



HAL
open science

Pour une croissance économe en énergie

Jean Saint-Geours

► **To cite this version:**

Jean Saint-Geours. Pour une croissance économe en énergie. [Rapport de recherche] Centre national de l'entrepreneuriat(CNE). 1979, 157 p. hal-02185149

HAL Id: hal-02185149

<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02185149>

Submitted on 16 Jul 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DEB
1594

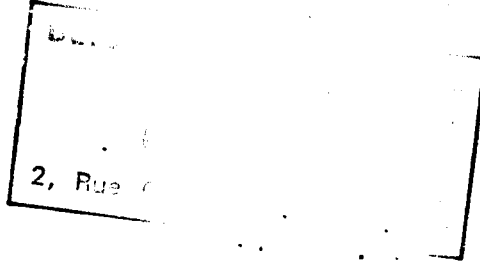
COMMISSION
DES
COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉNERGIE

Direction pour les économies
d'énergie et les prévisions
énergétiques

Bruxelles, le Juin 1979

DG XVII 235 (79) F.



POUR UNÉ CROISSANCE ECONOMÉ EN ENERGIE

Etude effectuée à la demande de la
Commission des Communautés Européennes

176, boulevard Haussmann
75008 Paris

Paris, le 8 juin 1979

Monsieur Roy JENKINS
Président
Commission des Communautés Européennes
Rue de la Loi 200
1049 Bruxelles

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de vous remettre le premier rapport du "Groupe de Sages" placé sous ma présidence et que la Commission des Communautés Européennes a chargé, au mois d'octobre 1978, d'étudier les moyens d'atteindre, à long terme, les objectifs économiques, sociaux et d'environnement de la Communauté, en limitant au maximum ses besoins en énergies primaires. Le Groupe devait à cet égard porter une attention particulière au niveau et à la continuité de la croissance économique, ainsi qu'aux investissements et à l'emploi.

Il s'agissait ainsi de rechercher les conditions d'une diminution très sensible de la relation globale étroite qui a été observée sur la période 1945-1973 dans la plupart des pays industriels, entre croissance économique et augmentation de la consommation d'énergie ; par commodité de langage, nous avons appelé cet objectif : "dissociation".

Pour plus de clarté, je crois utile de faire deux remarques liminaires. En premier lieu, le choix des énergies à produire et le problème des approvisionnements n'entraient pas dans le champ des études du groupe. Ils ont cependant une incidence sur le thème de nos réflexions. Certaines énergies ou modes de conversion de l'énergie peuvent en effet faciliter la "dissociation". Surtout, la réduction de la dépendance énergétique de l'Europe vis-à-vis de l'extérieur est, à l'évidence, l'une des principales raisons de vouloir cette "dissociation".

L'autre remarque a trait à la limitation des besoins en énergies primaires. Le Groupe n'a pas borné l'étude de celle-ci aux "économies d'énergie" - à la suppression des gaspillages - mais a entendu procéder à une remise en cause des modes d'utilisation de l'énergie visant à une meilleure efficacité, en relation avec la composition de l'activité économique et les habitudes de vie, en relation aussi avec une conception large de la politique d'environnement, celle qui vise à un usage raisonné de toutes les ressources naturelles.

...

Il apparaît en effet - et c'est notre première conclusion majeure - que la gravité du risque couru par l'Europe du fait de sa dépendance à l'égard de l'extérieur exige une politique de rationalisation dans l'usage des énergies particulièrement vigoureuse et complète. La faiblesse des progrès faits en ce sens depuis cinq ans vient à l'appui de cette proposition.

Or il résulte des travaux effectués sur les possibilités techniques de diminution des consommations énergétiques que le potentiel d'amélioration est considérable en l'état actuel de nos connaissances - évalué par des gains de 15 % à 50 % de la consommation selon les secteurs. Il n'est donc pas vain d'agir pour exploiter ce véritable gisement. C'est là notre deuxième conclusion majeure.

La troisième conclusion a trait à la croissance économique : l'Europe a impérativement besoin que cette croissance soit soutenue - à un taux de progression de l'ordre de 4 % par an - au moins jusqu'en 1990, pour créer suffisamment d'emplois et adapter son appareil de production aux conditions nouvelles de la concurrence internationale. Mais il n'est possible de satisfaire cette exigence - d'assurer une croissance saine, suffisante et continue - que si, dans le même temps, on se donne véritablement les moyens de minimiser la consommation d'énergie.

Réciproquement, il est difficile et fort long de rendre ces moyens opératoires si l'économie ne progresse pas à un rythme suffisant. Une plus grande efficacité dans l'utilisation des énergies est en effet commandée en grande partie par le renouvellement des "parcs" d'immeubles, de machines et de véhicules, ainsi que par la mise en oeuvre des innovations.

Bref, à l'enchaînement souvent mis en relief qui lierait un rythme élevé de croissance économique à l'usage intensif de l'énergie, il faut et il est possible de substituer une relation conditionnelