLONTÉ POLITIQUE  
*par Émile van Lennep* 20

L'ÉVOLUTION GÉO-ÉCONOMIQUE ET GÉO-POLITIQUE  
*par Jacques Lesourne* 21

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT : PLUS QUE LA SOMME DES  
POLITIQUES NATIONALES  
*par Saburo Okita* 23

LES RISQUES GLOBAUX ET LE BESOIN D'UNE INTUITION AU SERVICE  
DE LA RAISON  
*par Harlan Cleveland* 25

AIDE DE L'OCDE A LA TURQUIE 29

NOUVELLES PUBLICATIONS DE L'OCDE 30



# Salaires, inflation et emplois

**P**endant une bonne partie des années soixante et au début des années soixante-dix, l'inflation semblait étroitement liée à un excès de la demande. Comme cela n'est manifestement plus le cas aujourd'hui, l'attention se concentre sur les chocs affectant l'offre – les deux chocs pétroliers par exemple. Mais le problème, qui actuellement est analysé pour le comité de politique économique de l'OCDE, est plus complexe.

Si le premier choc pétrolier, ou un accident du même genre mais un peu moins violent, s'était produit dans une économie mondiale à inflation zéro, les effets auraient pu en être résorbés sans trop de difficultés, l'économie mondiale devant pouvoir s'adapter sans inflation à des variations de prix relatifs dans la mesure où celles-ci ne sont pas trop brutales. Cependant, le premier choc pétrolier non seulement était sérieux, mais il s'est produit dans un monde où les réflexes étaient déjà conditionnés par les conséquences inflationnistes d'une période prolongée d'excès de la demande.

Au lieu de s'adapter aux nouveaux prix relatifs, les pays importateurs de pétrole ont relevé leurs propres revenus nominaux dans l'espoir – finalement vain – de ne perdre aucune part de leur revenu réel au profit des exportateurs de pétrole. On a vu ainsi apparaître une dynamique propre de l'inflation, entretenue, semble-t-il, par l'existence de liens solides entre salaires et prix et salaires et salaires, ainsi que par l'existence d'anticipations inflationnistes profondément ancrées.

Il n'est peut-être pas du plus grand intérêt aujourd'hui de débattre de l'importance relative que peuvent présenter comme causes de l'inflation, par exemple, la pression des coûts intérieurs ou les chocs extérieurs affectant l'offre. Le problème pour les gouvernements consiste à s'attaquer à la dynamique qui alimente le mal. Si ce n'est pas seulement du côté des salaires qu'il convient d'agir, il semble difficile de ne pas juger ce domaine important.

Les efforts déployés par les gouvernements pour bloquer les processus inflationnistes du côté des salaires sont très visibles – et parfois fortement critiqués – dans la quasi-totalité des pays de l'OCDE. Les opinions peuvent varier quant à savoir dans quelle mesure les résultats obtenus jusqu'ici peuvent être loués du fait des progrès réalisés ou au contraire critiqués parce que ces derniers sont trop lents. La hausse des prix à la consommation enregistrée à la suite du premier choc pétrolier avait été ramenée à 8 % au moins en 1978. Le deuxième choc devait la faire rebondir à 13 %. Ces derniers mois, elle a de nouveau été réduite à moins de 10 %. Aujourd'hui, un sujet important de discussion au sein de l'OCDE concerne les politiques les plus propres à ramener désormais la hausse des coûts et des prix dans une fourchette compatible avec l'évolution structurelle dont dépend la poursuite de la croissance dans le monde industrialisé. Bien souvent, ces politiques ne seront qu'indirectement associées aux problèmes de rigidités et de liens entre salaires et prix : la politique énergétique, la politique commerciale, les politiques d'investissement et d'innovation ne sont que quelques uns des domaines qui appellent une action simultanée. Cependant, la formation des salaires est probablement une des préoccupations

essentielles de la politique économique dans la plupart des pays et, dans le cadre de l'OCDE, les gouvernements confèrent sur les proportions dans lesquelles il conviendrait de combiner mesures monétaires, budgétaires et autres pour agir sur l'évolution des revenus.

Le secrétariat de l'OCDE a procédé à un examen préliminaire des résultats obtenus ces dernières années par les politiques de stabilisation. D'après cet examen il serait faux de penser que la corrélation négative entre l'inflation et le chômage a cessé d'exister. Les éléments recueillis jusqu'ici indiquent qu'une augmentation du chômage tend en fait à être suivie d'un ralentissement de l'inflation. Cependant, ils donnent aussi à penser que la confiance qu'on peut mettre dans une régulation plus restrictive de la demande pour freiner efficacement l'évolution des prix et des salaires doit être tempérée au moins par trois considérations importantes.

En premier lieu, l'augmentation du chômage exerce sur les coûts un effet stabilisateur dont l'importance varie considérablement d'un pays à l'autre. En second lieu, et, s'il est exact, ce point est particulièrement important, l'effet de stabilisation est plus prononcé à moyen qu'à court terme : les observations relevées jusqu'ici semblent indiquer qu'un rétablissement rapide n'a pu être obtenu par un freinage de courte durée de la demande lorsqu'il est suivi assez rapidement par un relâchement du dispositif adopté. En troisième lieu, l'intensité du freinage de l'inflation par l'application d'une politique plus rigoureuse peut dépendre de l'importance initiale du sous-emploi des ressources du marché du travail. Si le sous-emploi est déjà répandu, de nouvelles mesures restrictives risquent de n'avoir qu'un effet relativement faible sur l'inflation – à moins que le simple fait de les annoncer ait pour résultat de réduire sensiblement les *anticipations* inflationnistes.

Toutefois, ce n'est pas parce qu'un pays à inflation rapide, à sous-emploi de la main-d'œuvre déjà important, ne peut guère attendre qu'un nouvel accroissement du sous-emploi freine beaucoup l'inflation, qu'on doit juger souhaitable de « rouvrir le robinet » et de laisser la demande augmenter de nouveau. Les indications recueillies jusqu'ici semblent montrer un net manque de symétrie entre les effets que des mesures de freinage et des mesures de relance exercent sur l'inflation dans une situation donnée. Même lorsque le chômage est élevé, des mesures expansionnistes globales prises dans un climat inflationniste semblent plutôt, dans une large mesure, renforcer la hausse des coûts et des prix, et faire monter la valeur nominale du PNB qu'accroître le volume de la production et créer des emplois.

Pour autant qu'on puisse s'en rendre compte, les mesures restrictives de régulation de la demande que la plupart des pays de l'OCDE ont appliquées au cours des quelque douze derniers mois ont permis de limiter les effets secondaires du deuxième choc pétrolier sur l'inflation. Elles pourraient de ce fait servir de point de départ pour le lancement de politiques d'accompagnement. Pourtant, rares sont probablement ceux qui seraient prêts à affirmer qu'une régulation de la demande permanente et rigoureuse, avec toutes les conséquences sociales et les dangers qu'elle implique tant pour l'efficacité que pour



le développement structurel (le « piège » de la croissance faible), serait en soi suffisante pour venir à bout de l'inflation. Il faut probablement que les gouvernements se servent de l'OCDE pour approfondir leur réflexion à la lumière des expériences réelles sur les avantages relatifs des autres politiques (plus constructives), qui, progressivement, pourraient leur permettre de ne plus avoir à s'appuyer autant sur la régulation de la demande.

La récession que nous connaissons actuellement se caractérise entre autres par la répartition très inégale du chômage entre les professions et entre les groupes démographiques. Indépendamment même des aspects de justice sociale, cette situation risque d'avoir l'inconvénient de réduire la mesure dans laquelle le sous-emploi des ressources du marché du travail peut utilement freiner les augmentations des salaires globales. A côté de vastes poches de chômage, il existe un « noyau dur » d'effectifs employés qui ne se sentent pas menacés. Pour répartir de façon plus égale un total donné de chômage et, par conséquent pour accroître la mesure dans laquelle les salaires y sont sensibles, il y aurait peut-être lieu d'envisager sérieusement la suppression de certaines réglementations et l'adoption d'autres dispositions propres à donner plus de souplesse aux marchés de l'emploi. Toutefois, si cela s'avère impossible et si les secteurs les plus faibles du marché du travail doivent continuer à faire l'objet d'une ségrégation, les gouvernements pourraient être amenés – ne serait-ce qu'à titre de pis-aller – à prendre des mesures sélectives d'assez grande portée pour atténuer les difficultés que rencontrent certains groupes – les femmes et les jeunes, par exemple – sans accroître gravement la pression globale des salaires.

Le comportement inflationniste des salaires et le risque de suppressions d'emplois dues à des revendications trop élevées reflètent des désaccords quant à la répartition des revenus. Tout le monde n'est sans doute pas d'accord sur la question de savoir jusqu'à quel point le conflit de répartition peut ou doit être tranché par le marché – la bonne vieille doctrine classique – ou être tempéré par d'autres moyens (dont certains pourraient s'apparenter à des doctrines encore plus anciennes). Quoiqu'il en soit, tout un ensemble de méthodes, qui pourraient compléter (mais non remplacer) le mécanisme du marché, continueront de toute évidence à retenir l'intérêt dans les échanges de vues entre gouvernements comme ceux qui ont lieu à l'OCDE.

S'agit-il pour ce qui est de la discussion sur les politiques des revenus d'un faux débat ? Il y a près d'un an, on pouvait lire dans *l'Observateur de l'OCDE* que les politiques des revenus appliquées dans le court terme ne semblaient exercer que des effets temporaires sur l'inflation et qu'elles risquaient de faire plus de mal que de bien. Quant à des politiques des revenus de caractère plus permanent, elles seraient difficiles à appliquer s'il n'existait pas déjà un certain consensus social sur les questions de répartition des revenus – ou une volonté répandue et déterminée d'élaborer ce genre de consensus. L'observation selon laquelle on ne peut appliquer une politique des revenus que lorsque l'on n'en a pas vraiment besoin contient probablement, même si elle est banale, une part de vérité. Quoiqu'il en soit, on peut penser qu'aucun gouvernement n'est prêt à laisser échapper la moindre possibilité d'aboutir à un consensus dans sa lutte contre l'inflation : en cette matière, les divergences d'opinion visent plutôt le genre de doctrine qu'il conviendrait d'adopter.

Certaines possibilités que cette voie pourrait offrir ont déjà été essayées mais sans grands résultats. On a cherché à influencer sur la détermination des salaires par des allègements fiscaux mais ces tentatives n'ont eu qu'un succès limité – parfois, peut-être, parce qu'on avait laissé la demande tendancielle prendre trop de vigueur. D'autres formules existent qui, jusqu'ici, n'ont pratiquement pas été mises à l'épreuve : politiques de revenus fondées sur la fiscalité ou dispositifs de participation aux bénéfices ayant pour objet de tempérer les conflits relatifs à la distribution des revenus et qu'il convient peut-être d'aborder avec une attitude de recherche critique. Par ailleurs il y a des mesures fiscales qui sont de nature à stimuler la productivité et qui, si elles donnaient les résultats attendus, permettraient d'apaiser les conflits et, même si ce n'est qu'à long terme, de réduire le rythme de l'inflation.

L'an dernier le comité de politique économique de l'OCDE a été remanié de façon à comprendre le groupe de travail n° 1 chargé de l'analyse des politiques macro-économiques et structurelles et, homologue, dans ce domaine, du groupe de travail n° 3 qui, de longue date, concentre ses efforts sur les questions de paiements internationaux. Les problèmes de stratégie économique qui viennent d'être exposés ne représentent qu'une partie des tâches auxquelles le groupe de travail n° 1 doit aujourd'hui se consacrer.

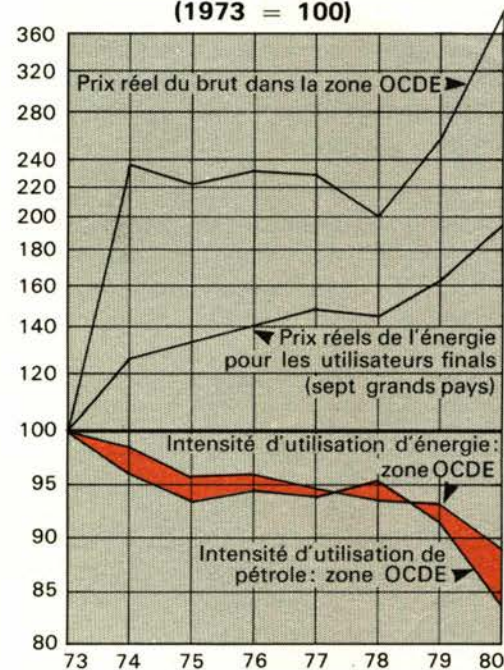
# Demande d'énergie : vive réaction au choc pétrolier

La demande d'énergie en général, et de pétrole en particulier, a réagi au deuxième choc pétrolier beaucoup plus fortement que l'on ne s'y attendait. L'intensité de l'utilisation d'énergie<sup>1</sup> a diminué plus qu'après le premier choc et le recul a été plus net encore dans le cas du pétrole (graphique A), ce qui indique une tendance à son remplacement par d'autres formes d'énergie. L'ampleur de cette réaction a convaincu de nombreux gouvernements que la fixation des prix de l'énergie à des niveaux appropriés peut constituer un moyen d'action efficace ; plusieurs pays Membres de l'OCDE ont remanié de façon importante, depuis la fin de 1978, leur politique de fixation des prix de l'énergie.

Plusieurs facteurs ont contribué à l'ampleur de la réaction de la demande.

- La hausse des prix réels de l'énergie pour l'utilisateur final a été plus forte en 1978-80 qu'en 1973-74 (graphique A).
- Le public s'est progressivement rendu compte que les prix réels de l'énergie

A. ÉNERGIE: PRIX RÉELS ET INTENSITÉ D'UTILISATION<sup>1</sup> (1973 = 100)



La zone en couleur correspond à une substitution nette entre combustibles.

(1) L'intensité d'utilisation d'énergie = demande totale d'énergie primaire divisée par le PIB réel. L'intensité d'utilisation de pétrole = demande totale de pétrole primaire divisée par le PIB réel.



# 'énergie : au deuxième r

allaient rester élevés, ou même augmenter encore davantage.

- L'évolution récente recouvre peut-être en partie une réaction tardive aux hausses des prix de 1974.

- Les mesures destinées à freiner la demande, à favoriser les économies d'énergie et à encourager le remplacement du pétrole par d'autres sources d'énergie ont aussi joué un rôle.

## Énergie – le prix nominal

Le graphique B montre l'écart des prix nominaux de l'énergie pour l'utilisateur final entre différents pays et les États-Unis. Il montre que, parmi les sept grands pays de l'OCDE, c'est au Canada que les prix de l'énergie ont toujours été les plus bas – environ la moitié de ceux de la France, de l'Allemagne et de l'Italie, moins de la moitié des prix au Japon. Les écarts de prix sont les plus forts dans le secteur des transports et les plus faibles dans l'industrie. Dans le secteur des transports, l'Italie a eu, en 1980, les prix les plus élevés, la France venant en deuxième position. Dans l'industrie, le Japon porte le maillot jaune, ce qui s'explique aussi bien par l'appréciation du yen que par la part exceptionnellement importante de l'industrie dans la demande finale totale d'énergie.

Quant aux augmentations des prix nominaux de l'énergie, elles ont été les plus fortes en Italie, au Japon, en France, au Royaume-Uni et aux États-Unis, tandis que l'Allemagne et le Canada ont enregistré des hausses plus faibles.

## Énergie – le prix réel

En termes réels, le prix de l'énergie a augmenté le moins dans les transports entre 1974 et 1980<sup>2</sup> – de 6½ % par an tandis que dans le secteur résidentiel/commercial cette augmentation a été de 8½ % et dans l'industrie de 13½ % par an. Au Japon, l'industrie a connu une hausse particulièrement forte par rapport à d'autres secteurs. Compte tenu du poids important de l'industrie dans la demande totale d'énergie, le Japon est également le pays qui a enregistré la plus forte hausse pour l'ensemble de l'économie, suivi de près par les États-Unis, l'Italie et la France (tableau 1).

En Allemagne, au Royaume-Uni et au Canada, la hausse générale des prix réels

de l'énergie a été faible. Dans tous les pays, les prix réels de l'énergie pour l'utilisateur final ont progressé beaucoup plus vite que les salaires réels, l'écart étant particulièrement marqué aux États-Unis et au Japon, et comparativement faible en Allemagne, en Italie et au Royaume-Uni.

## Pétrole

Les prix des produits pétroliers ont augmenté proportionnellement plus que ceux du brut (le coefficient de répercussion), en particulier dans l'industrie et dans le secteur résidentiel/commercial, en raison apparemment des modifications des prix des produits pétroliers réglementés et, dans certains cas, du relèvement de taxes spéciales sur le pétrole. Récemment, toutefois, cette tendance s'est atténuée.

## Autres formes d'énergie

Le gaz naturel et le charbon sont les formes d'énergie dont les prix semblent les plus étroitement liés à ceux des produits pétroliers. Parfois, les prix du gaz naturel se sont même accrus plus que ceux des produits pétroliers aux États-Unis, au Canada, en Allemagne et en Italie.

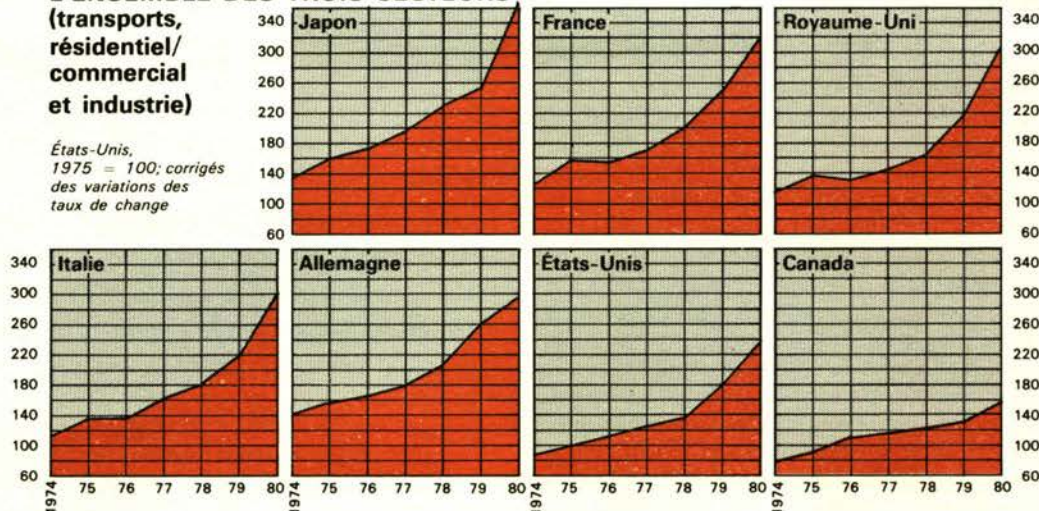
Entre 1974 et 1978, les prix de toutes les énergies de substitution ont de plus en plus eu tendance à suivre l'évolution des prix du pétrole, mais cela a été particulièrement vrai dans le cas du gaz naturel consommé dans l'industrie et du charbon utilisé dans le secteur résidentiel/commercial. Le prix de l'électricité s'est aussi ajusté plus rapidement au prix du pétrole.

En termes absolus, toutefois, les différences de prix entre le pétrole et les sources d'énergie de substitution se sont accentuées, incitant ainsi davantage les utilisateurs à préférer au pétrole des formes concurrentes d'énergie. Avec la deuxième crise pétrolière, la différence entre les prix des produits non-pétroliers et ceux des produits pétroliers s'est accrue davantage. Les ajustements de prix tardifs qui vont

1. L'indice de la demande d'énergie primaire divisé par l'indice du PIB réel.

2. Le prix réel de l'énergie est obtenu, dans le cas des secteurs résidentiel/commercial et des transports, en divisant l'indice des prix nominaux de l'énergie pour chaque secteur par l'indice total des prix à la consommation diminué de sa composante énergétique. Dans le cas du secteur industriel, les prix de l'énergie sont divisés par l'indice des prix de gros, diminué de sa composante énergétique.

## B. PRIX NOMINAUX DE L'ÉNERGIE POUR LES UTILISATEURS FINAUX POUR L'ENSEMBLE DES TROIS SECTEURS (transports, résidentiel/commercial et industrie)



## 1. PRIX RÉELS DE L'ÉNERGIE POUR LES UTILISATEURS FINAUX en monnaie nationale, 1973 = 100

	Résidentiel/Commercial		Industrie		Transports		Total	
	1974	1980 <sup>a</sup>	1974	1980 <sup>a</sup>	1974	1980 <sup>a</sup>	1974	1980 <sup>a</sup>
Allemagne	115,5	130,5	126,1	160,5	115,6	116,7	120,2	139,2
Canada	105,3	140,0	116,2	204,1	105,3	119,7	109,1	155,2
États-Unis	125,6	199,6	132,3	266,1	122,6	169,5	126,8	208,4
France	140,8	174,8	137,6	215,2	120,2	127,5	135,3	179,8
Italie	153,9	203,7	99,8	201,5	136,8	141,3	123,4	189,3
Japon	110,3	150,1	137,6	296,9	121,1	124,6	128,2	227,1
Royaume-Uni	107,0	121,4	132,3	168,2	127,5	132,3	121,6	141,9
<b>Ensemble des 7 grands pays</b>	<b>123,1</b>	<b>177,9</b>	<b>130,1</b>	<b>244,3</b>	<b>121,6</b>	<b>155,7</b>	<b>125,4</b>	<b>194,6</b>

(a) Estimations provisoires.

Source : A/E.



## 2. TAUX EFFECTIFS DES TAXES PERÇUES SUR L'ESSENCE<sup>a</sup> DANS ONZE PAYS DE L'OCDE

Prix H.T. = 100

	1973	1979
Allemagne	239,1	125,7
Belgique	308,0	114,2 <sup>b</sup>
Canada	71,3	47,9
Danemark	123,0	171,3 <sup>b</sup>
États-Unis	38,1	18,2
France	233,5	180,0
Irlande	178,8	180,8 <sup>b</sup>
Italie	335,2	208,9
Japon	100,0	72,0
Pays-Bas	247,0	120,9 <sup>b</sup>
Royaume-Uni	160,0	46,9

(a) Le taux effectif est le rapport entre la valeur des taxes (y compris TVA) perçues sur un gallon d'essence et le prix net d'impôt du gallon d'essence.

(b) Au 1<sup>er</sup> janvier 1980.

Source : Fonds monétaire international et CEE.

sans doute avoir lieu en 1981 ne réduiront probablement pas de façon significative les actuelles différences entre d'un côté les produits pétroliers, de l'autre le gaz naturel et le charbon.

### Énergie – la fiscalité

La diversité des régimes fiscaux et des politiques suivies en matière de subventions explique en grande partie les différences de prix observées, depuis 1973, au stade de l'utilisation finale. Les taxes sur le pétrole, en pourcentage du PNB, ont eu tendance à diminuer depuis lors mais, dans certains pays, tels que la France et le Danemark, cette tendance s'est inversée dans la deuxième moitié des années soixante-dix à la suite de modifications importantes dans la fiscalité de l'énergie. L'un des principaux facteurs de cette évolution a été la diminution, en valeur réelle, des taxes sur l'essence (tableau 2). Le Danemark et l'Irlande sont les seuls pays où le niveau effectif des taxes sur l'essence ait retrouvé, en 1979 ou au début de 1980, son niveau de 1973. En France, les taux effectifs des taxes sur l'essence ont été fortement majorés en 1977 et en 1979 après avoir sensiblement diminué au cours des années précédentes.

### Politiques de fixation des prix de l'énergie – évolution récente

Le deuxième choc pétrolier a incité les gouvernements à prendre de nouvelles initiatives pour freiner la demande d'énergie et accélérer le remplacement du pétrole par d'autres formes d'énergie. Les modifications importantes apportées récemment aux politiques des prix de l'énergie comprennent :

- la libération accélérée des prix applicables à la production pétrolière intérieure afin de les mettre à parité, ou presque, avec ceux du pétrole importé (États-Unis), ou d'autres mesures visant à amener les prix intérieurs à ce niveau (Canada)

- la suppression du contrôle des prix des produits pétroliers (États-Unis, Royaume-Uni) et l'assouplissement des procédures administratives régissant la répercussion des hausses du brut sur les prix des produits pétroliers (Autriche, France, Italie)

- la modification des prix relatifs de l'énergie pour l'utilisateur final afin de mieux tenir

compte du pouvoir calorifique des différentes formes de gaz naturel (Royaume-Uni) et le réaménagement des tarifs de l'électricité (Allemagne, Autriche, Grèce, Italie, Japon et Norvège).

Les mesures fiscales prises récemment par de nombreux pays visant à

- décourager directement l'emploi du pétrole par les secteurs d'utilisation finale et les producteurs d'électricité

- réduire les achats d'équipements qui utilisent du pétrole

- réduire indirectement la demande de pétrole par des incitations à l'utilisation d'autres formes d'énergie.

# Marchés pétroliers mondiaux : perspectives à court terme

par Herman T. Franssen et James R. Bretherton<sup>1</sup>

*Le marché mondial du pétrole a connu au cours des huit derniers mois des fluctuations considérables. Il est passé de ce qui semblait être un excédent à la fin de l'été 1980, à de sérieux déséquilibres régionaux entre l'offre et la demande en décembre 1980 et janvier 1981, avant de se retrouver apparemment en excédent au début du deuxième trimestre 1981. L'article qui suit passe en revue les causes et les effets de ces variations ainsi que les estimations actuelles concernant les perspectives du marché du pétrole jusqu'à la fin de l'année.*

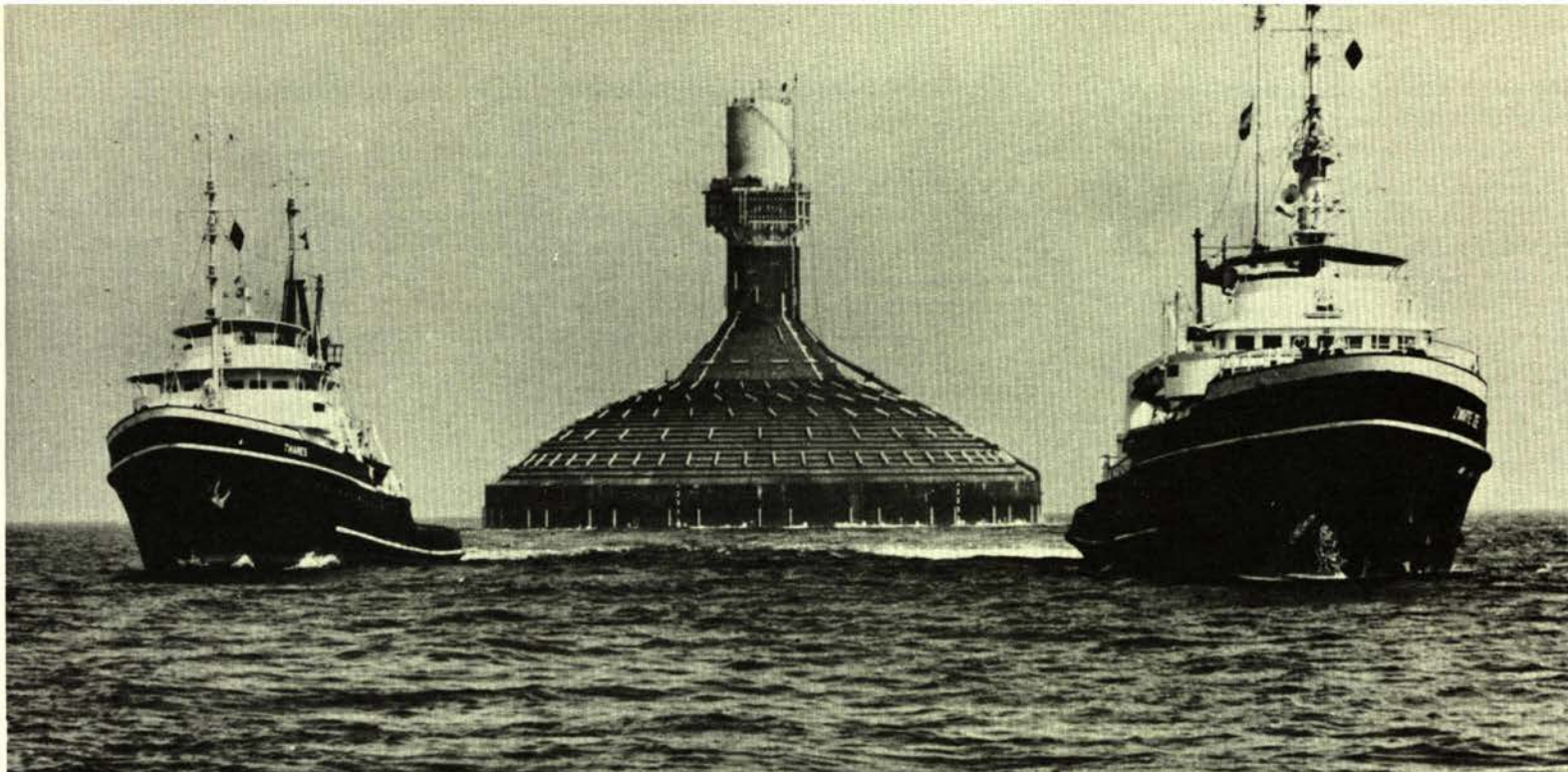
### Automne 1980

Avant que n'éclate le conflit entre l'Iran et l'Irak, les analystes prévoient dans l'industrie pétrolière, comme dans les milieux gouvernementaux, que la situation du marché s'assouplirait de façon constante au dernier trimestre 1980 et début 1981. S'ils tablaient sur un excédent, c'est parce qu'ils se fondaient sur les niveaux de production élevés en regard d'une demande qui fléchissait et des stocks à des niveaux records. La détente sensible du marché pétrolier s'est traduite par la cotation, sur le marché libre, pour toutes les qualités de pétrole brut, de cours égaux ou inférieurs au prix de vente officiel, sauf pour la production saoudienne. Beaucoup pensaient à l'époque que l'Arabie Saoudite maintiendrait sa production à un niveau élevé afin de faire disparaître les écarts considérables et tout à fait déraisonnables

entre le prix relativement modéré auquel elle vendait elle-même son pétrole et le prix pratiqué par d'autres producteurs de manière à aboutir dans le cadre de l'OPEP à un accord sur un projet de stratégie à long terme. On a beaucoup parlé aussi d'une réduction globale de 10 % de la production des pays de l'OPEP à compter d'octobre 1980. Toutefois, il aurait été impossible de réaliser une réduction générale de 10 % de la production de l'OPEP sans la participation de l'Arabie Saoudite et celle-ci était peu probable aussi longtemps qu'un accord n'était pas conclu sur une stratégie à long terme concernant le prix du pétrole. Dans ces conditions la cohésion future de l'OPEP, déjà affaiblie par de nombreux

<sup>1</sup> Chef de la division de l'analyse de l'économie énergétique et chef de la division des marchés du pétrole à l'Agence internationale de l'énergie.





A cause des dangers d'une pression sur les prix plus tard dans l'année, l'AIE incite les pays à ne pas laisser les stocks baisser comme ils l'ont fait en 1978. Ci-dessus : cloche de stockage de quatre mille tonnes appartenant à une société française au large de Dubaï.

différends politiques entre États membres, risquait d'être mise à rude épreuve.

Cependant, cette épreuve s'est trouvée différée par le déclenchement de la guerre irano-irakienne qui a rendu caduques les prévisions antérieures. Les deux belligérants dont la production s'élevait à plus de 5 millions de barils par jour (mbj) pendant l'été 1980 n'ont guère produit qu'environ 20 % de cette quantité en octobre et novembre derniers. Comme la production de l'Arabie Saoudite se situait déjà à un niveau proche de la pleine capacité, on s'est sérieusement demandé si le marché pétrolier allait connaître une évolution analogue à celle de 1979. On voyait apparaître les mêmes signes avant-coureurs : hausse des prix sur le marché libre, application de primes au pétrole sous contrat et nervosité générale du marché. C'est ainsi que dans la première semaine des hostilités, les prix du brut ont augmenté d'environ 5 dollars par baril, passant de 31 à 36 dollars le baril pour le léger d'Arabie et les qualités correspondantes.

## Octobre 1980

Devant l'évolution de la situation au Moyen-Orient, le conseil de direction de l'AIE a estimé qu'il était possible de venir à bout des difficultés en arrêtant les mesures suivantes pour éviter que des tensions ne s'exercent sur le marché pétrolier.

- Les opérateurs du secteur privé et du secteur public étaient instamment invités à ne pas procéder à des achats anormaux sur le marché libre.
- Les pays membres devaient veiller à ce qu'au quatrième trimestre le groupe prélève suffisamment sur les stocks pour équilibrer l'offre et la demande, compte

tenu de toute production supplémentaire susceptible d'être mise à la disposition du groupe.

- Des consultations devaient avoir lieu entre les gouvernements des pays de l'AIE afin d'assurer la mise en œuvre cohérente et équitable de ces mesures compte dûment tenu des structures du marché des divers pays, et afin de corriger les déséquilibres qui pourraient se produire dans certains cas particuliers.
- Il convenait de renforcer les mesures visant à économiser le pétrole ou à le remplacer par d'autres combustibles, qui contribuaient déjà à en réduire la demande.

## Hiver 1980-1981

Initialement, les spécialistes des questions politiques et stratégiques s'attendaient à une guerre de courte durée, comme celles de 1967 et 1973 entre Israël et ses voisins arabes et qui ne compromettaient pas gravement la production et l'exportation du pétrole. Toutefois, vers la fin d'octobre, il devenait évident que le conflit était dans l'impasse et qu'aucune solution rapide n'était à attendre sur le champ de bataille. La production combinée des deux adversaires était ramenée à un cinquième environ de leur production antérieure. Dans ces conditions, la production totale des pays de l'OPEP étant réduite de près de 4 mbj, c'est-à-dire de plus du double des estimations les plus optimistes de l'« excédent » d'avant le conflit, la question qui s'est posée a été de savoir combien de temps durerait ce manque à produire et de quelle manière les pays de l'AIE seraient en mesure de faire face à une insuffisance de l'offre sans nouvelles hausses des prix pétroliers.

Malgré le peu d'informations sûres quant à l'ampleur des destructions que les combats avaient pu causer aux installations pétrolières, le secrétariat de l'AIE s'est fondé sur l'hypothèse que les approvisionnements continueraient d'être perturbés dans une certaine mesure pendant une bonne partie de 1981.

Pour l'hiver 1980-1981, l'AIE estimait que la demande de pétrole du monde non communiste s'élèverait à 50,1 mbj au dernier trimestre 1980 et à 51,8 mbj au premier trimestre 1981. Comme l'offre de pétrole était évaluée à 46,7 et 46,5 mbj respectivement pour ces deux trimestres d'hiver, il était prévu que les prélèvements sur les stocks seraient de 3,4 mbj au quatrième trimestre 1980 et qu'ils atteindraient pas moins de 5,3 mbj pendant les trois premiers mois de 1981. Ces quantités dépassaient sensiblement les prélèvements saisonniers normaux qui au cours des cinq années précédentes s'étaient établis en moyenne à 2 mbj pendant les trimestres d'hiver. En conséquence, les analystes du marché pétrolier estimaient qu'à moins que les gouvernements ne soient en mesure de convaincre l'industrie pétrolière de prélever sur les stocks existants, au lieu de procéder à des achats sur le marché libre pour compenser l'insuffisance de l'offre, il serait difficile d'éviter une hausse des prix.

Indépendamment du resserrement général du marché pétrolier, on observait des déséquilibres régionaux importants tenant au fait qu'un certain nombre de pays appartenant ou non à l'AIE étaient plus gravement touchés que d'autres par le conflit entre l'Iran et l'Irak. De toute évidence, il fallait remédier à ces déséquilibres



pour éviter que les pays à court de pétrole brut se portent acheteurs sur le marché libre et fassent ainsi monter les prix.

A la réunion ministérielle du 9 décembre, les ministres des pays de l'AIE ont renforcé et développé les mesures prises en octobre, en insistant en particulier sur les mécanismes propres à corriger les déséquilibres, la situation des approvisionnements de la Turquie étant évidemment la plus sérieuse.

Toutefois, au milieu de janvier dernier, il est apparu clairement que l'équilibre mondial entre l'offre et la demande s'était nettement amélioré. D'après des évaluations préliminaires, la consommation globale de pétrole des pays de l'OCDE au dernier trimestre 1980 était en recul de près de 1 mbj par rapport aux estimations d'octobre-novembre, et les nouvelles estimations relatives au premier trimestre 1981 étaient inférieures d'environ 1,5 mbj à celles d'octobre-novembre. L'amélioration des perspectives d'évolution du marché tenait à un certain nombre de facteurs dont les plus importants sont les suivants :

- croissance économique inférieure aux prévisions
- incidence du prix sur la demande (voir page 4).
- pour les trois premiers mois de 1981, livraisons en provenance d'Iran et d'Irak un peu plus fortes qu'on ne l'avait précédemment estimé, malgré la poursuite des hostilités
- efforts des gouvernements pour que l'utilisation des stocks soit un facteur de stabilisation supplémentaire, en permettant de réduire les déséquilibres entre pays et entre compagnies pétrolières. En conséquence, le prélèvement global sur les stocks — bien qu'important — a été plus faible, de moitié environ, que l'AIE ne l'avait précédemment estimé.

## La situation aujourd'hui... et demain

Les estimations de l'AIE relatives à la demande de pétrole en 1981 ont dû de nouveau être révisées en baisse à la suite de la diminution de la consommation enregistrée au premier trimestre. D'ici à la fin de l'année, la demande de pétrole variera notamment selon que la récession durera ou que les résultats économiques des pays de l'OCDE s'amélioreront. Les estimations de l'AIE qui prévoient une consommation mondiale de pétrole d'environ 48 mbj en 1981, sont fondées sur une croissance de 1,5 % du PIB global de la zone OCDE. Les estimations actuelles de la demande de pétrole en 1981 sont inférieures d'environ 2 % aux précédentes et d'environ 4 % à celles qui avaient été faites à l'automne 1980.

De même que pendant l'été de 1979, les prix des marchés pétroliers mondiaux reflètent l'affaiblissement de la demande. Une fois encore, les prix de toutes les qualités de pétrole sur le marché libre sont inférieurs aux prix officiels (l'écart n'atteint pas moins de 2 à 3 dollars le baril dans certains cas) sauf pour le pétrole d'Arabie Saoudite. Certains signes montrent à l'évidence que les hausses de prix décidées par les producteurs en 1979-1980 ont été extrêmement lourdes de conséquences pour les économies des pays industrialisés comme des pays en développement, et un nombre croissant de représentants des pays de l'OPEP le reconnaissent.

L'offre de pétrole des pays n'appartenant pas à l'OPEP étant estimée à environ 22 mbj (à peu près comme l'an dernier), les projections de la demande de pétrole produit par les pays de l'OPEP pour l'ensemble de l'année 1981 se situent entre 25 et 26 mbj. Le secrétariat de l'AIE a supposé que l'Iran et l'Irak continueront d'être en

mesure d'accroître jusqu'à un certain point leur production tout au long de l'année. Dans l'hypothèse où la guerre ne provoquerait pas de nouveau une réduction importante, voire l'arrêt des exportations pétrolières de ces deux pays, le marché sera équilibré en 1981 et les pays qui avaient dû procéder à d'importants prélèvements sur leurs stocks au cours de l'hiver 1980-1981, seront en mesure de les reconstituer.

Le secrétariat de l'AIE ne partage pas l'opinion de ceux pour qui tous les problèmes posés par le marché du pétrole en 1981 sont nécessairement résolus. Les données relatives à la demande des premiers mois de 1981 sont au mieux incomplètes : elles ne se rapportent en effet qu'à la demande de l'industrie et non à celle des consommateurs, de sorte que le cycle des stocks de ces derniers échappe à l'analyse.

Quelques compagnies se sont efforcées d'étudier le comportement des consommateurs et certains éléments semblent dénoter une évolution importante à cet égard. Alors que ces dernières années les consommateurs faisaient le plein de leur cuve à mazout par crainte de ne pouvoir s'en procurer au moment où ils en auraient besoin, la résistance des clients en face des prix élevés pratiqués actuellement paraît s'être renforcée. Il semble que les consommateurs laissent le niveau de leur cuve tomber très bas avant de se faire livrer. Au demeurant, certaines compagnies ont observé que les achats ont maintenant tendance à être plus faibles et que les stocks des consommateurs diminuent. Des observations du même genre ont pu être faites dans le secteur des entreprises commerciales.

Cette tendance et le fait que la demande de fuel oil résiduel (fuel lourd) est minime, en partie à cause de la récession, donnent à penser que la demande de pétrole pourrait ne pas rester aussi faible tout au long de l'année. Les détaillants, les grossistes et les raffineurs ont tendance à réduire leurs stocks du fait du comportement des consommateurs dont il vient d'être question et aussi parce que la baisse des ventes a resserré leur marge bénéficiaire. L'AIE a formulé une mise en garde contre un dégonflement des stocks de l'industrie en raison de l'effet que celui-ci pourrait avoir sur l'évolution de la situation à la fin de l'année.

La production des pays de l'OPEP, en particulier de l'Iran et de l'Irak, demeure incertaine. Si le déstockage gagnait toute la chaîne des approvisionnements — du pétrole brut aux produits — une poussée éventuelle de la demande d'ici à la fin de l'année — ou de nouvelles interruptions des livraisons — pourrait avoir un effet défavorable sur les prix du pétrole. Il suffit de se

### OFFRE ET DEMANDE MONDIALES DE PÉTROLE : ESTIMATIONS DE L'AIE (en mbj)

	1979	1980	1981
<b>Demande de pétrole</b>			
AIE	39,1	36,0	35,1
Autres pays de l'OCDE	2,8	2,6	2,2
Autres pays (y compris les pays de l'OPEP)	10,2	10,8	10,5
Monde (à l'exclusion des PEP*)	52,1	49,4	47,8
<b>Offre de pétrole</b>			
AIE/OCDE	15,4	15,7	15,3
Pays en développement ne faisant pas partie de l'OPEP	5,2	5,8	6,0
Exportations nettes des PEP	1,1	1,0	1,0
Pays de l'OPEP	30,4	26,9	25,5
Monde	52,1	49,4	47,8

\* Pays à économie planifiée (Comecon, République populaire de Chine, Cuba et PEP d'Asie).



souvenir de ce qui s'est passé lorsque, en 1978, l'industrie a laissé baisser ses stocks pendant une bonne partie de l'année, pour comprendre l'incidence que le cycle des stocks peut avoir sur la demande si un resserrement de l'offre succède à une période d'approvisionnements abondants.

Le déstockage qui avait dans une large mesure marqué 1978 a été suivi par un mouvement brutal de reconstitution des stocks en 1979 et pendant une partie de 1980. Ces basculements des stocks

accompagnant les fluctuations conjoncturelles ont certainement contribué à l'augmentation des tensions exercées sur les prix en 1979 et 1980.

Le secrétariat de l'AIE a noté que des baisses de la demande de pétrole se sont produites dans les États membres, mais il tient à mettre en garde contre un optimisme excessif qui serait fondé sur des données peu nombreuses et incomplètes. Par ailleurs, les pays de l'OCDE traversent actuellement une sérieuse récession et il

est à prévoir que la consommation de pétrole augmentera avec la reprise de l'activité économique mondiale. La tendance enregistrée l'an dernier est encourageante mais il est beaucoup trop tôt pour pouvoir estimer que les problèmes posés à moyen et à plus long termes par le resserrement de l'offre de pétrole sont désormais résolus. Il nous faut encore aller beaucoup plus loin — et beaucoup plus vite — dans la voie du remplacement du pétrole par d'autres sources d'énergie.

# Le système international de répartition d'urgence de l'AIE : conclusions d'un récent exercice

par J. Wallace Hopkins, directeur exécutif adjoint, Agence internationale de l'énergie<sup>1</sup>

L'essai du système de répartition d'urgence de l'AIE qui a été effectué fin 1980 est non seulement plus récent, mais aussi plus complet que ceux qui l'ont précédé, car il a porté sur l'ensemble du système : les gouvernements, les compagnies pétrolières et le secrétariat de l'AIE. Cet essai était destiné à :

- évaluer l'efficacité des procédures, des communications et du traitement de données sur lesquels est fondé le système international de répartition du pétrole
- familiariser le personnel des administrations, des compagnies et du secrétariat de l'AIE avec les procédures de mise en vigueur
- évaluer l'efficacité des organisations nationales de partage en cas d'urgence (NESO), créées par chaque gouvernement pour effectuer le partage et constituer un point de contact national avec le système international
- donner à chaque pays membre l'occasion de vérifier le fonctionnement de son propre système de distribution intérieure.

Il ne s'agissait pas d'un essai facile car :  
• Il était spécialement conçu, non pas pour aplanir les choses, mais pour faire ressortir les lacunes, l'objectif essentiel étant d'améliorer le système selon les besoins.

• Pour la première fois, l'essai faisait intervenir non seulement les compagnies pétrolières, mais aussi les organisations nationales de partage en cas d'urgence et les systèmes de distribution (qui n'avaient été officiellement constitués qu'à une date récente dans la plupart des pays). Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que

certaines difficultés soient apparues, lorsqu'il s'est agi de transposer un système international sur le plan des réalités nationales.

• L'essai a été conduit en parallèle avec les interruptions d'approvisionnements réelles qui se sont produites au même moment à cause des hostilités entre l'Irak et l'Iran. Pour cette raison, les ressources étaient utilisées à la limite de leurs possibilités dans les administrations, dans les compagnies et au secrétariat de l'AIE. Par ailleurs, du fait de l'existence d'une perturbation réelle des approvisionnements, les participants ont, sans doute aucun, nettement ressenti la nécessité d'une coopération internationale et ont souhaité en tirer des leçons et rendre le système opérationnel.

Dans l'ensemble, l'AIE et les compagnies estiment que cet essai (appelé «troisième essai des systèmes de répartition», ou AST-3) a été couronné de succès, plus encore que les deux précédents, et ce, malgré une complexité beaucoup plus grande et un scénario délibérément conçu pour pousser le système à sa limite. Il a démontré la capacité du système de faire face à une urgence en matière d'approvisionnement. L'essai a notamment montré les points suivants :

- Un volume important de données peut être transmis, reçu et traité de façon régulière sans interruption majeure.
- Les calculs nécessaires pour déterminer les obligations et droits internationaux d'approvisionnement — entre pays, par exemple — peuvent être effectués.
- Les courants internationaux d'approvisionnement peuvent être modifiés pour

assurer à chaque pays sa juste part de pétrole, même en cas de perturbations très graves, complexes et fluctuantes des approvisionnements.

- La totalité du processus peut être effectuée sur une base mensuelle.
- Le «juste partage» au niveau national peut être efficacement réalisé.

## Les problèmes apparus

Malgré ce bon résultat d'ensemble, l'essai a, bien entendu, fait apparaître certains problèmes. Tel en était d'ailleurs l'objet. Ces problèmes n'ont pas eu d'incidences graves sur l'essai proprement dit ; aux yeux de l'AIE, ils ne compromettraient pas gravement le résultat en cas d'urgence réelle. Néanmoins, il en résulte indiscutablement des difficultés auxquelles l'AIE s'attaque sérieusement afin d'améliorer encore le système.

L'essai comprenait deux cycles, le premier en décembre 1979 et le deuxième en janvier 1980. Chaque cycle comportait un scénario où une perturbation très notable (jusqu'à 30 % de l'approvisionnement total de l'AIE) était créée. Les insuffisances d'approvisionnement des divers pays s'échelonnent entre un minimum de 1 % pour l'Italie jusqu'à un maximum de 48 % pour la Nouvelle-Zélande. Au cours du premier cycle, les États-Unis avaient l'obligation de renoncer à une fraction

1. Extraits d'une déposition faite devant le sous-comité sur les combustibles fossiles et synthétiques de la Chambre des représentants des États-Unis.



# LE SYSTÈME INTERNATIONAL DE RÉPARTITION DU PÉTROLE EN CAS D'URGENCE

La préoccupation la plus immédiate de l'AIE, lorsqu'elle a été créée en 1974, était d'éviter le retour à la situation qui avait existé au cours des embargos pétroliers de 1973 et 1974. Cet objectif a gardé toute son importance : être prêt à faire face aux urgences est une des tâches primordiales de l'AIE, comme des pays qui en font partie.

Le système international de répartition du pétrole en cas d'urgence a été élaboré de façon très détaillée en 1974 ; il a été affiné et perfectionné au fil des ans. Son objectif : permettre aux pays membres de l'AIE de partager entre eux, de façon juste et équitable, les approvisionnements pétroliers disponibles.

Ce système comporte quatre éléments principaux.

- Un engagement des pays membres de détenir des stocks pétroliers correspondant à 90 jours au moins des importations nettes de l'année précédente. C'est

là la protection essentielle contre une interruption des importations.

- Un engagement des pays membres de réduire, après le déclenchement des procédures d'urgence, la demande pétrolière de sept à dix pour cent, selon la gravité de la crise. Cette mesure devrait immédiatement réduire le volume des importations nécessaires.

- Une répartition des approvisionnements pétroliers restants entre les pays membres. Cette répartition est essentiellement fonction des importations antérieures et s'effectue principalement par l'intermédiaire d'offres volontaires de pétrole présentées par les compagnies et par les organisations nationales de partage en cas d'urgence (NESO).

- Un système international de notification des données, auquel participent 45 compagnies pétrolières (représentant quelque 80 % des approvisionnements pétroliers internationaux) et

21 pays qui tous adressent à l'AIE un rapport mensuel sur la production nationale, les importations, les exportations et les stocks.

En dehors de ce système international, chaque pays membre a mis sur pied son propre système de répartition du pétrole au niveau national. Les détails de ces systèmes sont du ressort de chaque gouvernement et diffèrent d'un pays à l'autre. L'efficacité des programmes nationaux peut avoir une influence notable sur trois points :

- harmonisation des méthodes utilisées par les voisins pour gérer la crise

- efficacité de la programmation et de la mise en œuvre de la redistribution internationale du pétrole au titre du système d'offre volontaire utilisé pour la réalisation pratique de ce partage

- coopération entre les secteurs pétroliers internationaux et nationaux d'une part, l'équipe de gestion du dispositif d'urgence de l'AIE, d'autre part.

notable de leurs importations, essentiellement au profit du Japon. De plus, une modification rétroactive assez importante de la répartition a été effectuée au cours de ce cycle. Le deuxième cycle retournait la situation de crise en simulant de sévères restrictions des exportations à destination des Etats-Unis, ce qui aboutissait à créer, en faveur de ce pays, un important «droit à recevoir du pétrole» (en provenance d'Europe, pour la majeure partie) et une situation équilibrée pour le Japon.

Ces trois éléments — l'importance de la perturbation, la rétroactivité du partage et la modification brutale de la nature de la crise — nécessitaient des opérations d'approvisionnement d'une ampleur telle que, pour les deux scénarios, elles étaient difficiles à réaliser. Par exemple, avec le premier scénario, les arrivées de pétrole, au Japon surtout, subissaient un retard tel qu'il devenait nécessaire d'effectuer des prélèvements très importants sur les stocks de ce pays.

Il est indiscutable qu'en cas d'urgence réelle ces modifications internationales des approvisionnements seraient encore plus difficiles à réaliser que dans le cas d'un exercice théorique. Il faut également dire que les échanges directs entre compagnies pétrolières réduiraient le travail de répartition incombant à l'AIE, et que les stocks nationaux d'urgence amortiraient les effets du retard des arrivages.

## Démarrage

Dans le scénario de perturbation le moins grave, autrement dit dans le premier scénario, certaines organisations nationales de partage en cas d'urgence

ont parfois éprouvé des difficultés pour faire démarrer rapidement leurs plans nationaux. Ce phénomène est dû en partie à la rétroactivité délibérée du processus de partage, qui semble avoir entraîné, au cours du cycle, une surcharge des organisations nationales de partage en cas d'urgence. Dans de nombreux pays, des perfectionnements devraient être apportés aux systèmes nationaux, et des essais à cet échelon pourraient améliorer l'état de préparation de l'ensemble du système.

## Communications et traitement des données

Il est inévitable que, de temps en temps, des erreurs se produisent lorsque l'on a affaire à un système de communications et de traitement des données qui couvre la majeure partie du globe. Les possibilités de traitement de données de l'AIE ont augmenté depuis les essais antérieurs, mais certains problèmes subsistent néanmoins. On s'efforce, à l'heure actuelle, d'y apporter rapidement des solutions adéquates.

Le commerce international du pétrole est extrêmement complexe et fait intervenir chaque jour des milliers de transactions effectuées par des centaines d'opérateurs. Dans ces conditions, le système ne sera sans doute jamais entièrement à l'abri de toute défaillance. Compte tenu de la complexité et de l'incertitude des facteurs qui exercent une influence sur la destination du pétrole en cours de transport par mer, il n'est peut-être pas possible d'élaborer un système mécaniquement parfait, mais un effort persévérant de tous devrait contribuer à aplanir ces difficultés.

## Fixation des prix

Bien que l'essai AST-3 n'ait pas porté sur la fixation des prix du pétrole, celle-ci constitue, de l'avis général, un élément important dans les transactions que nécessite une répartition internationale. Les compagnies sont notamment plus ou moins disposées à présenter des offres volontaires de pétrole, selon le niveau des prix.

Le système de répartition d'urgence de l'AIE ne comporte pas de mécanisme institutionnalisé de fixation du prix, mais précise, à titre de ligne directrice générale, que le prix du pétrole réparti doit être fondé sur les tarifs applicables aux transactions commerciales comparables. Cette conception reflétait le point de vue de la plupart des gouvernements au moment de l'élaboration du système, à savoir qu'en cas d'urgence les prix devraient, dans toute la mesure du possible, continuer à faire l'objet d'une libre négociation entre les partenaires de l'échange. Il est apparu depuis qu'une médiation pourrait être nécessaire dans certains cas, et le système prévoit maintenant cette éventualité. De plus, l'AIE a créé une commission spéciale d'arbitrage (Centre pour le règlement des différends) dans le cas où la procédure de médiation n'aboutirait pas.

L'un des buts essentiels du système de répartition est d'éviter l'escalade des prix provoquée par une course aux approvisionnements ; mais la question du prix est extrêmement délicate, parce que les lois antitrusts limitent les possibilités de discussion des prix et parce que l'on désire maintenir autant que possible le système



du marché. Toutefois, cette question fait l'objet d'une étude prioritaire au sein de l'AIE, et les essais futurs comporteront peut-être un élément «prix».

### Législations nationales

Les contraintes de la législation anti-trust ont été un peu moins ressenties lors de l'essai AST-3 que lors d'AST-2, bien que les compagnies pétrolières aient été soumises à une surveillance étroite de la part des organismes du gouvernement américain et de la CEE durant toute la durée de cet exercice, et que leur liberté

d'action ait été strictement limitée dans certains domaines.

On a par exemple constaté un manque de données de référence permettant de comparer et de vérifier les données présentées au titre de l'essai; en effet, les conseillers de l'industrie n'ont pas eu la possibilité d'étudier les données chronologiques ventilées (datant de près d'un an) des compagnies pétrolières.

Le conseil de direction de l'AIE a étudié les résultats de l'essai et s'est mis d'accord sur une gamme d'actions destinées à renforcer la préparation. Ces actions sont importantes pour améliorer

encore le système. Mais, en tout état de cause, j'estime que ce système permet de faire face à une urgence réelle, et je pense que cette impression est partagée également par les compagnies pétrolières qui ont participé à l'essai. Il est exact que, dans la vie réelle, certains problèmes constatés pourraient revêtir plus d'acuité si les approvisionnements pétroliers réels étaient en jeu. Mais il est également vrai qu'en cas d'urgence réelle, les nécessités politiques et la motivation de tous les intéressés contribueraient à faciliter le règlement de certains problèmes, qui peuvent paraître plus difficiles à résoudre dans les conditions assez abstraites d'un essai.

# La sûreté nucléaire dans les activités industrielles du cycle du combustible : quels sont les risques d'accidents ?

par J.P. Olivier, Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)<sup>1</sup>

*La production d'électricité dans les centrales nucléaires n'est possible que grâce à l'existence d'activités industrielles annexes situées en amont ou en aval des centrales : d'un côté la fourniture du combustible nécessaire au fonctionnement des réacteurs, de l'autre la gestion ultérieure du combustible irradié et de la radioactivité contenue, sous-produit inévitable du processus de fission nucléaire. Ces activités font très largement appel aux procédés classiques de l'industrie chimique et métallurgique auxquels s'ajoutent les difficultés inhérentes aux matières nucléaires et radioactives. En conséquence, ces activités sont soumises à des contraintes de sûreté très strictes tant sur le plan des conditions d'exploitation courante des installations qu'en ce qui concerne la nécessité de prévenir les accidents éventuels et, s'ils se produisaient, d'en limiter les conséquences.*

*L'article qui suit traite de ce dernier aspect, c'est-à-dire des risques d'accidents dans les installations du cycle du combustible nucléaire (à l'exception des réacteurs) et de l'ensemble des mesures de sûreté mises en œuvre pour limiter de tels risques. Il s'inspire essentiellement des conclusions d'un rapport du groupe de travail du comité de l'AEN sur la sûreté des installations nucléaires<sup>2</sup>.*

**A**u cours des opérations normales du cycle du combustible, les exploitants s'efforcent de maintenir dans toute installation nucléaire un niveau d'étanchéité et de protection contre les rayonnements tel, que dans les conditions normales d'exploitation, les relâchements de radioactivité soient inférieurs aux niveaux fixés par les autorités compéten-

tes. Le principe du confinement de la radioactivité s'applique donc aussi bien aux installations du cycle du combustible qu'aux réacteurs où des barrières successives sont interposées entre d'une part la radioactivité, de l'autre l'homme et l'environnement.

Les mesures de sûreté prévoient toujours la possibilité de perturbations diver-

ses dans le fonctionnement des installations, voire d'accidents. Les causes d'un fonctionnement anormal peuvent être multiples et pourraient entraîner une contamination radioactive du milieu. Elles peuvent être :

- techniques (physico-chimiques – feu ou explosions – ou mécaniques)
- humaines (erreur des opérateurs)
- externes (tremblement de terre, chute d'avion)
- nucléaires (accident de criticité causé par accumulation de matières fissiles conduisant finalement à l'amorce d'une réaction de fission nucléaire, source de rayonnements intenses).

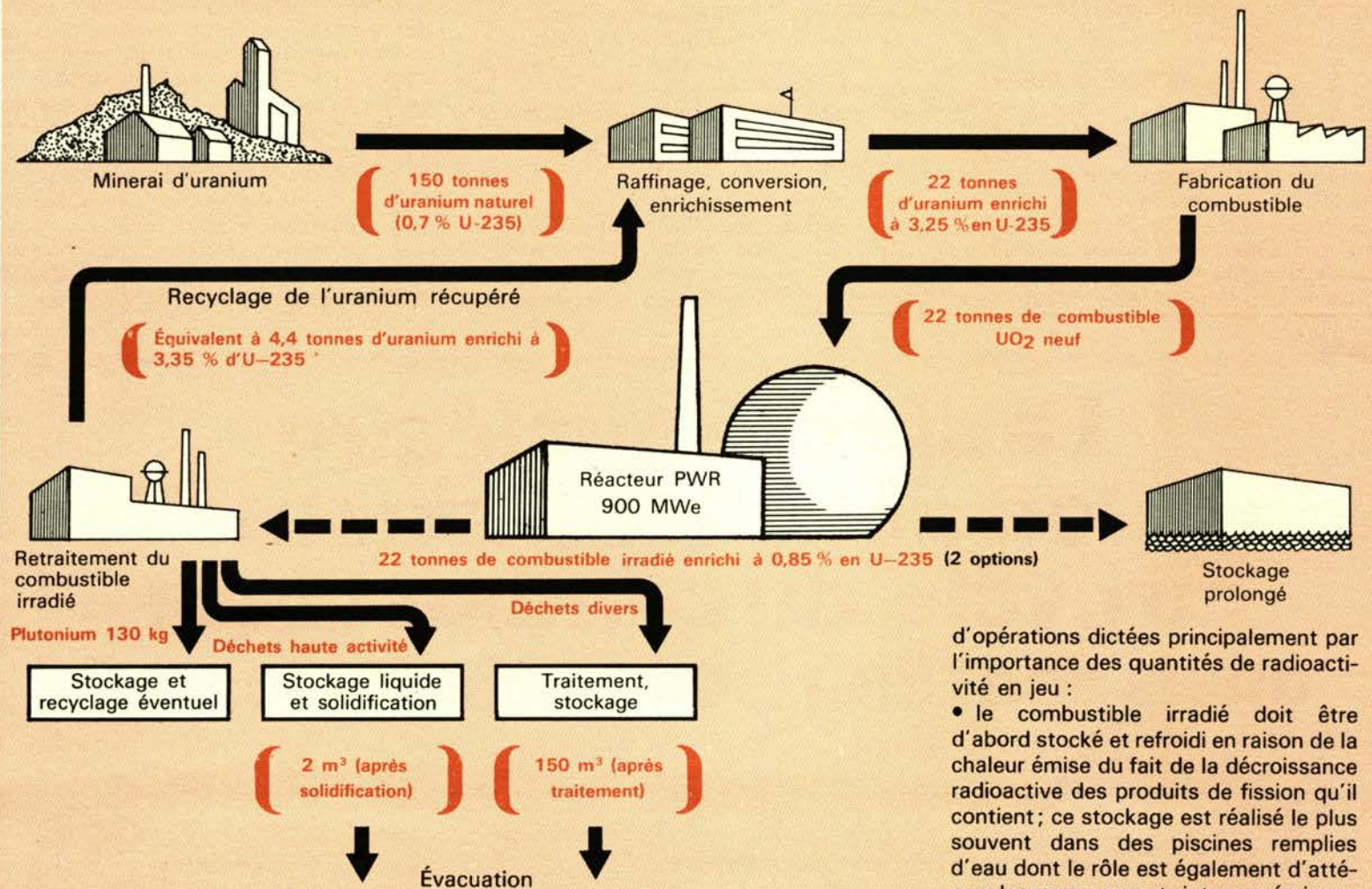
Comme il n'est pas possible d'exclure totalement de tels risques, tous les efforts en matière de sûreté nucléaire consistent à réduire la probabilité d'accidents et, au cas où ils se produiraient malgré les précautions prises, à faire en sorte que leurs conséquences restent limitées à des niveaux acceptables. Des structures ont été mises en place à cet effet dans tous les pays qui ont des programmes nucléaires. Les autorités chargées de la réglementation et du contrôle disposent de différents moyens fondés sur le recours à des procédures d'autorisation spécifique et la prépa-

1. Division de la sûreté nucléaire.

2. La sûreté du cycle du combustible nucléaire : rapport sur l'état des connaissances; à paraître prochainement.



## FLUX DES MATÉRIAUX NÉCESSAIRES AU FONCTIONNEMENT D'UN GRAND RÉACTEUR PENDANT UN AN



### LE CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

Il existe en réalité plusieurs variantes dans les cycles du combustible nucléaire, selon la filière et les programmes de réacteurs choisis, et selon que l'on envisage ou non le recyclage du plutonium produit au cours de la fission dans les réacteurs thermiques. Les principaux cycles reposent dans une large mesure sur des activités très semblables (graphique) et les questions de sûreté qui y sont liées sont dans l'ensemble similaires, sauf pour la gestion des déchets radioactifs qui peut être sensiblement différente selon que l'on traite ou non le combustible épuisé après irradiation dans le réacteur<sup>1</sup>.

#### Activités en amont du réacteur...

La première partie du cycle, qui regroupe l'ensemble des activités en amont du réacteur, comprend :

- l'extraction et le raffinage de l'uranium
- son enrichissement en uranium 235 fissile après transformation en hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) susceptible de subir une séparation isotopique

- la fabrication du combustible proprement dit, sous forme de barreaux constitués en général par des empilements de pastilles d'oxyde d'uranium, gainés dans des tubes d'un alliage à base de zirconium.

Avant la fission de l'uranium dans le réacteur, la seule radioactivité en présence est celle de l'uranium, c'est-à-dire que les risques d'irradiation liés à toutes ces opérations sont faibles. Sur le plan technique, les moyens mis en œuvre au cours de cette première partie du cycle sont semblables à ceux de l'extraction, du raffinage et de la transformation des minerais métalliques classiques, à l'exception de l'étape de l'enrichissement isotopique en uranium 235.

La présence du plutonium n'intervient en amont du réacteur que s'il est utilisé soit dans les combustibles des réacteurs thermiques, ce qui n'est le cas à l'heure actuelle qu'à titre expérimental, soit dans les réacteurs rapides dont seuls quelques prototypes existent ou sont en construction.

#### ... et en aval

La partie terminale du cycle du combustible, en aval du réacteur, est caractérisée en revanche par une succession

d'opérations dictées principalement par l'importance des quantités de radioactivité en jeu :

- le combustible irradié doit être d'abord stocké et refroidi en raison de la chaleur émise du fait de la décroissance radioactive des produits de fission qu'il contient ; ce stockage est réalisé le plus souvent dans des piscines remplies d'eau dont le rôle est également d'atténuer les rayonnements intenses émis par ces produits
- il convient ensuite de traiter, de stocker et d'évacuer les divers types de déchets radioactifs résultant notamment des opérations éventuelles du retraitement chimique du combustible, en particulier les déchets de haute activité.

La partie initiale du cycle est donc une opération d'approvisionnement en combustible alors que la partie terminale concerne la gestion et l'élimination sûre des sous-produits radioactifs inutilisables et la récupération et réutilisation éventuelles de l'uranium et du plutonium résiduels.

Sur le plan de la sécurité, les transports de matières constituent également un élément important du cycle du combustible nucléaire puisque de tels transports doivent nécessairement emprunter le domaine public. Le graphique illustre la succession des opérations au cours du cycle nucléaire et précise l'importance des transports de matières liés au fonctionnement d'une grande centrale nucléaire pendant un an.

1. Les problèmes posés par l'évacuation des déchets radioactifs ne sont pas traités ici car leur nature justifierait à elle seule un examen séparé.



ration d'analyses de sûreté détaillées, particulières à chaque installation.

Les analyses de sûreté ont pour objectif d'identifier les phénomènes susceptibles de conduire à des situations dangereuses, d'estimer la probabilité des défaillances techniques ou des événements externes à l'origine de ces phénomènes, enfin d'évaluer les conséquences des situations accidentelles que l'on a pu identifier. En effet, la mesure du « risque » est en général définie par la combinaison de la « probabilité » d'un événement et de l'importance des « conséquences » qui en résulteraient par exemple sur la santé des individus concernés ou en matière de coûts. En tout état de cause, un niveau de risque zéro est illusoire dans la mesure où la probabilité d'un événement n'est jamais nulle quelles que soient les précautions prises — d'où la notion de risque acceptable.

Pour déterminer si le risque est acceptable ou non, les autorités de sûreté prennent pour référence d'autres domaines d'activités humaines et ont recours à des données techniques et socio-économiques qui permettent, dans une certaine mesure, d'optimiser les coûts respectifs de la prévention et de la minimisation des conséquences des accidents. Il en résulte des mesures techniques prises au niveau de la conception de l'installation et des mesures administratives telles que les plans d'intervention prévoyant une évacuation rapide des populations locales. L'ensemble de ces mesures doit finalement aboutir à un niveau de sûreté considéré comme satisfaisant.

## Risques d'accident aux différentes étapes du cycle

### L'extraction et le traitement du minerai d'uranium

Du point de vue radiologique, l'extraction et le traitement du minerai d'uranium ne présentent pas de risque particulier d'accident en raison de l'impossibilité pratique d'un accroissement accidentel et sensible du niveau des rayonnements. Cela est dû en particulier à la faible radiotoxicité de l'uranium. Cependant, en dehors des risques qui sont ceux de l'industrie minière conventionnelle, il convient de prendre des précautions supplémentaires pour assurer la protection des travailleurs notamment en ce qui concerne les émanations de radon, produit de filiation radioactif de l'uranium, toujours présent dans l'atmosphère d'une mine, et de s'assurer que les résidus de traitement du minerai sont convenablement « gérés » en tant que déchets, compte tenu de leur nocivité à long terme.

### La manutention de l'hexafluorure d'uranium ( $UF_6$ ) y compris l'enrichissement

Au cours des étapes suivantes — jusqu'à la fabrication des éléments combustibles des réacteurs — la situation se modifie

sensiblement. En effet, dans le cycle des réacteurs à eau légère qui utilisent un combustible enrichi en uranium 235 fissile, il est nécessaire de recourir à l'hexafluorure d'uranium,  $UF_6$ , substance très peu radioactive mais chimiquement toxique et corrosive.

De ce fait, le recours à l' $UF_6$  requiert des conditions d'étanchéité parfaites, notamment lorsqu'il est manipulé sous forme liquide et gazeuse, ce qui est le cas lors des opérations de transfert et d'enrichissement. Les incidents qui peuvent survenir sont liés à des défauts d'étanchéité des installations ou des conteneurs de transport. Des incidents d'origine externe pourraient également donner lieu à des rejets d' $UF_6$  dans le milieu en provoquant une rupture des barrières de confinement. En présence de l'air humide, l' $UF_6$  se transforme en acide fluorhydrique dont les propriétés toxiques et corrosives constituent le plus sérieux pour l'environnement. Il ne s'agit donc pas ici d'un risque d'irradiation.

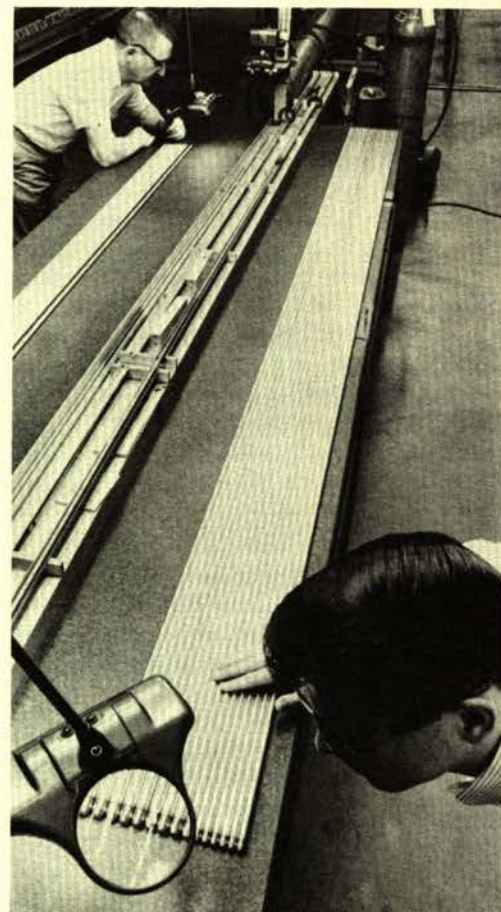
Les études menées visent d'une part à améliorer constamment les procédures opérationnelles et limiter ainsi les risques de fuite d' $UF_6$ , d'autre part à mieux connaître la nature exacte des risques que représente une libération accidentelle dans l'environnement. Divers incidents ont déjà conduit à des relâchements notables d' $UF_6$ , sans toutefois entraîner de conséquences pour les personnes qui auraient pu se trouver à proximité.

### La fabrication des combustibles à base d'uranium...

Lorsque l'hexafluorure d'uranium enrichi à la teneur requise (de l'ordre de 4 % en U 235) est converti en oxyde d'uranium  $UO_2$ , sous forme de poudre, les risques d'accident changent de nature. Étant donné la faible radiotoxicité de l'uranium, la dispersion d'oxyde d'uranium dans le milieu à la suite d'un incident quelconque (incendie, explosion chimique ou chute d'avion) n'est pas un souci majeur. Les risques de criticité limités avec l' $UF_6$  semblent, *a priori*, plus importants avec l' $UO_2$  bien que les opérations de préparation et de frittage<sup>3</sup> des pastilles d' $UO_2$  se fassent par voie sèche, en l'absence de quantités suffisantes de fluides hydrogénés susceptibles de jouer le rôle de modérateurs de neutrons favorables au déclenchement d'une réaction de fission. En réalité, la fabrication du combustible à base d'uranium s'avère être l'une des étapes les plus sûres du cycle et les risques d'accidents éventuels concerneraient plutôt le milieu du travail que l'environnement.

### ... et d'uranium/plutonium

La fabrication des combustibles oxydes mixtes constitués par un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium, dont l'utilisation est envisagée principalement dans les réacteurs surgénérateurs, présente des



Le contrôle de la qualité est essentiel. Ci-dessus : inspection de barreaux de combustible avant utilisation dans un réacteur nucléaire Westinghouse à Cheswick, Pennsylvanie.

caractéristiques différentes dues notamment à la présence d'oxyde de plutonium en poudre dont il faut prévenir la dispersion. La toxicité du plutonium est en effet très supérieure à celle de l'uranium surtout lorsqu'il se trouve en suspension dans l'air sous forme de particules. Il est donc crucial d'éviter tous les mécanismes accidentels qui pourraient conduire à une telle libération, les incendies et les explosions en particulier. Par conséquent les mesures de sécurité visent principalement à éviter de créer les conditions pour que de tels incidents se produisent, en attachant par exemple une importance primordiale à la conception anti-incendie des installations. Les efforts de recherche s'orientent par ailleurs vers la mise au point de procédures de fabrication qui éviteraient le recours à la métallurgie des poudres et faciliteraient considérablement le confinement du plutonium.

### Le stockage du combustible irradié

Après passage dans le réacteur, les combustibles nucléaires renferment des quantités considérables de radioactivité puisque la quasi-totalité de la radioactivité résultant de la mise en œuvre des programmes d'énergie nucléaire s'y trouve, pour un temps, concentrée. Ces éléments, des bar-

3. Frittage = compactage de la poudre d' $UO_2$  à chaud permettant d'obtenir des pastilles de combustible de densité élevée.



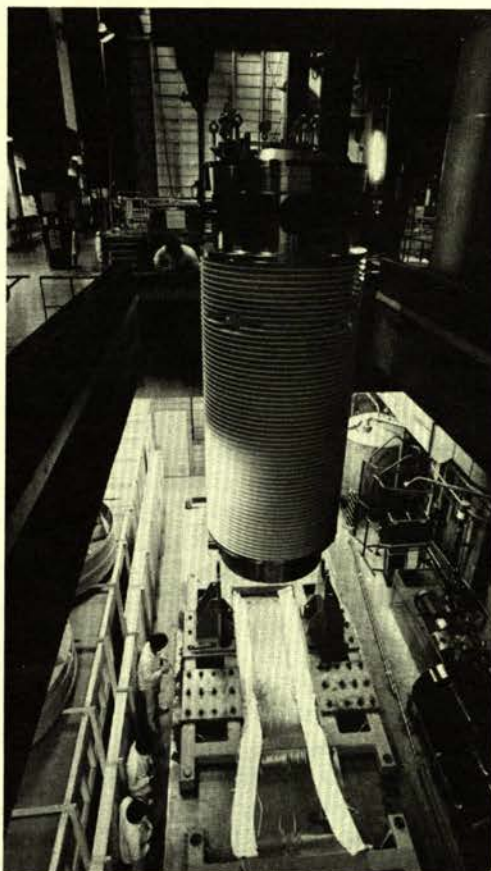
res de plusieurs mètres de longueur, émettent des rayonnements particulièrement intenses et dégagent des quantités de chaleur importantes en raison des phénomènes de décroissance radioactive. Leur gainage en « zircaloy », conçu pour résister aux conditions régnant dans le cœur des réacteurs — jusqu'à 400°C — permet de stocker les éléments combustibles sous eau, dans des piscines profondes, sans qu'il y ait de fuites notables de radioactivité. Les conditions de température dans ces piscines — jusqu'à 60°C — sont beaucoup moins contraignantes que celles du réacteur et l'expérience a montré que les phénomènes de corrosion sont limités, tout au moins pour ce type de matériau de gainage.

Les principales causes d'accidents prévisibles sont liées aux erreurs de maintenance des combustibles qui pourraient éventuellement détériorer le gainage et favoriser les fuites de radioactivité ainsi qu'aux événements graves d'origine externe susceptibles de perturber le fonctionnement des systèmes de refroidissement. Des études récentes ont montré que dans le cas le plus défavorable où l'alimentation normale de la piscine en eau froide serait totalement interrompue, les opérateurs disposeraient d'une période de temps suffisante — de quelques heures à quelques jours — pour prendre des mesures palliatives devant ébullition et évaporation complète de l'eau existante et échauffement des combustibles jusqu'à la rupture de leur intégrité. Compte tenu de la bonne étanchéité des piscines en toutes circonstances, et des conditions thermohydrauliques relativement aisées à contrôler, il serait ainsi possible, par apport d'eau extérieur, d'éviter toute contamination importante en dehors des limites du site.

Il est évident, cependant, que toutes les mesures sont prises pour éviter ce genre de situation tant par la conception des piscines que par les procédures de transfert des éléments combustibles, également importantes pour limiter les risques de criticité à la suite d'un rapprochement intempestif d'éléments combustibles. En fait, on dispose d'une expérience considérable dans ce domaine et le niveau de sûreté y est très élevé. Les efforts actuels tendent à mieux cerner les problèmes de sûreté en cas de stockage prolongé et à mettre au point des méthodes de stockage utilisant un refroidissement par circulation naturelle d'air, intrinsèquement plus sûr, car passif.

### **Le retraitement du combustible irradié**

Cette opération est en principe la plus complexe et la plus délicate du cycle du combustible car elle consiste à découper et dissoudre le combustible irradié, à en extraire l'uranium et le plutonium et à séparer les produits radioactifs de la fission nucléaire qui constitueront les déchets de haute activité. Au cours de cette étape, la radioactivité confinée jusqu'alors dans la



*Transfert de combustible irradié pour stockage et retraitement à l'usine de La Hague, France.*

gaine du combustible est extraite et passe sous forme liquide; elle est donc susceptible d'être plus facilement dispersée en cas d'incident. Les appareillages d'extraction chimique, de purification et de concentration des produits obtenus doivent être aussi étanches que possible et isolés dans des cellules blindées pour protéger les opérateurs contre les rayonnements. Ces blindages de protection constituent en eux-mêmes des dispositifs de sûreté essentiels pour réduire les conséquences de fuites qui pourraient survenir dans les cellules, ou d'explosions ou d'incendies rendus possibles par la présence de matières organiques ou pyrophoriques. En effet, l'utilisation de solvants organiques, les phénomènes éventuels de radiolyse (production d'hydrogène sous l'effet des rayonnements), la présence de déchets de zirconium pyrophoriques sont des causes potentielles de tels accidents.

Le contrôle de la criticité est ici particulièrement important et s'effectue par une vérification continue des concentrations en matière fissile des solutions et par l'étude de récipients et réservoirs à géométrie sous-critique. Ces risques d'accidents divers ainsi que la nécessité de filtrer les produits radioactifs gazeux libérés au moment de la dissolution du combustible mettent l'accent sur le rôle des diverses barrières de confinement utilisées, y compris le système de filtration des gaz particulièrement élaborés de telles usines.

Si les opérations de retraitement du

combustible irradié augmentent en principe les risques de dispersion accidentelle de la radioactivité, elles ne concernent, à un moment quelconque du fonctionnement de l'usine, que des quantités de radioactivité équivalentes à une fraction seulement de la radioactivité contenue dans le cœur d'un réacteur nucléaire. En l'absence d'accidents susceptibles de libérer des niveaux d'énergie élevés et d'entraîner une dispersion importante de la radioactivité, il semble que la plupart des incidents prévisibles soient sans conséquences à l'extérieur du périmètre des installations. Des recherches se poursuivent à la fois pour améliorer les procédés et accroître la sûreté des usines de retraitement par une meilleure connaissance des mécanismes accidentels. La fiabilité du fonctionnement des installations va de pair avec la sûreté et, pour les usines de retraitement dont quelques unités seulement existent à l'heure actuelle, des progrès sont encore à envisager, notamment pour ce qui est du retraitement des combustibles oxydes mixtes qui n'a été expérimenté qu'à une échelle limitée.

### **La gestion des déchets radioactifs de haute activité**

Pour ce qui est des conditions de traitement et de stockage des déchets, c'est-à-dire des opérations réalisées sur le site des installations, c'est le stockage des déchets liquides de haute activité qui constitue le problème principal. Ils se présentent sous forme de solutions acides qui, comme le combustible irradié déchargé du réacteur, doit être constamment refroidi. Ces déchets sont stockés dans des réservoirs en acier inoxydable, à double enveloppe, munis de dispositifs de refroidissement, d'agitation, de transfert, de surveillance et de détection d'anomalies diverses. L'expérience disponible a permis de concevoir des réservoirs de grande capacité (de l'ordre de 1 000 m<sup>3</sup>) dont la fiabilité est désormais excellente, notamment en ce qui concerne les phénomènes de corrosion. Des réservoirs de secours vides sont disponibles à tout instant pour pallier d'éventuelles défaillances.

La sûreté de ce mode de stockage dépend étroitement de la fiabilité des systèmes de refroidissement des réservoirs car les déchets émettent des quantités importantes de chaleur — pouvant atteindre plusieurs watts par litre de solution. Un arrêt prolongé du refroidissement entraînerait un échauffement progressif du contenu des réservoirs susceptible d'aboutir à la détérioration des installations et à une libération considérable de radioactivité dans le milieu. En effet, une partie de la radioactivité contenue est susceptible de s'échapper sous forme gazeuse et traverser éventuellement le système de filtration, dernière barrière de confinement. Il est donc essentiel que le système de refroidissement des réservoirs de stockage soit conçu de manière à fonctionner quelles que soient les conditions. La sûreté impose par



exemple la présence de sources d'électricité indépendantes du réseau pour l'alimentation des pompes de circulation d'eau, des circuits multiples et indépendants, ainsi que la fourniture en toutes circonstances de quantités suffisantes d'eau.

Comme dans le cas du stockage du combustible irradié, des études ont montré que la séquence accidentelle causée par une interruption prolongée du refroidissement n'évoluerait qu'assez lentement, et qu'il serait possible, par un apport d'eau froide effectué dans un délai de quelques heures ou quelques jours, d'éviter l'ébullition et l'évaporation des solutions. Grâce aux mesures préventives, dont la redondance des équipements vitaux, la probabilité de tels accidents reste très faible. Les seules causes apparemment susceptibles de créer ces situations sont des événements d'origine externe tels que les tremblements de terre ou les inondations ou autres catastrophes majeures dont il est possible, cependant, de limiter la portée par la qualité de la construction et le choix du site.

Un autre mode de stockage, intrinsèquement plus sûr envisagé depuis longtemps, consiste à solidifier les déchets de haute activité sous forme de blocs de verre relativement inertes chimiquement ce qui limiterait les risques de dispersion accidentelle. Une installation de dimension industrielle fonctionne déjà depuis quelques années à Marcoule en France, où les blocs de verre sont stockés dans des puits métalliques d'une dizaine de mètres de profondeur réalisés dans une structure bétonnée. Le refroidissement est assuré par une circulation forcée d'air. En cas de besoin, la convection naturelle créée par les différences de températures en divers endroits du stockage suffirait à assurer le refroidissement sans intervention du personnel. Les risques d'accident apparaissent ici extrêmement limités, la vitrification étant elle-même réalisée en cellule blindée, ce qui réduit les risques de dispersion de la radioactivité en cas d'anomalie de fonctionnement.

Le démantèlement des installations anciennes ne devrait pas normalement comporter de risque sérieux d'accident; la difficulté réside plutôt dans la nécessité de prévoir avec soin ces opérations pour limiter les doses d'exposition du personnel, et de réduire au minimum la production de déchets de faible et moyenne activité qui en résulte.

### **Le transport des matières radioactives**

La sûreté des transports de matières radioactives bénéficie d'une très large coopération internationale. Des recommandations ont en effet été établies depuis une vingtaine d'années dans le cadre de l'Agence internationale de l'énergie atomique de Vienne; elles ont depuis été adoptées par la plupart des pays concernés et

contribuent à l'uniformité des réglementations nationales.

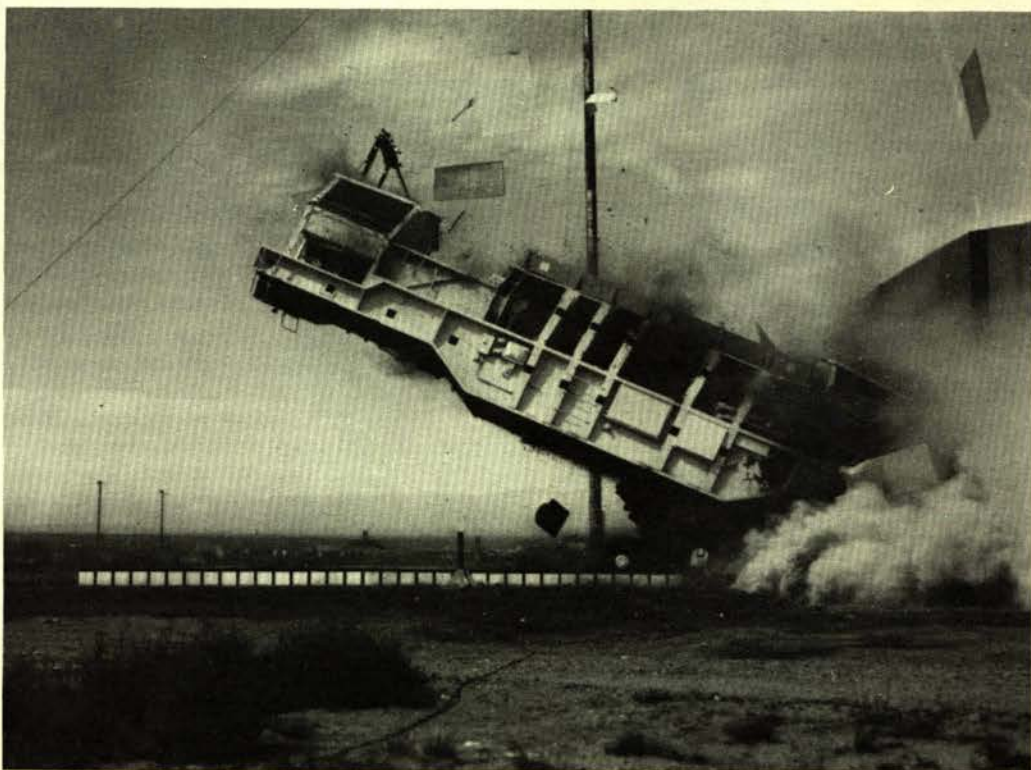
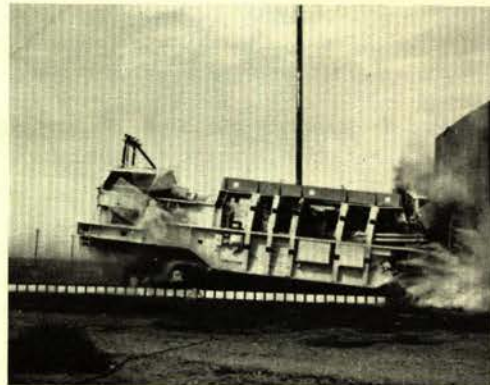
La sûreté des transports repose sur l'utilisation de conteneurs ou d'emballages qui, lorsque la quantité de radioactivité transportée l'exige, peuvent résister à des conditions accidentelles très sévères et, par conséquent, éviter la dispersion de leur contenu. Des épreuves diverses, simulant les conditions normales ou accidentelles de transport, sont exigées pour la qualification des emballages. Elles représentent pour des emballages dits de « types B », qui renferment des quantités de radioactivité dépassant un certain niveau, des contraintes équivalentes à celles subies au cours d'accidents graves (épreuve de chute libre de 9 m sur une surface indéformable, épreuve thermique à 800°C pendant 30 minutes et épreuve d'immersion dans l'eau entre autres). Des emballages de « type A », moins sophistiqués, sont réservés aux transports de matières radioactives comme par exemple les produits radiopharmaceutiques. Dans la pratique, pour les matières faiblement radioactives telles que les minerais d'uranium, des emballages de type industriel sont parfois suffisants.

L'expérience en matière d'accidents au cours du transport des substances radioactives est considérable et les données statistiques détaillées dont on dispose montrent que, si les accidents sont assez nombreux, les conséquences sont pratiquement toujours négligeables, en raison de la bonne tenue des emballages utilisés. Des expériences d'accidents grandeur nature ont permis de s'assurer que les épreuves choisies pour simuler les conditions accidentelles étaient effectivement représentatives et en général suffisantes. Les expériences les plus spectaculaires ont été réalisées aux États-Unis avec des « châ-

teaux de transport » de combustible irradié placés sur des trains ou des camions allant percuter des murs de béton à une vitesse de l'ordre de 130 km/h. Il semble en effet que ce soient les combustibles irradiés qui imposent les contraintes les plus strictes en matière de transport en raison de la présence de produits radioactifs gazeux ou volatils susceptibles de s'échapper au moindre défaut d'étanchéité. Les déchets solidifiés de haute activité impliquent des problèmes similaires compte tenu de leur niveau de rayonnement sans toutefois la présence de ces produits volatils.

Les spécifications techniques des règlements pour le transport des matières radioactives sont assorties d'un ensemble de procédures administratives concernant par exemple l'étiquetage des emballages, les contrôles relatifs au transport et à l'entreposage en transit, et les modalités d'approbation des modèles d'emballage par les autorités compétentes. L'ensemble de ces mesures devrait permettre à l'avenir

*Transport et sûreté : un conteneur de combustible nucléaire percute un mur à 130 km/h au cours d'une expérience menée aux laboratoires Sandia, Nouveau-Mexique, pour le ministère américain de l'énergie.*





de maintenir le niveau élevé de sûreté qui caractérise le transport des matières radioactives, malgré leur augmentation prévisible.

\*  
\* \*

Quelle idée peut-on se faire, après ce survol des activités du cycle du combustible nucléaire, de l'importance et de la probabilité des accidents toujours possibles? Des accidents ont déjà eu lieu: certains ont entraîné des conséquences sérieuses pour le personnel d'exploitation et le milieu de travail mais n'ont pas causé de dommages en dehors des limites des installations. Cela est pour une large part

dû au fait qu'il n'existe pas, en général, comme dans les réacteurs nucléaires, de mécanismes suffisamment énergétiques pour rompre les barrières de confinement. La progression des séquences accidentelles est souvent relativement lente et permet de prendre, en temps voulu, les mesures de sûreté qui s'imposent. Les activités du cycle sont par contre propices à des incidents mineurs tels que des fuites de produits liquides ou gazeux, des réactions chimiques incontrôlées, des incendies locaux, voire des accidents de criticité qui ne donnent lieu en général à aucune libération de radioactivité dans le milieu.

Les autorités de sûreté, grâce à l'expérience disponible, aux programmes de recherche et aux structures administratives

en place, suivent de très près l'évolution de la situation dans son ensemble et disposent d'une base appropriée pour délivrer les autorisations requises pour le bon déroulement de ces activités. Cela ne préjuge pas des progrès notables qui sont encore à envisager, notamment sur la connaissance de l'évolution des séquences accidentelles possibles, la minimisation des risques d'incendie, d'explosion et de criticité. D'autres aspects importants pour la sûreté feront également l'objet d'une attention accrue: les programmes de formation du personnel, l'analyse des erreurs humaines dans la conduite des opérations et des mesures permettant d'en limiter les conséquences, et, surtout, la notification systématique des incidents et leur analyse.

## SÉCURITÉ DE L'ÉVACUATION DES DÉCHETS RADIOACTIFS : cinq pays membres de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) entreprennent un projet international de recherche

L'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) annonce le lancement officiel du «Projet international de Stripa», programme de recherches scientifiques ayant trait à l'évacuation des déchets radioactifs dans des formations géologiques. L'accord établissant ce projet international, qui doit se dérouler en Suède, a été ouvert le 22 avril 1981 à la signature des organismes participants des Etats-Unis, de la Finlande, du Japon, de la Suède et de la Suisse. Le Canada et la France ont, d'autre part, annoncé leur intention de participer au projet en tant que membres associés.

Les travaux de recherche en vue de déterminer dans quelle mesure les différents milieux géologiques se prêtent à l'évacuation de déchets radioactifs constituent un aspect important du programme de l'AEN dans le domaine de la gestion des

Le projet de Stripa (Suède). Une expérience *in situ* simule les effets de chaleur dégagée par des déchets de haute activité dans des formations rocheuses granitiques.



déchets radioactifs. Le projet de Stripa est destiné à étudier les possibilités offertes par des formations rocheuses granitiques (cristallines) pour isoler la radioactivité pendant des périodes très longues, et permettra d'effectuer une série d'essais spécifiques en vue du choix et de la préparation d'un site de dépôt de déchets.

Le projet sera mis en œuvre dans une mine de fer abandonnée, située à Stripa dans le centre de la Suède, la gestion étant assurée par le Projet suédois sur la sûreté des combustibles nucléaires (KBS). La mine de Stripa elle-même ne constitue pas un site adéquat pour servir de dépôt, notamment en raison de l'importance des activités minières passées et on n'utilisera pas de déchets radioactifs au cours du programme d'essai. Cependant, étant donné que la mine et les puits sont déjà creusés et présentent de bonnes conditions de travail, ils offrent une occasion unique d'étudier certaines des caractéristiques de la géologie et d'une masse de roche granitique souterraine profonde, présentant de l'intérêt pour l'évacuation de déchets radioactifs de longue période.

Plusieurs pays membres de l'AEN engagés dans des programmes électronucléaires se sont déclarés intéressés par une participation à de telles recherches et l'AEN a mis sur pied le projet de Stripa sous la forme d'une entreprise internationale. Celle-ci procédera à des recherches sur le site, qui font suite à des travaux entrepris aux termes d'un précédent accord de coopération passé entre le KBS et le ministère de l'énergie des Etats-Unis.

Le programme de travail du projet, déjà engagé dans l'attente de la conclusion formelle du présent accord, est axé sur les principaux aspects suivants :

- recherches hydrogéologiques et géochimiques dans des forages pratiqués à partir de la mine à environ 350 m de profondeur
- essais de migration des ions en vue d'étudier les mécanismes possibles de transport de radionucléides à travers le milieu géologique et
- recherche sur des matériaux de remblayage utilisés pour servir de masse tampon entre les déchets et la roche et pour colmater l'accès et les forages susceptibles de constituer des voies de transfert à la biosphère.

Le projet de Stripa se poursuivra jusqu'en 1984 et son coût s'élève à environ 10 millions de dollars.



# Politiques pour les années 80

## Science et technologie

*Les nouvelles technologies*

*— microprocesseurs, robotique, bureautique, biotechnique — ouvrent d'immenses possibilités nouvelles si elles sont acceptées par la société et utilisées de façon adéquate. Les ministres de la science des pays de l'OCDE, qui se sont récemment réunis à Paris, sont tous conscients des liens très directs qu'entretient leur domaine d'action avec le reste de l'économie et de la société.*

*Cela ressort de leurs principales conclusions, à savoir la nécessité :*

- *de renforcer la recherche scientifique et la capacité d'innovation pour relever les défis économiques et sociaux d'ici à la fin du siècle ;*
- *d'élaborer des politiques de la science et de la technologie à long terme pour préparer les sources d'un nouvel élan de la croissance ;*
- *de faire en sorte que ces politiques fassent partie intégrante des autres préoccupations des gouvernements — la recherche et l'innovation technique doivent être au cœur des politiques économiques.*

*On trouvera ci-après la déclaration adoptée par les ministres et une contribution du Secrétaire général de l'OCDE à la discussion.*

## Rompre le cercle vicieux

*par Émile van Lennep, Secrétaire général de l'OCDE*

**L**es ressources de la science et de la technologie, le système de recherche et d'innovation, la créativité et l'esprit d'entreprise sont des questions essentielles non seulement pour la solution des difficultés actuelles de nos économies mais encore pour l'évolution d'ensemble du monde au cours des vingt à trente prochaines années.

Persistance de l'inflation et du chômage, tassement de la croissance de la productivité, renchérissement du prix de l'énergie — la situation que nous affrontons est en soi difficile. Simultanément, nous devons prêter attention aux aspirations sociales de nos populations, aux problèmes de l'environnement, aux besoins des pays en développement. Nos gouvernements sont d'accord sur l'objectif prioritaire immédiat de restaurer nos économies de manière à maîtriser l'inflation. Mais il y a là un risque de cercle vicieux : sans accroissement de l'activité, les investissements, dont dépend le système de recherche et d'innovation, pourraient faire défaut ; sans recherche ni innovation, l'accroissement des activités risque d'être compromis.

Jamais sans doute les liens entre les facteurs scientifiques et techniques et la mise en œuvre des politiques économiques et sociales n'ont-ils été perçus avec plus d'urgence. Il est impératif pour les pays de l'OCDE — pour relever aussi bien les défis auxquels ils sont eux-mêmes confrontés que ceux qui sont lancés à l'échelle du monde — d'innover, c'est-à-dire de créer de nouveaux biens et services ainsi que des techniques de production plus efficaces, donc de nouveaux emplois et de nouvelles richesses. Toutes les stratégies d'adaptation de nos économies passent par cet impératif.

Or, le climat n'est pas favorable à une augmentation des investissements, de l'innovation et de la productivité en raison non seulement des incertitudes générales qui pèsent sur le monde, mais aussi des risques inhérents au processus d'innovation lui-

même et de l'accroissement des coûts de recherche-développement. La terre promise n'est peut-être pas loin, mais on se demande quel est le meilleur chemin pour l'atteindre. Pour définir les mesures à adopter et les directions à suivre, il est essentiel que les facteurs scientifiques et techniques soient mieux pris en compte dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques économique et sociale, ce qui, dans le contexte actuel, signifie à mes yeux essentiellement trois choses.

Premièrement, il ne faut pas que les contraintes du court terme compromettent les sources de la croissance future ; les politiques de demande restrictive ne doivent pas avoir pour conséquence de limiter ou de décourager l'apparition et le renouvellement de ce que Schumpeter appelait les « grappes d'innovation ».

Deuxièmement, pour recréer un climat favorable à l'innovation, les gouvernements disposent d'un large éventail de mesures et de stimulants. Mais ils ont encore à trouver un équilibre entre le court et le long terme et déterminer les limites dans lesquelles ils peuvent intervenir sans compromettre ni fausser le jeu des forces du marché.

Troisièmement, pour agir sur ces deux plans — l'horizon du temps et l'horizon du risque — les responsables des politiques économique et sociale doivent être à l'écoute des besoins, des possibilités et des objectifs propres aux politiques de la science et de la technologie, et, réciproquement, celles-ci doivent être attentives aux contraintes, à la marge de manœuvre et aux finalités des politiques économique et sociale.

La réponse que l'on peut donner à ces questions a d'abord, bien entendu, des aspects nationaux, mais elle a aussi des dimensions et des implications internationales. La première de celles-ci est liée aux répercussions du changement technique sur l'économie, la société et l'environne-



ment et, notamment, à l'importance de l'anticipation et de l'évaluation des avantages et des inconvénients de la diffusion des nouvelles technologies. Cela est essentiel pour que les ajustements qu'impose le changement technique aient lieu dans les meilleures conditions et c'est à nous qu'il incombe de chercher les solutions les plus efficaces.

Un autre aspect international a trait à la coopération multilatérale dans le domaine de la science et de la technologie. Les pays Membres souhaitent aujourd'hui compléter leurs propres efforts de recherche-développement par des programmes menés en coopération. Pour plusieurs raisons : les activités de recherche-développement sont devenues beaucoup plus coûteuses, alors que dans de nombreux pays la part du budget qui leur est consacrée plafonne; nos pays ont à affronter des défis communs tels que l'énergie, les ressources naturelles, l'environnement, les services publics et sociaux; enfin, il y a les domaines de



recherche toujours plus nombreux dont le caractère « transnational » invite à réunir les efforts, les équipes et les équipements, dans des actions concertées. L'expérience et la souplesse de l'OCDE peuvent contribuer à l'identification de ces domaines et à la définition de formules qui permettraient d'y donner suite.

Il est aujourd'hui essentiel non seulement d'éclairer les problèmes que nous avons à affronter et les solutions organiques qu'il convient de leur donner, mais aussi d'affirmer toute la confiance que nos sociétés peuvent placer dans les ressources de la science et de la technologie et donc dans l'aptitude de nos pays à relever les défis auxquels ils sont confrontés : le capital intellectuel — c'est-à-dire les ressources scientifiques, la créativité, l'aptitude à innover, la vitalité du système de recherche et d'innovation, l'esprit d'entreprise et le dynamisme des entrepreneurs — constitue tout à la fois une carte maîtresse pour le présent et la meilleure assurance sur l'avenir.

## Déclaration ministérielle sur les politiques futures en matière de science et de technologie

**L**es ministres responsables des politiques de la science et de la technologie dans les pays Membres<sup>1</sup> de l'OCDE et en Yougoslavie, réunis dans le cadre du comité de la politique scientifique et technologique de l'Organisation,

### Déclarent

qu'il est nécessaire d'intégrer les politiques de la science et de la technologie et les autres aspects de l'action gouvernementale, en particulier, les politiques économique, industrielle, énergétique et sociale, ainsi que les politiques de l'éducation et de la main-d'œuvre;

qu'il importe de prendre en considération les mesures ci-dessous dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques de la science et de la technologie dans les pays Membres et en Yougoslavie.

*En ce qui concerne l'innovation technique :*

- faire de la promotion de l'innovation un objectif des politiques économique, sociale et réglementaire
- accorder une haute priorité à l'investissement dans la recherche, le développement et l'innovation pour que les pressions du court terme ne compromettent pas les sources de la croissance économique future, de l'accroissement de l'emploi et de l'ajustement structurel
- créer des conditions favorables à l'innovation

dans les secteurs public et privé, y compris l'ouverture des marchés, et inciter à prendre les risques que comporte l'innovation

- accorder une attention particulière au potentiel d'innovation des petites et moyennes entreprises
- encourager les efforts de recherche, de développement et d'innovation destinés à accroître l'efficacité et la qualité de l'activité du secteur des services publics et sociaux
- encourager les efforts de recherche, de développement et d'innovation liés aux problèmes mondiaux, notamment dans les domaines de l'énergie, des matières premières, de l'environnement, de l'alimentation, de l'urbanisation, de la santé et des conditions de travail
- promouvoir la diffusion de l'information technique.

*En ce qui concerne la recherche à long terme :*

- préserver le dynamisme et la continuité de la recherche fondamentale et à long terme afin d'accroître le capital des connaissances scientifiques et techniques de base dans l'ensemble des disciplines
- renforcer le potentiel de recherche des universités et autres institutions concernées en veillant de façon appropriée aux problèmes que posent leur financement et leur administration, leurs équipements de

recherche, leur personnel et leurs relations avec l'industrie, le secteur public et les autres secteurs de la société.

*En ce qui concerne les répercussions politiques, économiques, sociales et culturelles du changement technique :*

- tenir dûment compte des conséquences sociales et culturelles des technologies nouvelles en ce qui concerne l'emploi, la mobilité et la formation de la main-d'œuvre
- surveiller l'introduction et la diffusion des nouvelles technologies tout en s'efforçant d'en évaluer les conséquences éventuelles pour l'économie, l'environnement et la société
- faciliter la participation du public à la définition des grandes orientations technologiques, notamment grâce à l'accès aux informations concernant leurs conséquences prévisibles à long terme, et par le développement de la compréhension qu'a le public de la science et de la technologie.

*En ce qui concerne la coopération scientifique et technologique internationale :*

- stimuler les échanges de chercheurs, d'ingénieurs et d'étudiants entre pays Membres, faciliter la libre circulation des

1. La mention des pays Membres est réputée valoir aussi pour les Communautés européennes.

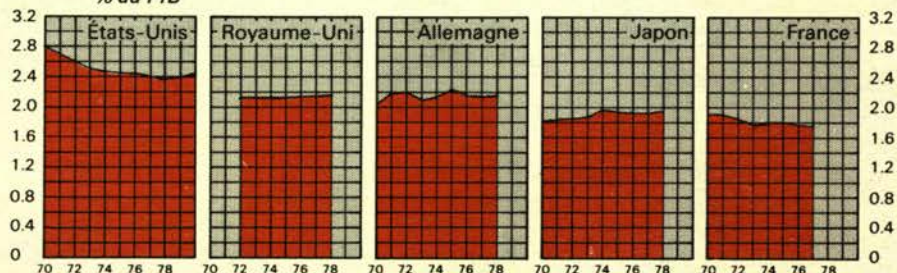


## ÉVOLUTION DE LA DIRD<sup>1</sup>

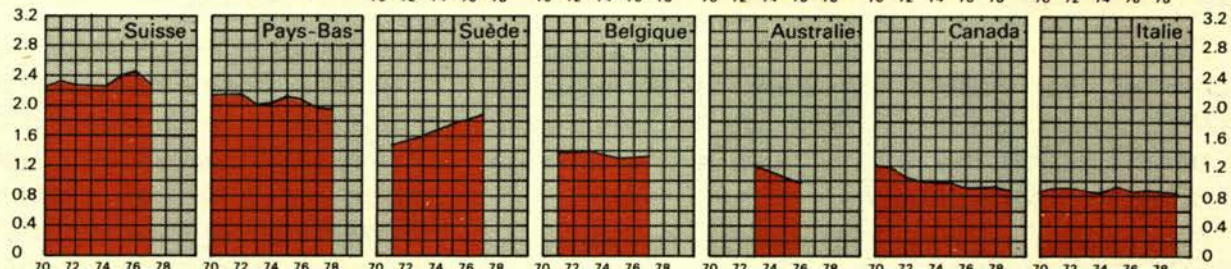
% du PIB

Pays ayant une activité R-D ...

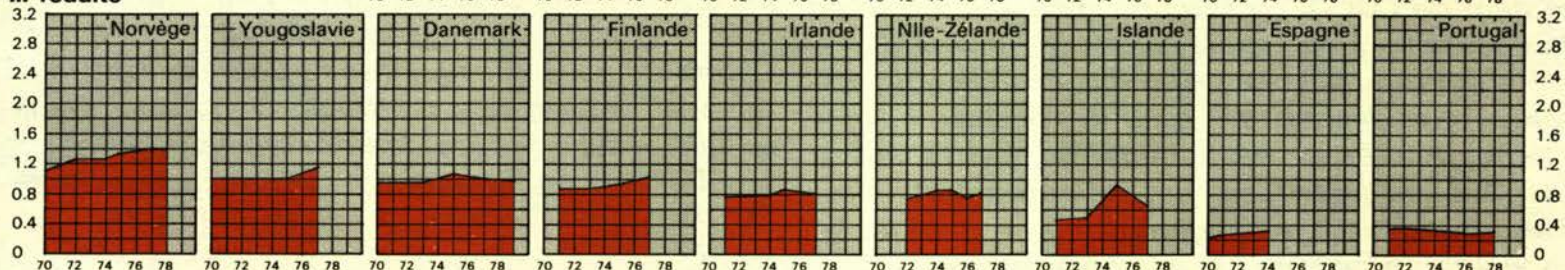
... importante<sup>2</sup>



... moyenne<sup>2</sup>



... réduite<sup>2</sup>



1. Dépense intérieure brute de recherche et de développement 2. En termes absolus



Science et technologie — les deux doivent être au cœur de la politique économique et sociale. Ci-contre : chercheur travaillant sur la photosynthèse au CNRS (France). Ci-dessus : conception assistée par ordinateur au centre de recherche du constructeur d'automobiles Ford à Detroit.

informations scientifiques et techniques et encourager les échanges technologiques

- explorer les possibilités nouvelles de coopération dans les domaines d'intérêt commun en vue de mieux utiliser les ressources en hommes et les équipements, de partager les coûts, d'obtenir des résultats plus rapides et de mettre sur pied des efforts à grande échelle lorsque ceux-ci sont nécessaires pour s'attaquer efficacement aux problèmes

- encourager au niveau international les mesures permettant d'améliorer la base

scientifique des réglementations dans des domaines tels que la santé, la sûreté technique et l'environnement

- entreprendre une large gamme d'activités en coopération avec les pays en développement en vue de renforcer leurs capacités scientifiques et techniques et de contribuer à la mise en œuvre et à l'évaluation de ces efforts.

Les ministres déclarent en outre que l'OCDE devrait :

- prêter une attention accrue à l'intégra-

tion des facteurs scientifiques et techniques dans l'ensemble de ses activités, et notamment dans ses travaux consacrés aux divers aspects de la politique économique

- approfondir la compréhension des facteurs qui interviennent dans la production des innovations dans les pays Membres, et des répercussions des transferts de technologies

- aider les pays Membres moins industrialisés à s'attaquer aux problèmes qu'ils rencontrent dans leur action visant à accroître la contribution de la science et de la technologie à leur développement économique et social

- poursuivre les échanges d'expériences et d'informations entre pays Membres en ce qui concerne les politiques scientifiques et technologiques et faciliter l'élaboration de ces politiques

- faciliter l'évaluation par les pays Membres des conséquences du changement technique pour la croissance économique, le niveau de l'emploi, l'accroissement de la productivité, les changements structurels de l'économie ainsi que pour l'environnement et pour la société dans son ensemble

- faciliter l'identification par les pays Membres des domaines de recherche où ils pourraient souhaiter coopérer et des moyens susceptibles de conduire à une telle coopération

- faciliter les efforts des pays Membres visant à renforcer le potentiel et les capacités scientifiques et technologiques des pays en développement.



# Politiques pour les années 80

## L'environnement

*Plutôt que de dresser un bilan des dix années écoulées, le comité de l'environnement de l'OCDE a marqué le début de sa deuxième décennie d'activité en organisant une session de libre confrontation d'idées sur l'avenir.*

*Erik Lykke, président du comité de l'environnement de l'OCDE, a soumis un certain nombre de questions à une table ronde composée d'experts qui tous participent à des études gouvernementales de long terme sur des problèmes liés à l'environnement, à la population, aux ressources. Quelles seront les conséquences probables d'une poursuite de l'augmentation rapide de la population mondiale? Quels changements doit-on attendre quant aux ressources disponibles? Les pays de l'OCDE sont-ils prêts à y faire face? Que se passerait-il si l'écart entre les pays les*

*plus riches et les pays les plus pauvres devait se creuser encore? Est-il possible de maîtriser les problèmes de pollution qui doivent être traités à l'échelon global? Dans quelle mesure y a-t-il un risque grave de voir s'épuiser de plus en plus rapidement tout ce qui, dans l'environnement, permet d'assurer la survie de l'homme? Comment les pays peuvent-ils, ensemble, mobiliser la volonté politique nécessaire pour permettre la mise en œuvre des politiques requises? Dans quelle mesure ces problèmes sont-ils imputables aux besoins en matières premières des pays de l'OCDE ainsi qu'aux produits fabriqués par eux?*

*L'on trouvera ci-après une version abrégée des principaux exposés.*

## Susciter une volonté politique

*par Émile van Lennep, Secrétaire général de l'OCDE*

**L**e rapport *Global 2000* établi à l'intention du président des États-Unis, le rapport destiné au gouvernement du Japon sur « les principaux axes de réflexion face aux problèmes de l'environnement global » et le rapport *Interfuturs* de l'OCDE revêtent une importance primordiale. Chacun, dans la perspective qui lui est propre, appelle l'attention sur les problèmes cruciaux de la démographie, des ressources et de l'environnement qui occuperont une place dominante dans les scénarios du monde futur d'ici à la fin du siècle. Chacun de ces rapports met clairement en évidence les relations essentielles, qui se renforcent mutuellement, entre problèmes de démographie, d'économie de ressources et de protection de l'environnement. Ces trois études ont toutes contribué à sensibiliser les gouvernements et l'opinion publique à la gravité des problèmes, donnant ainsi un relief nouveau aux conclusions d'autres rapports récents d'organismes non gouver-

nementaux comme la « Stratégie mondiale de la conservation » et le rapport de la Commission Brandt « Nord-Sud, un programme de survie ».

Quelle est l'importance de ces problèmes pour les sociétés avancées des pays qui composent l'OCDE? De nombreux problèmes de ressources et d'environnement identifiés par *Interfuturs*, bien que globaux de par leur nature et leur incidence, résultent, dans une large mesure, de l'activité économique des pays Membres de l'OCDE, qui consomment la majeure partie des combustibles fossiles, des produits chimiques ainsi que des ressources renouvelables et non renouvelables du globe. Les conséquences qui en découlent pour l'environnement ne pourront être infléchies que par une action des pays Membres de l'OCDE. Même certains problèmes qui paraissent surtout avoir des conséquences dans le tiers monde ont leur origine, en partie du moins, dans les effets secondai-

res des politiques économiques, commerciales et autres des pays de l'OCDE. Ce point de vue est confirmé par les autres rapports, qui, eux aussi, mettent l'accent sur le lien entre la pauvreté et les destructions écologiques : des populations poussées par le désespoir en sont réduites à dilapider les ressources dont elles dépendent dans leur vie quotidienne pour s'alimenter, se chauffer et se loger. Ce lien devra de plus en plus retenir l'attention dans le dialogue Nord-Sud.

Bien que cette considération soit au centre de nos préoccupations, chacun sait fort bien qu'il ne sera pas facile pour nos pays de réussir, tous ensemble, à susciter la volonté politique nécessaire pour traiter ces problèmes.

En dehors du fait que nos pays connaissent de sérieuses difficultés, il n'y a pas de consensus des scientifiques concernant la nature, l'ampleur et l'incidence de certains phénomènes. A en juger par un récent



séminaire conjoint de l'OCDE et de l'AIE, cette remarque vaut, par exemple, pour le rythme d'augmentation des niveaux de CO<sub>2</sub> et son incidence sur le changement du climat. En l'absence de consensus scientifique, il est souvent difficile de réaliser un consensus politique, surtout au niveau international. Cependant, si les gouvernements attendent que les scientifiques aient acquis une quasi-certitude, il sera trop tard

pour s'attaquer à bon nombre de ces problèmes, soit en raison du phénomène naturel d'inertie soit en raison des délais qui s'écoulent entre l'élaboration des politiques et la négociation internationale.

Aucun pays ne peut s'attaquer seul à ces problèmes. Toute approche sérieuse suppose un renforcement de la coopération internationale.

# L'évolution géo-économique et géopolitique

par Jacques Lesourne<sup>1</sup>

**P**our bien comprendre et traiter les graves problèmes de long terme qui se posent à tous nos pays en matière d'environnement, il faut nécessairement les replacer dans la perspective de l'évolution géo-économique et géopolitique du monde. Celle-ci me semble être caractérisée par quatre phénomènes.

## Multipolarité

La multipolarité est chose nouvelle. Nous sortons en effet d'une ère où les Etats-Unis ont joué un rôle de régulateur de l'ensemble du système mondial et nous entrons progressivement dans une période différente. Elle est marquée tout d'abord

par l'apparition au sein de l'OCDE même de plusieurs centres de pouvoir économique distincts. Cela nous oblige à faire l'apprentissage d'une situation où nos pays, qui, sur le plan de la prospérité, de la sécurité et de la démocratie, ont en commun des intérêts fondamentaux sur le long terme, peuvent parfois avoir des intérêts à court terme assez largement divergents.

Deuxième élément de la nouvelle multipolarité : l'apparition des nouveaux acteurs du tiers monde ou, devrait-on sans doute dire, des tiers mondes (ce qui n'exclut pas entre ces acteurs un certain sentiment de solidarité). Il suffit à cet égard de rappeler une seule série de chiffres du rapport *Interfuturs* : sur les 78 % de la population mondiale qui vivraient à la fin du siècle dans les actuels pays du tiers monde, à peu près 12 % seraient dans des pays qui auraient à l'époque des niveaux de revenus par tête comparables à ceux de certains pays développés actuels (principalement en Amérique latine et en Asie de l'Est), 38 % (dont plus de la moitié en Chine) seraient dans des situations intermédiaires et 28 % de la population mondiale vivraient dans des pays (principalement en Afrique noire et en Asie du Sud) où se trouveraient, malheureusement — et il ne faut jamais l'oublier — encore les quelques centaines de millions d'hommes qui connaîtraient un état de malnutrition.

## Interdépendance

Au moment même où pour chaque gouvernement la multipolarité crée une certaine imprévisibilité sur l'évolution du monde, l'interdépendance donne un sentiment simultané de vulnérabilité. Il s'agit d'une interdépendance dont les dimensions sont multiples, puisqu'elle porte sur les migrations humaines, l'information, les produits agricoles, les biens énergétiques, les biens manufacturés, les finances, la technologie. Elle comporte un autre aspect important : l'apparition progressive de la notion d'un patrimoine commun de l'humanité qui englobe d'abord les ressources renouvelables et non renouvelables, qu'au cours de l'histoire les nations se sont appropriées, mais aussi l'espace interplanétaire, l'atmosphère, le climat, le patrimoine génétique de l'humanité en tant qu'espèce et celui de l'ensemble du monde vivant, le passé de l'homme et de la vie, la connaissance scientifique et, peut-être, un certain lot commun d'attitudes en ce qui concerne les valeurs morales.

## Rigidités et aspirations nouvelles dans les sociétés industrielles

En même temps que le système international se transforme par la multipolarité et l'interdépendance, les sociétés développées connaissent de façon concomi-



« A la fin du siècle, 78 % de la population mondiale vivraient dans les actuels pays du tiers monde. »

1. Professeur d'économie au Conservatoire national des arts et métiers (Paris) et ancien directeur du projet *Interfuturs* de l'OCDE (voir L'Observateur de l'OCDE n° 100, septembre 1979).



tante deux phénomènes : d'une part, l'existence de rigidités, qui se sont sans doute créées tout au long de la période de croissance et qui rendent difficile aux gouvernements la solution des problèmes d'adaptation structurelle, d'inflation et de chômage ; d'autre part, une diversification des aspirations et des valeurs qui, certes, est porteuse d'avenir mais qui, en même temps, place les gouvernements devant des revendications multiformes et des conflits difficiles quant à l'arbitrage des ressources internes.

### **Variété des stratégies de développement dans le tiers monde**

Il n'est pas exagéré de dire que les bouleversements qu'a connus le tiers monde dans les deux dernières décennies, sont uniques dans l'histoire de l'humanité par leur ampleur et par leur rapidité. Mais, pour des raisons sociales, politiques, administratives et économiques, l'élaboration de stratégies de développement est, pour la plupart des gouvernements de ces pays, un problème très ardu. Toutes ces stratégies ont en effet leur propre passif et, en particulier, il apparaît souvent difficile de drainer les ressources nationales vers l'agriculture vivrière qui, notamment dans les pays les plus pauvres, joue un rôle fondamental.

### **L'environnement à long terme**

Dans ce contexte international, les problèmes d'environnement ne se réduisent pas à une interrogation sur la rareté physique des ressources, car ils font intervenir à la fois l'interaction de l'humanité avec l'écosphère et les transformations géo-économiques et géopolitiques.

### **Population**

C'est ainsi que dans le domaine démographique, le problème est peut-être moins le nombre absolu d'hommes — on assiste d'ailleurs à une certaine généralisation de la baisse des taux de fécondité — que la croissance très rapide de la population dans certains pays avec d'un côté l'apparition d'énormes métropoles (l'agglomération de Mexico aurait 30 millions d'habitants à la fin du siècle), de l'autre, le développement de pressions locales très fortes sur des écosystèmes fragiles (comme par exemple dans le Sahel).

### **Energie**

De même, en ce qui concerne l'énergie, il s'agit peut-être moins de faire face à une rareté de très long terme que de savoir gérer les deux longues transitions qui vont se succéder avec quelque chevauchement, celle du pétrole vers d'autres sources fossiles, celle des sources fossiles vers des sources renouvelables ou quasi renouvelables. Ces transitions peuvent être marquées par deux types de crise : une crise de mise en valeur des ressources — n'assiste-t-on pas actuellement, pour des raisons bien compréhensibles, à la

recherche intensive du pétrole, non pas dans les zones où il est le plus probable d'en trouver, mais là où le revenu espéré est le plus élevé ; des crises politiques d'approvisionnement avec l'impact sur la croissance et leurs conséquences graves dans le tiers monde.

Dans le monde en développement, l'incidence d'une crise énergétique est différente suivant les pays<sup>2</sup> : à un extrême, nouveaux pays industriels pour lesquels l'énergie est souvent une condition de la poursuite du décollage ; à l'autre extrême, pays les plus pauvres qui vivent essentiellement sur des sources d'énergie non commerciales (en Afrique noire, 80 % des sources d'énergie consommées sont non commerciales ; la conjonction de la situation énergétique mondiale et de la raréfaction des ressources en bois va progressivement créer des situations dramatiques).

### **Agriculture**

Le problème essentiel ? Maintenir ou recréer dans les zones les plus pauvres des agro-écosystèmes résilients, c'est-à-dire capables d'être exploités sans effondrements écologiques. Il est important de se rappeler que la pauvreté pollue.

Au-delà de l'an 2000, en dehors des difficultés régionales, la situation alimentaire mondiale dépendra beaucoup des régimes alimentaires. Un alignement pro-

gressif sur les régimes alimentaires de l'occident (où les céréales sont consommées sous forme de viande) engendrerait de fortes tensions sur le système agricole mondial. Au contraire, l'adoption par l'ensemble de la population, dans chaque pays, des régimes alimentaires de la classe moyenne — qui n'est pas sous-alimentée — permettrait beaucoup plus facilement de faire face à la demande.

\* \*

Ainsi, nous voyons apparaître, en matière d'environnement, quatre grands types de problèmes différents :

- la continuation des problèmes qui ont été au cœur des politiques d'environnement au cours des dix dernières années et qui se posent en particulier dans les sociétés industrielles avancées (problèmes de pollution et de nuisance par exemple)
- l'apparition à plus long terme dans ces mêmes pays d'une nouvelle génération de problèmes (micro-polluants, pollutions diffuses, risques industriels majeurs)
- le développement des pressions sur les écosystèmes les plus fragiles dans les zones pauvres du tiers monde

2. Voir L'Observateur de l'OCDE n° 109, mars 1981, *Les pays en développement et le choc pétrolier*.

La pauvreté et les destructions écologiques sont liées : des populations poussées par le désespoir en sont réduites à dilapider les ressources dont elles dépendent pour s'alimenter, se chauffer et se loger.





• enfin, avec des questions comme les conséquences du CO<sub>2</sub> sur le climat, divers problèmes de patrimoine commun de l'humanité.

## Les politiques à mener

Dans ces conditions, quelles politiques doivent mener les pays de l'OCDE ?

• Même si cela est d'une banalité criante, il faut d'abord souligner que la réduction de la dépendance énergétique et l'aide au tiers monde pour la mise en œuvre de ses ressources énergétiques doivent avoir une grande priorité.

• Un second thème fondamental : trouver, entre les pays de l'OCDE, les moyens leur permettant d'améliorer leur coopération pour arriver à un meilleur arbitrage entre leurs intérêts communs sur le long terme — une évolution aussi harmonieuse que possible du monde — et des intérêts plus divergents à court terme, notamment ceux qui portent sur la concurrence industrielle. Au sein de l'OCDE la coopération sur le court terme et la coopération sur le long terme forment un tout.

• Troisième aspect majeur des politiques qu'il conviendrait de mener : la mise en œuvre par les pays de l'OCDE de stratégies vis-à-vis du tiers monde, vis-à-vis de ce tiers monde qui est en train de se différencier et où les problèmes sont nombreux et multiples. Problèmes des pays producteurs de pétrole qui, au cours d'une période relativement courte, ont à remplacer non seulement une source d'énergie mais une source de revenus. Problèmes des nouveaux pays industriels — de ceux qui, dans une certaine manière, ont réussi plus ou moins et, d'une manière encore fragile, leur développement. Difficultés des pays pauvres où les questions d'environnement jouent un rôle crucial. Problèmes des pays intermédiaires enfin. Le moment n'est pas venu de réduire l'aide, bien au contraire, mais il faudrait sans doute la concentrer sur les zones qui posent les problèmes les plus difficiles.

Pour ce qui est de la coopération internationale avec le tiers monde, il peut être intéressant de trouver d'autres niveaux d'action que l'échelle mondiale ou bilatérale. Ainsi, une voie mériterait d'être creusée, celle où des groupes de pays du Nord et du Sud s'attachent ensemble à la solution d'un problème commun. Je pense au Club du Sahel, je pense aussi au plan bleu de la Méditerranée. Les perspectives de ces coopérations concrètes sur des ensembles régionaux sont, à mon avis, très prometteuses.

Enfin, les pays de l'OCDE doivent certainement mieux intégrer les problèmes d'environnement dans les politiques qu'ils mènent dans d'autres domaines, ce qui devrait avoir une double implication.

• D'abord, mieux prendre conscience des finalités sous-jacentes qui sont implicitement poursuivies par leurs sociétés lorsqu'elles attachent de l'importance à l'environnement. Il s'agit parfois de simples finalités économiques (comme dans une bonne gestion des ressources de la pêche)

ou d'un intérêt pour des consommations non économiques des ménages (santé, temps, bruit); parfois, de problèmes d'équité ou de problèmes de changement du poids du futur par rapport au présent; apparaissent aussi des finalités liées à la protection du passé de l'homme ou à la reconnaissance que l'homme, gardien de l'écosphère, ne doit pas être indifférent, pour des raisons morales, à la survie de l'ensemble des espèces.

• Ensuite, reconnaître que la prise en compte de ces finalités suppose des arbitrages avec d'autres finalités. Nous savons que, parfois, les questions d'environne-

ment sont présentées à l'opinion publique comme des problèmes non négociables. Or, par là même, elles se prêtent à une marginalisation progressive. Pour éviter cette évolution, il faut mettre en évidence les arbitrages nécessaires : arbitrages à l'intérieur même du domaine de l'environnement (entre, par exemple, des sources d'énergie qui toutes ont un impact à cet égard); arbitrages entre la justice sociale et l'environnement, entre la liberté individuelle et l'environnement, entre l'efficacité économique et l'environnement. Il y a là — largement — matière à un véritable débat social.

---

# La protection de l'environnement : plus que la somme des politiques nationales

par Saburo Okita<sup>1</sup>

---

*Le problème de l'environnement doit désormais être considéré comme une question globale que les pays industrialisés doivent attaquer résolument, car ils en sont à la fois responsables, et vulnérables à ses conséquences. La détérioration de l'environnement global est aussi liée à la solution du problème de la pauvreté dans les pays en développement. Ces considérations ont conduit à la création en septembre dernier d'un « groupe ad hoc sur les problèmes de l'environnement global », organe consultatif du directeur général de l'agence japonaise pour l'environnement sous l'autorité du premier ministre. Le groupe a conduit avec diligence l'étude et a produit en décembre un rapport exposant les principales conclusions de sa réflexion. Quelques-uns des principaux points du rapport et quelques remarques personnelles seront évoqués dans ce qui suit.*

## Une évaluation...

Le rapport traite des grandes catégories suivantes : démographie, alimentation, écosystème (y compris les forêts, les zones désertiques, les sols, vie animale et végétale), mers et eau, atmosphère et climat, énergie, substances chimiques et habitat. Nous nous sommes abstenus de procéder par nous-mêmes à des recherches factuelles et, à la place, avons passé en revue les études existantes avec le concours d'experts de chaque domaine. Parmi les ouvrages étudiés : *Global 2000* des États-Unis, divers rapports des Nations unies, *Interfutures* de l'OCDE, des rapports du Club de Rome.

Sur la base de ces recherches, le groupe est parvenu aux principales conclusions suivantes.

• Il est extrêmement difficile de procurer à une population en augmentation les ressources suffisantes pour assurer à l'humanité future une vie paisible et décente. En raison de l'accroissement de la pression démographique, il est probable que l'environnement humain continuera à se dégra-

1. Ancien ministre japonais des affaires étrangères, actuellement conseiller économique spécial du premier ministre; auteur du « Rapport Okita » établi pour le gouvernement japonais sur « les grandes orientations de l'action à entreprendre pour faire face aux problèmes de l'environnement global ».



der à l'échelon global. Ces problèmes ont une grave incidence sur les divers aspects de la vie humaine. De fait, non seulement ils entraîneront une diminution globale de la qualité de l'environnement humain, mais ils risquent même d'altérer la capacité de notre planète de maintenir la vie. Cette capacité pourrait décroître très rapidement car les domaines où les problèmes se posent sont imbriqués de telle sorte que les effets de synergie en multiplient l'impact et engendrent des cercles vicieux. De surcroît, lorsque la dégradation de l'environnement dépasse un certain point, l'arrêt du processus et la remise en état deviennent des opérations longues et coûteuses. Dans bien des cas la détérioration est irréversible.

- Lorsque les scientifiques entreprennent d'établir, en termes quantitatifs et temporaires, des prévisions sur les tendances futures et de démontrer l'urgence de tel ou tel problème, leurs jugements risquent fort de différer, en partie parce que les données ne sont pas toujours disponibles ou fiables.

- Toutefois, en dépit d'incertitudes et de divergences sur des points de détails, les éléments dont on dispose font clairement ressortir l'urgence de ces problèmes considérés dans leur ensemble. Le groupe estime qu'à défaut d'agir rapidement, il y a un risque réel d'arriver trop tard.

### ... et quelques suggestions

Le groupe a ensuite examiné l'orientation fondamentale à adopter sur la base de

ces constatations en notant qu'«il est certes nécessaire que chaque pays assure la mise en œuvre régulière de ses politiques nationales d'environnement, mais force est de reconnaître que les problèmes globaux ne peuvent être résolus par simple addition des politiques nationales des différents pays». En d'autres termes, «lorsqu'un pays rejette des polluants dans l'environnement – patrimoine commun de l'humanité – il en résulte une déséconomie (coût) extra-nationale» qui n'est pas reflétée dans la structure des coûts du pays en question (au même titre qu'il y a déséconomie externe lorsqu'une entreprise rejette des polluants sans que les coûts qui en découlent ne soient répercutés sur elle). En pareil cas, le niveau de pollution du pays en question tend à dépasser le niveau optimal correspondant à l'internalisation des coûts externes et, partant, risquent d'entraîner une dégradation de l'environnement global.

Par conséquent, une action qui peut être raisonnable du point de vue de la protection de l'environnement d'un pays donné, peut ne pas l'être du point de vue global. (Il en va ainsi, par exemple, lorsqu'un pays exploite des forêts tropicales d'un autre pays parce que les siennes sont protégées.)

Il arrive parfois, comme dans le cas des hydrocarbures chlorofluorés ou dans celui du dioxyde de carbone, que des substances ne se prêtent guère à un contrôle dans un pays donné ou que les contrôles exercés par les différents pays se révèlent à eux seuls inopérants, étant donné que ces

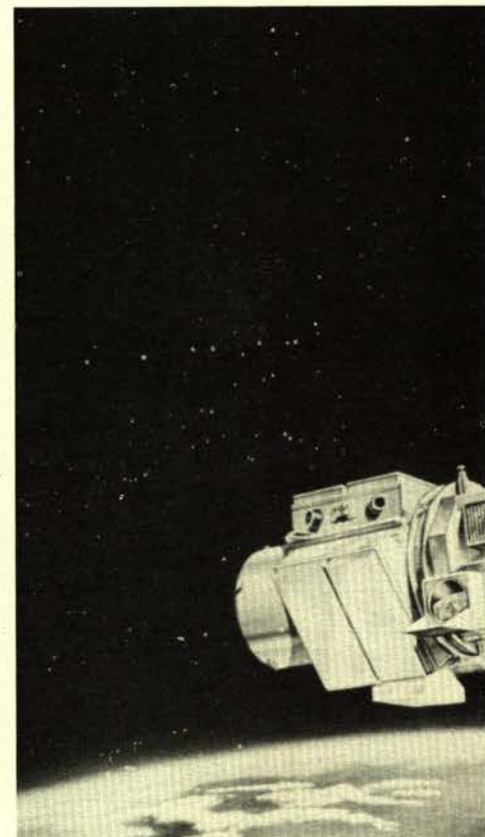
substances ne sont pas intrinsèquement nuisibles et ne commencent à avoir des répercussions indirectes qu'à partir du moment où elles s'accumulent à l'échelon global.

Les problèmes de l'environnement global tiennent au fait, d'une part, que nous sommes tributaires de la consommation de biens matériels et d'autre part, que nous ne disposons pas de moyens efficaces pour recycler les ressources. De ce point de vue, c'est peut-être la forme même de la civilisation industrielle qui se trouve mise en question. Avec l'augmentation du revenu, il serait souhaitable d'adopter un style de vie nouveau, moins tributaire de la consommation de biens matériels et davantage orienté vers la qualité de la vie. Dans le même temps, il faudrait encourager les économies de ressources et leur recyclage.

### Environnement global et relations Nord/Sud

En abordant un autre aspect des problèmes globaux d'environnement, il convient de noter qu'ils sont étroitement liés aux relations Nord/Sud. Étant donné que les efforts déployés par les populations en extrême pauvreté des pays en développement pour s'assurer un minimum de moyens de subsistance sont liés aux problèmes de la dégradation de l'environnement, c'est à ces pays qu'il faut par priorité accorder de l'aide. Compte tenu de la croissance démographique rapide que l'on

Toute augmentation de l'aide aux pays les plus pauvres contribuerait à freiner la destruction de l'environnement. *Gi-dessous : aide technique de la FAO et du gouvernement danois en Haute-Volta.*



Le satellite Agristars – Agricultural Resource I doit être lancé en 1982 par le gouvernement a améliorer l'utilisation du sol et à augmenter



observe dans les pays les plus pauvres, il faut espérer que l'aide qui leur sera ainsi accordée par priorité pourra aussi contribuer à résoudre le problème démographique qui sous-tend celui de l'environnement. Il convient, en particulier, de noter qu'en raison de la faiblesse du niveau du revenu par habitant dans ces pays, toute augmentation de l'aide aurait une incidence très favorable sur eux. En outre, il importe de ne pas perdre de vue que si les pays industrialisés devaient tarder à engager une action, il en résulterait une accentuation du processus de dégradation des ressources renouvelables et de l'écosystème qui aurait pour effet de porter les coûts de remise en état à un niveau prohibitif.

Il est également nécessaire de réévaluer le contenu de l'aide et d'accorder plus d'importance à celle qui contribue à préserver l'environnement global et à maîtriser le problème démographique. Les projets d'aides sont, en général, choisis en fonction de demandes des pays bénéficiaires. Il semble toutefois qu'il faille adopter une approche plus positive, c'est-à-dire choisir les projets d'aide après un examen approfondi, tant de la part des pays donateurs que des pays bénéficiaires, et qui tienne compte de l'environnement global.

Les questions de population et de ressources sont souvent liées à la notion de souveraineté nationale. Cela pose un problème délicat, mais l'éviter ne ferait qu'aggraver la situation à l'avenir. D'une manière générale, il est essentiel d'assurer un développement qui soit compatible avec la

protection de l'environnement et avec les modes de vie et la technologie tels qu'ils résultent des conditions climatiques, géographiques et ethniques ainsi que des croyances et traditions propres à chaque pays en développement.

En outre, il faudrait s'attacher à renforcer la coopération internationale en vue de suivre de près l'évolution de la situation actuelle, d'en déterminer les causes et de prévoir les tendances futures. Il conviendrait particulièrement de s'efforcer d'identifier les priorités, les seuils critiques au-delà desquels la situation deviendrait irréversible ainsi que les points d'importance stratégique. En outre, il sera utile d'étudier la possibilité d'adopter une version internationale du principe pollueur-payeur, un système de redevances pour l'utilisation du patrimoine global, et un système interna-

tional d'évaluation des impacts sur l'environnement.

Le rapport *Interfuturs* part de l'hypothèse que l'environnement physique ne constitue pas une contrainte majeure pour la croissance et centre l'attention sur les évolutions économiques, sociales et culturelles. L'approche opposée est adoptée dans *Global 2000* où l'aspect physique est mis en avant et examiné séparément des réactions économiques, sociales et culturelles. Étant donné que les contraintes provenant de l'environnement physique devraient s'amplifier à l'avenir, le problème de l'interaction entre les éléments physiques et les autres aspects mériterait sans doute de faire l'objet d'un examen plus approfondi. C'est un point à ne pas perdre de vue, lorsqu'il s'agit de débattre de l'orientation de l'action à mener.

## Les risques globaux et le besoin d'une intuition au service de la raison

par Harlan Cleveland<sup>1</sup>

Une prise de conscience nouvelle de la situation globale dans laquelle se trouve l'homme sur la planète terre se fait jour depuis quelque temps. Les études qui sont à l'origine de cette vision ont, dans une très large mesure, utilisé, comme base pour les jugements sur l'avenir, des extrapolations informatisées des tendances actuelles. Pour résumer les résultats de telles analyses quantitatives, on a eu recours à des locutions qualitatives, des métaphores, des slogans, des clichés, comme «halte à la croissance», «le choc du futur», «radeaux en détresse», «la guerre salutaire», «le 29<sup>e</sup> jour», «la révolution verte», «*small is beautiful*» etc.

Ces expressions — d'anciens vocables dans un contexte nouveau — ont eu une immense valeur formatrice en façonnant la sensibilité des foules indifférentes, mais elles ont souvent été considérées, à tort, comme l'expression des principes généraux dictés par la fatalité de l'histoire. Devenus des éléments de l'information diffusée par les médias, ces messages en sont venus à dissimuler la pluralité et la complexité des problèmes réels.

Si la première vague de Cassandres informatisées nous a pris au dépourvu, nous commençons maintenant à comprendre qu'il est possible de faire dire tout ce que l'on veut à un exercice statistique

complexe. Le plus difficile pour les futurologues, c'est d'apprendre à poser des questions — non pas «que se passera-t-il?» mais «que voulons-nous qu'il se passe?» et «comment ferons-nous en sorte que cela se produise?» Les meilleurs futurologues sont ceux qui s'abstiennent de faire des prédictions et qui, à la place, imaginent des avènements différents et élaborent des mesures permettant de les réaliser.

### Global 2000

Comment un travail de réflexion comme l'étude *Global 2000* peut-il nous aider à décider ce qu'il faut faire à présent et qui devrait le faire?

En dépit de centaines de pages bourrées de termes techniques et de chiffres, ce rapport n'est en définitive qu'une petite bulle de savon. C'est la première fois que les autorités d'un pays essaient de mesurer la population et les ressources mondiales, et d'évaluer globalement l'environnement; la suite intitulée *Global Future — Time to Act* est, je pense,

<sup>1</sup> Membre du groupe de rédaction du rapport *Global 2000* destiné au président des États-Unis; actuellement directeur du Hubert Humphrey Institute of Public Affairs à l'université du Minnesota.



*Inventory Through Aerospace Remote Sensing* — qui méricain pourrait aider les pays en développement à les ressources alimentaires.





Les réfugiés écologiques pourraient se multiplier. Ci-dessous : des nomades sahéliens qui ont fui la sécheresse et se sont installés autour de Nouakchott continuent à vivre dans une pauvreté extrême.

la première tentative faite par un gouvernement de définir un programme en vue d'une action simultanée tous azimuts. *Global 2000* examine ce qui se passe dans chacun des principaux secteurs et projette ce qui adviendrait si rien, ou presque, ne venait infléchir sur le plan politique ou technologique les tendances actuelles.

Le monde, tel que le décrit *Global 2000*, est plus densément peuplé, plus pollué, moins stable sur le plan écologique et plus vulnérable aux ruptures que le monde dans lequel nous vivons aujourd'hui. D'après ses projections, la population mondiale passerait de 4 milliards à 6,35 milliards d'habitants en un quart de siècle; l'écart entre pays riches et pays pauvres se creuserait; la consommation alimentaire par habitant augmenterait un tant soit peu à l'échelon mondial, mais pas notablement dans les pays pauvres de l'Asie du sud et du Moyen-Orient et elle diminuerait dans des proportions effroyables en Afrique sub-saharienne, le coût réel des denrées alimentaires augmenterait dans tous les pays, au même titre que celui des combustibles; le bois de chauffe disponible serait nettement insuffisant pour faire face aux besoins; de vastes étendues d'herbages et de terres agricoles, à l'heure actuelle fertiles, se transformeraient virtuellement en désert; jusqu'à 40 % des forêts tropicales qui subsistent encore disparaîtraient et jusqu'à 20 % des espèces végétales et animales pourraient avoir disparu — tout cela d'ici à la fin du siècle.

Le rapport souligne que l'utilisation de

combustibles fossiles entraîne d'ores et déjà une augmentation dangereuse de l'acidité des pluies et de la neige ainsi qu'un accroissement de la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère terrestre au risque de provoquer un réchauffement de la terre suffisant pour modifier sensiblement le climat du globe avec tous les bouleversements graves qui pourraient en résulter pour les activités humaines et notamment pour l'agriculture.

*Global 2000* fait preuve d'une certaine prudence en matière de projections démographiques, c'est-à-dire qu'il admet que le taux de croissance, exprimé en pourcentage par an, se ralentirait quelque peu, mais il souligne que la population exprimée en nombres absolus augmenterait plus rapidement à la fin du siècle qu'à l'heure actuelle.

A propos des ressources en eau, les auteurs du rapport sont plus prudents que bon nombre d'experts ne l'auraient voulu et n'entrevoient aucune pénurie réellement grave d'eau douce avant l'expiration de la période couverte par l'étude, c'est-à-dire après l'an 2000. Cependant, leurs réflexions montrent qu'ils considèrent le problème préoccupant.

Pour ce qui est de la qualité de l'air, ils ne voient aucune amélioration — et même à dire vrai une certaine dégradation — en dépit des résultats obtenus à Pittsburgh, Tokyo et ailleurs, qui montrent qu'il est possible d'obtenir des résultats positifs dans ce domaine.

D'une certaine façon, ils nous brossent un tableau du monde très semblable au monde actuel mais qui, au lieu de compter 600 à 800 millions d'habitants vivant dans la pauvreté absolue, en compterait peut-être jusqu'à un milliard.

## Deux omissions

Les catégories de sujets retenues dans *Global 2000* sont assez classiques. Par voie de conséquence, il y a deux omissions, le dossier de l'environnement global s'étant, au cours des années soixante-dix, enrichi, presque subrepticement, de deux nouvelles catégories de problèmes qui n'ont pas été parfaitement prises en compte dans le rapport. Les migrations sont l'une d'entre elles. Pourtant, les tendances mises à jour dans *Global 2000* devraient entraîner de vastes mouvements de population impossibles à canaliser. Aujourd'hui même, le nombre d'immigrants clandestins aux Etats-Unis dépasse, chaque année, celui des immigrants légaux. Et par combien faudrait-il multiplier à l'avenir le nombre de ceux que *Global Future* désigne sous le nom de réfugiés écologiques ? A l'heure actuelle, il y a 16 millions de réfugiés dans le monde, soit un million de plus que le chiffre record de 15 millions de personnes déplacées au lendemain de la deuxième guerre mondiale.

L'autre omission : les ressources. Les auteurs de *Global 2000* semblent ne



prendre en compte que celles que l'on a coutume de classer parmi les ressources renouvelables et non renouvelables. Or, nous avons pris l'habitude au cours de la dernière décennie de considérer l'information comme une ressource d'importance capitale : aux Etats-Unis, la production de biens et de services relevant du secteur de l'information contribue pour plus de moitié au PNB et occupe plus de la moitié de la population active. Il s'agit d'une ressource qui n'est pas rare et qui est non épuisable ; elle augmente plutôt à mesure qu'elle est utilisée. L'information considérée comme ressource présente d'autres caractéristiques dignes d'intérêt. Par exemple, elle donne lieu non à des opérations d'échange, mais à des opérations de partage : l'on donne une information à quelqu'un et on la garde en même temps.

Une analyse qui ignore cette ressource susceptible de se multiplier — et qui pourrait constituer le point de départ de la seconde révolution industrielle — débouche forcément sur de sombres perspectives ; si l'on n'inclut pas les facteurs d'espoir dans la programmation, on ne les retrouvera pas sur l'imprimante.

L'intérêt de *Global 2000* ne réside pas essentiellement dans la découverte et l'extrapolation de tendances connues dans des domaines déjà familiers, bien que certains éclairages et axes de réflexion soient nouveaux. Elle nous invite, fort judicieusement, à nous inquiéter beaucoup plus que nous ne le faisons du danger qui pèse sur les ressources renouvelables — à nous en inquiéter beaucoup plus que les auteurs des précédentes études sur les ressources globales qui se sont surtout préoccupés de pénuries futures des ressources non renouvelables, notamment des hydrocarbures et des minéraux solides. *Global 2000* tire la sonnette d'alarme en appelant notre attention sur la surexploitation des forêts tropicales, la dégradation des terres agricoles, la pollution et la mauvaise répartition de l'eau douce ainsi que sur les risques considérables de modification du climat du globe. Il met l'accent, de surcroît, comme nulle autre auparavant, sur la menace qui pèse sur la diversité des formes biologiques.

### Une vue d'ensemble

Mais ce qui est réellement important dans le cas de *Global 2000*, c'est que le gouvernement d'un pays ait pris la responsabilité politique de rassembler des projections, qui, autrement, auraient moins retenu l'attention, projections concernant la démographie, l'alimentation et l'agriculture, l'énergie, les forêts tropicales, la diversité des formes biologiques, les ressources côtières et marines, l'eau douce, la pollution globale, la pauvreté, les échanges et le développement... L'on a ainsi constitué un dossier qui conduit à prendre — ou qui au moins y incite fortement — une vue d'ensemble de la situation.

Cette vue d'ensemble n'est pas pré-

sentée dans le rapport *Global 2000* lui-même, qui se compose d'une série de projections sectorielles sans surprise et limitées aux données et aux moyens d'analyse dont dispose l'administration américaine. Les auteurs conviennent en toute franchise que cette administration n'est pas capable de penser tous ces problèmes simultanément comme autant d'éléments d'un seul et même macro-problème global.

Pourtant ce qui limite aujourd'hui l'élan de notre civilisation c'est notre incapacité de rassembler tous les éléments, d'en faire la synthèse, et de déceler toutes les interconnexions entre faits épars.

Cela nous amène à poser la question suivante : si l'on avait fait la synthèse de toutes les extrapolations séparées, catégorielles et sectorielles et si, après les avoir mises en concordance, on les avait fait cohabiter à l'intérieur d'un même modèle, l'avenir, tel qu'il nous aurait alors été dépeint, nous aurait-il paru plus ou moins séduisant ? Les auteurs de *Global 2000* ont essayé d'y répondre en procédant à une expérience plutôt intéressante. Ils ont pris deux des modèles informatiques les plus intégrés d'organismes non gouvernementaux et les ont désagrégés afin de comparer les catégories à celles des modèles de l'administration. Les résultats statistiques qu'ils ont obtenus ne sont pas réjouissants pour les tenants du globalisme. En effet, lorsque dans les deux modèles les plus intégrés on supprime

toutes les liaisons et que l'on fait abstraction de toutes les rétroactions, l'on obtient un tableau plus séduisant de l'avenir de l'humanité. En d'autres termes, les tendances défavorables qui apparaissent dans les projections sectorielles se renforceraient mutuellement si elles étaient combinées à l'intérieur d'un modèle intégré.

La conclusion inéluctable en est que faisant abstraction des interconnexions, les projections quantitatives de *Global 2000* ont un biais optimiste. Cette remarque vaut, en particulier, semble-t-il, pour les projections du PNB. Ces dernières pourraient, de l'avis des auteurs, être de 15 à 20 % trop élevées.

Cependant l'on peut voir la situation d'une autre façon en regardant *Global 2000* non pas comme une prévision, mais comme une mise en garde. Et si l'on prenait cette mise en garde au sérieux ?

### Une comparaison

Grâce à une étude comparative des meilleurs résultats obtenus dans ce domaine de recherche, l'université du Minnesota espère parvenir à mieux appréhender les compétences, connaissances et caractéristiques de comportement que doivent posséder les futurs dirigeants chargés de conduire l'action ou du moins de naviguer dans un monde interdépen-

Selon *Global 2000*, nous devons nous préoccuper de la destruction des forêts tropicales (ci-dessous : le Gabon), la dégradation de terres agricoles et les énormes changements potentiels du climat.





dant qui, s'il sera, en tout état de cause, incertain, sera en partie déchiffrable.

Les travaux en cours paraissent confirmer un certain nombre de pressentiments.

1. Toute cette problématique ne peut plus être laissée aux seuls experts. Le macro-problème global se présente sous forme d'un ensemble complexe dont les principaux éléments sont perceptibles même pour le profane pour peu qu'il veuille faire un minimum d'efforts.

2. L'interdépendance des thèmes est tout aussi importante — et sans doute plus importante encore — que l'interdépendance des pays.

3. Chaque tendance susceptible d'influer sur l'avenir, y compris la croissance démographique, les pénuries apparentes de ressources, les menaces qui paraissent peser sur l'environnement global, se révèle, à l'analyse, être un problème de gestion, l'expression d'une carence humaine et non pas l'expression de limites inhérentes à une biosphère riche et variée. C'est un signe que le genre humain n'est guère habile à gérer la technosphère, c'est-à-dire l'environnement créé par l'homme. Si les villes sont sursaturées et peu sûres, si l'économie est aux prises tout à la fois avec la stagnation et l'inflation, si la

science et la technologie ont des retombées inacceptables du point de vue social, si la sécurité du monde est exposée à des risques globaux et menacée par le terrorisme international, ce n'est pas parce que nous manquons de capacité d'analyse, mais parce que nous manquons d'une véritable intuition au service de la raison.

4. Dans le court terme — les deux ou trois prochaines décennies — l'environnement humain se dégradera de toutes sortes de manières plus ou moins prévisibles. Le problème essentiel n'est pas de savoir s'il est possible de changer immédiatement de cap, mais de savoir si les choses empireront avant d'empirer encore davantage ou si elles empireront avant d'aller mieux. Et cela dépend moins de la nature que de nous-mêmes.

5. L'on continue à traiter de nombreux problèmes qui sont globaux dans leur incidence — la démographie, la pollution industrielle, les questions monétaires ou l'énergie, comme s'il s'agissait surtout de problèmes de portée nationale. La responsabilité de l'action correctrice doit être très largement partagée et relève avant tout de la coopération internationale.

6. Les problèmes qui se posent présen-

tent à l'heure actuelle une importance capitale pour la sécurité nationale de chaque pays. Comme le dit Tom Wilson, un ancien collègue de l'OTAN, «les tendances mondiales dans les domaines démographique, économique et politique ainsi que dans celui de l'environnement se combinent depuis quelques années de telle sorte qu'elles constituent une catégorie qualitativement distincte de problèmes inéluctables qui sont virtuellement inconnus de la diplomatie traditionnelle, qui échappent à l'emprise des gouvernements nationaux, qui ne peuvent s'inscrire dans aucun schéma classique de comportement concurrentiel entre Etats, qui en viennent de plus en plus à dominer la scène internationale, qui ne peuvent être rayés d'un simple trait de plume, et, enfin, qui résistent à toute solution militaire.» La sécurité de chaque pays dépend d'un élargissement de la définition même de la notion de sécurité nationale afin de l'étendre aux risques pour l'environnement global.

### Initiatives nouvelles

Le rapport que le gouvernement des Etats-Unis a établi dans le prolongement de *Global 2000, Global Future — Time to Act* propose la création d'une unité nationale de coordination chargée, pour la première fois, de faire la synthèse, au sein du gouvernement américain, de toutes les différentes analyses qui ont trait aux problèmes globaux de population, de ressources et d'environnement. Ce rapport propose aussi la création d'un organisme mixte appelé *Global Population Resources and Environment Analysis Institute*, chargé d'inciter les secteurs autres que le secteur public et qui sont dotés de moyens beaucoup plus importants et ont une beaucoup plus grande liberté, à tirer parti des atouts dont ils disposent pour élaborer des projections intégrées et définir des politiques publiques cohérentes.

Puisque les problèmes sont globaux, il faut les aborder selon une optique aussi internationale que possible. L'OCDE est bien placée, me semble-t-il, pour concentrer ses ressources sur une analyse intégrée de l'environnement humain. Cette analyse devrait non pas être entreprise comme une activité spécialisée de plus — un club d'experts gouvernementaux sur l'environnement — mais constituer un élément central des préoccupations du Conseil au niveau ministériel. Mais, parallèlement aux travaux intergouvernementaux, il conviendrait de prendre l'initiative qui me paraît la plus importante de toutes, à savoir créer au niveau international un institut de l'environnement global, organe au sein duquel se trouveraient concentrés les compétences et les moyens de financement des secteurs public et privé. Il serait chargé de suivre constamment et, surtout de les articuler entre elles, les tendances et les politiques susceptibles d'avoir des incidences sur le plan de la démographie, des ressources et de l'environnement.

*Global 2000* attire l'attention sur la pollution et la mauvaise répartition de l'eau douce. Ci-dessous : l'Ouganda.





# Aide de l'OCDE à la Turquie

**L**es représentants des gouvernements de douze pays de l'OCDE<sup>1</sup> se sont engagés à fournir une aide spéciale à la Turquie d'un montant équivalent à 940 millions de dollars pour financer au cours de l'année à venir les besoins d'importation de ce pays. Un montant supplémentaire, équivalent à plus de 600 millions de dollars et représentant le solde non encore utilisé des engagements souscrits antérieurement, demeure à la disposition de la Turquie. Trois ou quatre autres pays pourraient par ailleurs encore souscrire des engagements de principe à une date ultérieure. (L'aide des pays de l'OCDE s'est élevée à 993 millions de dollars en 1979 et à 1 161 millions en 1981.)

Chaque année depuis 1978, les gouvernements des pays de l'OCDE sont en outre convenus d'accorder à la Turquie des allègements de dette substantiels. La Turquie a conclu des accords de réaménagement de dettes avec la plupart de ses fournisseurs privés pour la fraction non garantie (environ 1,5 milliard de dollars) de la dette afférente au commerce extérieur; un accord pour le réaménagement de 3 milliards de dollars de dettes à l'égard de banques étrangères est en cours de négociation.

La Turquie aura également accès à d'autres formes d'aide et de crédits étran-

gers. La Banque mondiale envisage ainsi actuellement d'accorder à ce pays 600 millions de dollars sous forme de prêts destinés à l'ajustement structurel et de crédits à des projets au cours du prochain exercice; il est probable que d'autres partenaires commerciaux de la Turquie lui accorderont également des crédits. Le programme économique turc est étayé par une ligne de crédit de trois ans, ayant fait l'objet d'un accord de confirmation avec le FMI en juin 1980, d'un montant total de 1,25 milliard de DTS.

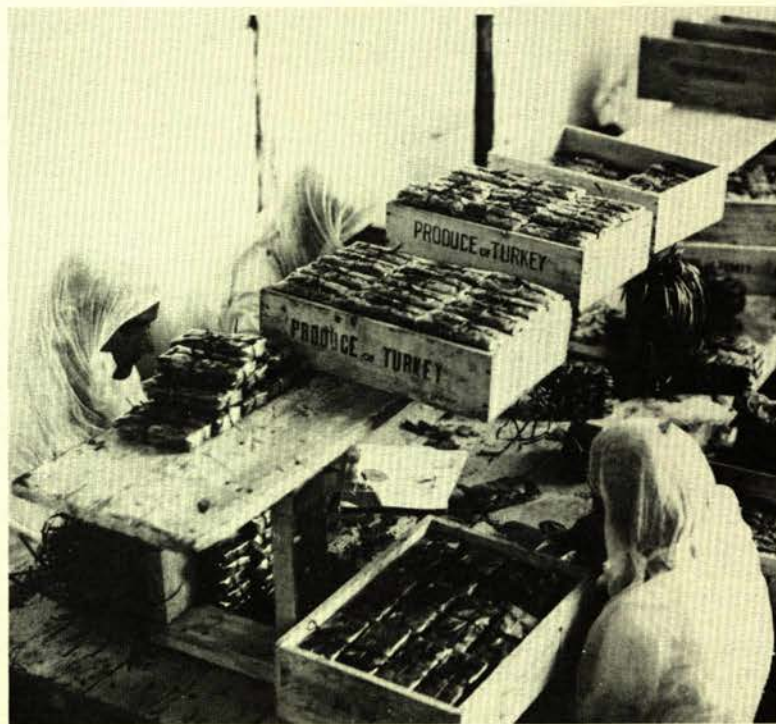
L'examen de l'économie turque, auquel a procédé récemment le comité d'examen des situations économiques et des problèmes de développement, a révélé que le pays progressait de manière satisfaisante dans la voie du rétablissement de la viabilité de l'économie, bien qu'il reste, de toute évidence, encore beaucoup à faire. Les mesures mises en œuvre se sont traduites récemment par une baisse substantielle du taux d'inflation mesuré par l'indice des prix à la consommation — qui, de plus de 100 % au début de 1980 par rapport à la même époque de l'année précédente, était tombé à un taux annuel de 25 % au premier trimestre de 1981. On a également observé une augmentation notable des recettes en devises provenant des exportations de marchandises et des envois de

fonds des travailleurs turcs à l'étranger. La valeur des importations s'est cependant aussi sensiblement accrue sous l'effet, en grande partie, de la hausse des prix du pétrole importé. En conséquence, l'amélioration attendue de la situation de la balance des paiements de la Turquie sera sans doute lente à se concrétiser, et exigera des efforts renouvelés pour accroître le volume des exportations de biens et de services et réduire l'importance relative du pétrole importé dans le bilan énergétique du pays.

Les pays participants ont pris note avec intérêt d'un exposé de Turgut Ozal, ministre d'État adjoint au premier ministre, sur l'évolution de la situation économique et politique en Turquie. Ils ont déclaré attacher une importance particulière à la réaffirmation, par les autorités turques, de leur intention de rétablir rapidement une démocratie parlementaire viable, ainsi qu'au succès du programme économique.

1. Allemagne, Belgique, Canada, Danemark, États-Unis, France, Italie, Japon, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas et Royaume-Uni. Les engagements ont été pour la plupart souscrits dans la monnaie de chaque pays donneur et portent sur des dons bilatéraux, des prêts à des programmes, des prêts à des projets et des garanties de crédits à l'exportation.

Malgré le développement des exportations de biens industriels que prévoit le programme économique turc, les produits agricoles resteront importants. Ci-dessous : bobinage de coton; emballage de figes.





# Nouvelles publications de l'OCDE

Prix de vente au public à la librairie de l'OCDE

## ÉCONOMIE

### «Études Économiques de l'OCDE». Série 1981:

Études annuelles, très détaillées, pour chaque pays de l'OCDE, des tendances et de la politique économiques.

BELGIQUE-LUXEMBOURG (mars 1981, 94 pages)

(10 81 29 2) ISBN 92 64 22165 4

TURQUIE (mars 1981, 86 pages)

(10 81 27 2) ISBN 92 64 22194 8

NORVÈGE (mars 1981, 78 pages)

(10 81 22 2) ISBN 92 64 22164 6

Chaque étude

F14,00 £1.60 US\$3.50 DM7.00 Can\$4.20

ISSN 0304 3363

Abonnement

F240,00 £26.60 US\$60,00 DM120,00 Can\$72,00

## AFFAIRES FINANCIÈRES ET FISCALES

MODÈLE DE CONVENTION CONCERNANT L'ASSISTANCE ADMINISTRATIVE MUTUELLE EN MATIÈRE DE RECOUVREMENT DE CRÉANCES FISCALES (avril 1981)

(23 81 01 2) ISBN 92 64 22191 3 64 pages  
F30,00 £3,00 US\$7,50 DM15,00 Can\$9,00

RAPPORTS ANNUELS SUR LA POLITIQUE DE CONCURRENCE DANS LES PAYS MEMBRES DE L'OCDE, 1980/2 (avril 1981) Série « Documents »

Décrit l'évolution récente de la politique de concurrence, les nouvelles dispositions législatives et l'application des lois en vigueur sur les pratiques commerciales restrictives en Allemagne, en Australie, au Canada, au Japon, en Norvège, au Royaume-Uni, en Suède, en Suisse, et dans les Communautés Européennes.

(24 81 02 2) ISBN 92 64 22156 5 126 pages  
F38,00 £3,80 US\$9,50 DM19,00 Can\$11,40

RAPPORTS ANNUELS SUR LA POLITIQUE A L'ÉGARD DES CONSOMMATEURS DANS LES PAYS MEMBRES DE L'OCDE, 1980 (mars 1981) Série « Documents »

Décrit les législations concernant les consommateurs, les modifications apportées aux législations existantes, les changements dans les organismes s'occupant des consommateurs et les nouvelles mesures prises par les pays Membres en vue de l'information et de l'éducation des consommateurs.

(24 81 01 2) ISBN 92 64 22148 6 232 pages  
F54,00 £5,40 US\$13,50 DM27,00 Can\$16,20

COÛTS ET MARGES EN SECTEUR BANCAIRE. Un Panorama International (mars 1981)

Analyse les comptes pertes et profits d'un grand nombre d'institutions financières, notamment des banques commerciales, opérant dans 18 pays Membres de l'OCDE et met l'accent sur d'importantes implications politiques concernant la rentabilité et la sûreté des banques.

(21 80 03 2) ISBN 92 64 22064 X 286 pages  
F98,00 £10,80 US\$24,50 DM49,00 Can\$29,40

## ÉNERGIE NUCLÉAIRE

TECHNIQUES DE DÉCOUPE UTILISÉES AU COURS DU DÉCLASSEMENT D'INSTALLATIONS NUCLÉAIRES. Rapport établi par un Groupe d'experts de l'AEN (mars 1981) Série « Documents »

Le démantèlement des composants métalliques et la démolition des structures en béton au cours du déclassement des installations nucléaires nécessitent le recours à des méthodes spéciales en raison de la présence de champs de rayonnements. Le présent rapport passe en revue les techniques de découpe dont on dispose pour démanteler les installations nucléaires à l'issue de leur durée de vie utile.

(66 81 06 2) ISBN 92 64 22169 7 58 pages  
F30,00 £3,00 US\$7,50 DM15,00 Can\$9,00

## MAIN-D'ŒUVRE

LE CHÔMAGE DES JEUNES. Causes et conséquences (avril 1981)

Le chômage des jeunes est devenu depuis quelques années un problème grave dans la plupart des pays Membres de l'OCDE. Malgré toutes les mesures que les gouvernements ont prises pour favoriser l'emploi des jeunes, la situation d'ensemble ne s'est guère améliorée.

(81 80 05 2) ISBN 92 64 22137 9 176 pages  
F32,00 £3,20 US\$8,00 DM16,00 Can\$9,60

## ENVIRONNEMENT

POLITIQUES DE L'ENVIRONNEMENT EN NOUVELLE-ZÉLANDE (avril 1981)

(97 81 02 2) ISBN 92 64 22161 1 94 pages  
F30,00 £3,00 US\$7,50 DM15,00 Can\$9,00

COÛTS DE LA LUTTE CONTRE LES ÉMISSIONS DANS L'INDUSTRIE TEXTILE (mars 1981) Série « Documents »

(97 80 08 2) ISBN 92 64 22134 4 184 pages  
F42,00 £4,20 US\$10,50 DM21,00 Can\$12,60

LES COÛTS ET LES AVANTAGES DE LA LUTTE CONTRE LES OXYDES DE SOUFRE. Une étude méthodologique (mars 1981)

(97 81 01 2) ISBN 92 64 22151 4 182 pages  
F48,00 £4,80 US\$12,00 DM24,00 Can\$14,40

### «OCDE Études sur la gestion urbaine» :

N° 4 – L'ÉVALUATION DES BESOINS DES COLLECTIVITÉS LOCALES : Le séminaire de Copenhague (avril 1981)

(42 80 02 2) ISBN 92 64 22136 6 398 pages  
F76,00 £7,60 US\$19,00 DM38,00 Can\$22,80

## AGRICULTURE

LES SERVICES DE VULGARISATION AGRICOLE DANS LES PAYS MEMBRES DE L'OCDE (mars 1980) Série « Documents »

(51 81 01 2) ISBN 92 64 22126 3 332 pages  
F96,00 £9,60 US\$24,00 DM48,00 Can\$28,80

### « Marchés et Produits Agricoles » :

L'ANALYSE DES MARGES DE COMMERCIALISATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES. OBJECTIFS, MÉTHODES, UTILISATION (avril 1981) Série « Document »

(51 81 02 2) ISBN 92 64 22166 2 106 pages  
F32,00 £3,20 US\$8,00 DM16,00 Can\$9,60

ALIMENTATION ET PRODUCTION ANIMALES : NOUVELLES CONDITIONS TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES (avril 1981) Série « Documents »

Examine les conséquences et l'instabilité des conditions économiques et des marchés mon-

diaux sur la structure des productions animales de l'OCDE.

(51 81 03 2) ISBN 92 64 22167 0 230 pages  
F50,00 £5,00 US\$12,50 DM25,00 Can\$15,00

## INDUSTRIE

L'INDUSTRIE DES MÉTAUX NON FERREUX – 1979 (avril 1981)

(71 81 30 3) ISBN 92 64 02176 0 40 pages, bilingue  
F26,00 £2,60 US\$6,50 DM13,00 Can\$7,80

LES INDUSTRIES MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES DANS LES PAYS MEMBRES DE L'OCDE, 1975-1978 (mars 1981) Série « Documents »

(71 81 40 3) ISBN 92 64 02175 2 96 pages, bilingue  
F38,00 £3,80 US\$9,50 DM19,00 Can\$11,40

## TRANSPORT

RECHERCHE EN MATIÈRE D'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS. Bulletin semestriel d'Information – Vol. XIII – N° 2 – nov. 1980 (mars 1981)

(74 80 02 3) 450 pages, bilingue  
ISSN 0304 3320 Abonnement annuel (mai et novembre)  
F180,00 £20,00 US\$45,00 DM90,00 Can\$54,00

### « Recherche routière » :

RÉGULATION DE LA CIRCULATION EN CONDITIONS DE SATURATION (mars 1981)

(77 81 02 2) ISBN 92 64 22154 9 90 pages  
F36,00 £3,60 US\$9,00 DM18,00 Can\$10,80

## SCIENCE ET ENSEIGNEMENT

EXAMEN DES POLITIQUES NATIONALES D'ÉDUCATION : ÉTATS-UNIS. POLITIQUES FÉDÉRALES POUR L'ÉDUCATION DES DÉFAVORISÉS (février 1981)

(91 81 02 2) ISBN 92 64 22149 4 144 pages  
F34,00 £3,40 US\$8,50 DM17,00 Can\$10,20

EXAMENS DES POLITIQUES NATIONALES D'ÉDUCATION : LES RÉFORMES DE L'ENSEIGNEMENT EN SUÈDE (mars 1981)

(91 81 03 2) ISBN 92 64 22150 6 120 pages  
F32,00 £3,20 US\$8,00 DM16,00 Can\$9,60

EDUCATIONAL POLICY AND PLANNING. COMPENSATORY EDUCATION PROGRAMMES IN THE UNITED STATES – Suivi d'un résumé en français (mars 1981)

(91 81 01 1) ISBN 92 64 12144 9 Résumé français : 80 pages  
F68,00 £6,80 US\$17,00 DM34,00 Can\$20,40

POLITIQUE DES SCIENCES SOCIALES : FINLANDE (mars 1981) Série « Documents »

(92 81 01 2) ISBN 92 64 22152 2 248 pages  
F40,00 £4,00 US\$10,00 DM20,00 Can\$12,00

L'AVENIR DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE (mars 1981)

(92 81 03 2) ISBN 92 64 22160 3 80 pages  
F30,00 £3,00 US\$7,50 DM15,00 Can\$9,00

## STATISTIQUES

STATISTIQUES DE L'ÉNERGIE, 1975/1979 (avril 1981)

(61 81 02 3) ISBN 92 64 02177 9 296 pages, bilingue  
F80,00 £8,00 US\$20,00 DM40,00 Can\$24,00

STATISTIQUES TRIMESTRIELLES DU PÉTROLE N° 3/1980 (mars 1981)

(60 80 03 3) 304 pages, bilingue  
Le numéro  
F60,00 £6,00 US\$15,00 DM30,00 Can\$18,00

ISSN 0378 6536 Abonnement  
F200,00 £22,00 US\$50,00 DM100,00 Can\$60,00

INDICATEURS DES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES, 1981/1 (mars 1981)

(37 81 01 3) 120 pages, bilingue  
Le numéro  
F28,00 £3,10 US\$7,00 DM14,00 Can\$8,40

(37 00 00 3) Abonnement (trimestriel)  
F100,00 £11,00 US\$25,00 DM50,00 Can\$30,00



# Où obtenir les publications de l'OCDE

## ALLEMAGNE

OECD Publications and Information Center,  
4 Simrockstrasse,  
5300 Bonn Tél. (0228) 21.60.45

## ARGENTINE

Carlos Hirsch S.R.L.,  
Florida 165, 4° Piso,  
(Galeria Guemes) 1333 Buenos Aires  
Tél. 33.1787.2391 y 30.7122

## AUSTRALIE

Australia and New Zealand Book Co. Pty.  
Ltd.,  
10, Aquatic Drive, Frenchs Forest, N.S.W.  
2086  
(P.O.B. 459) Brookvale, N.S.W. 2100  
Tél. 452.44.11

## AUTRICHE

OECD Publications and Information Center,  
4 Simrockstrasse, 5300 Bonn (Allemagne)  
Tél. (0228) 21.60.45

## Agent local :

Gerold & Co., Graben 31, Wien 1  
Tél. 52.22.35

## BELGIQUE

LCLS,  
35, avenue de Stalingrad  
1000 Bruxelles Tél. (02) 512.89.74

## BRÉSIL

Mestre Jou S.A.,  
Rua Guaipá 518, Caixa Postal 24090,  
05089 Sao Paulo 10 Tél. 261.1920  
Rua Senador Dantas 19 s/205-6,  
Rio de Janeiro - G.B. Tél. 232.07.32

## CANADA

Renouf Publishing Company Limited,  
2182 St. Catherine Street West,  
Montréal, Québec H3H 1M7.  
Tél. (514) 937.3519

522 West Hasting,  
Vancouver, B.C. V6B 1L6 Tél. (604) 687-3320

## CORÉE

Pan Korea Book Corporation  
P.O. Box n° 101, Kwangwhamun, Séoul.  
Tél. 72.7369

## DANEMARK

Munksgaard Export and Subscription Service,  
35, Nørre Søgade, DK 1370 København K  
Tél. +45.1.12.85.70

## ESPAGNE

Mundi-Prensa Libros, S.A.  
Castelló 37, Apartado 1223, Madrid 1  
Tél. 275.46.55/276.02.53

Libreria Bastinos de José Bosch,  
Pelayo 52, Barcelone 1. Tél. 222.06.00

## ÉTATS-UNIS

OECD Publications and Information Center,  
Suite 1207, 1750 Pennsylvania Ave. N.W.,  
Washington, D.C. 20006.  
Tél. (202) 724.1857

## FINLANDE

Akateeminen Kirjakauppa,  
Keskuskatu 1, 00100 Helsinki 10.  
Tél. 65.11.22

## FRANCE

Bureau des Publications de l'OCDE,  
2, rue André-Pascal, F75775 Paris Cedex 16.  
Tél. (1) 524.81.67

Principal correspondant :  
Librairie de l'Université,  
13602 Aix-en-Provence. Tél. (42) 26.18.08

## GRÈCE

Librairie Kauffmann,  
28, rue du Stade, Athènes 132. Tél. 322.21.60

## HONG-KONG

Government Information Services,  
Sales and Publications Office,  
Baskerville House, 2nd floor,  
13 Duddell Street, Central Tél. 5.214375

## INDE

Oxford Book and Stationery Co.,  
Scindia House, New Delhi 1. Tél. 45896  
17 Park St., Calcutta. Tél. 240832

## IRLANDE

TDC Publishers - Library Suppliers  
12 North Frederick Street, Dublin 1  
Tél. 744835-749677

## ISLANDE

Snæbjörn Jónsson & Co., h.f.,  
Hafnarstræti 4 & 9,  
P.O.B. 1131 - Reykjavik.  
Tél. 13133/14281/11936

## INDONÉSIE

Pdin Lipi, P.O. Box 3065/JKT., Jakarta.  
Tél. 583467

## ITALIE

Libreria Commissionaria Sansoni,  
Via Lamarmora 45, 50121 Firenze.  
Tél. 579751/2/3

Via Bartolini 29, 20155 Milano.  
Tél. 365083

## Sub-depositari :

Editrice e Libreria Herder,  
Piazza Montecitorio 120, 00186 Roma.  
Tél. 6794628

Libreria Hoepli,  
Via Hoepli 5, 20121 Milano. Tél. 865446

Libreria Lattes,  
Via Garibaldi 3, 10122 Torino. Tél. 519274  
La diffusione delle edizioni OCSE è inoltre  
assicurata dalle migliori librerie nelle città  
più importanti.

## JAPON

OECD Publications and Information Center,  
Landic Akasaka Bldg., 2-3-4 Akasaka,  
Minato-ku, Tokyo 107. Tél. 586.2016

## LIBAN

Documenta Scientifica/Redico,  
Edison Building, Bliss St.,  
P.O.B. 5641, Beirut. Tél. 354429-344425

## MALAISIE et SINGAPOUR

University of Malaya Co-operative  
Bookshop Ltd.,  
P.O. Box 1127, Jalan Pantai Baru,  
Kuala Lumpur. Tél. 51425, 54058, 54361

## NORVÈGE

J.G. Tanum A/S, Karl Johansgate 43  
P.O. Box 1177 Sentrum, Oslo 1.  
Tél. (02) 80.12.60

## NOUVELLE-ZÉLANDE

Publication Section  
Government Printing Office,  
Wellington : Walter Street. Tél. 847.679  
Mulgrave Street, Private Bag. Tél. 737.320  
World Trade Centre Bldg.,  
Cubacade, Cuba Street. Tél. 849.572

Auckland : Hannaford Burton Building,  
Rutland Street, Private Bag. Tél. 32.919  
Christchurch : 159 Hereford Street  
Private Bag Tél. 797.142  
Hamilton : Alexandra Street, P.O. Box 857.  
Tél. 80.103

Dunedin : T & G Building, Princes Street,  
P.O. Box 1104 Tél. 778.294

## PAKISTAN

Mirza Book Agency,  
65 Shahrah Quaid-E-Azam, Lahore 3.  
Tél. 66839

## PAYS-BAS

Staatsuitgeverij  
Verzendboekhandel  
Chr. Plantijnstraat  
'S-Gravenhage. Tél. 070.789911  
Voor bestellingen. Tél. 070.789208

## PHILIPPINES

National Book Store, Inc.  
Library Services Division,  
P.O. Box 1934, Manila,  
Tél. Nos 49.43.06 à 09, 40.53.45, 49.45.12

## PORTUGAL

Livraria Portugal,  
Rua do Carmo 70-74, 1117 Lisboa Codex.  
Tél. 360582/3

## ROYAUME-UNI

H.M. Stationery Office,  
P.O.B. 569, London SE1 9NH  
Tél. (01) 928.6977, Poste 410

## ou

49 High Holborn  
London WC1V 6HB (personal callers)  
Branches at : Belfast, Birmingham,  
Bristol, Cardiff, Edinburgh, Manchester.

## SUÈDE

AB CE Fritzes Kungl. Hovbokhandel,  
Box 16 356, S 103 27 STH,  
Regeringsgatan 12,  
DS Stockholm. Tél. (08) 23.89.00

## SUISSE

OECD Publications and Information Center,  
4 Simrockstrasse,  
5300 Bonn (Allemagne). Tél. (0228) 21.60.45  
Agents locaux :  
Librairie Payot,  
6 rue Grenus, 1211 Genève 11.  
Tél. (022) 31.89.50

Freihofer A.G.,  
Weinbergstr. 109  
8006 Zürich Tél. (01) 363.42.82

## TAIWAN-FORMOSE

National Book Company,  
84-5 Sing Sung South Rd., Sec. 3,  
Taipei 107. Tél. 321.0698

## THAÏLANDE

Suksit Siam Co., Ltd.,  
1715 Rama IV Rd.,  
Samyambangkok 5. Tél. 2511630

## VENEZUELA

Libreria del Este,  
Avda F. Miranda 52, Aptdo. 60337,  
Edificio Galipan, Caracas 106.  
Tél. 32.23.01/33.26.04/33.24.73

## YOUgoslavIE

Jugoslovenska Knjiga, Terazije 27,  
P.O.B. 36, Beograd. Tél. 621.992

Les commandes en provenance de pays où  
l'OCDE n'a pas encore désigné de dépositaire  
peuvent être adressées au Bureau des Publica-  
tions de l'OCDE, 2 rue André-Pascal, F 75775  
Paris Cedex 16.



# Organisation de Coopération et de Développement Economiques

## *Pays Membres :*

Allemagne  
Australie  
Autriche  
Belgique  
Canada  
Danemark  
Espagne  
États-Unis  
Finlande  
France  
Grèce  
Irlande  
Islande  
Italie  
Japon  
Luxembourg  
Norvège  
Nouvelle-Zélande  
Pays-Bas  
Portugal  
Royaume-Uni  
Suède  
Suisse  
Turquie

## *Pays à Statut spécial :*

*Yougoslavie*

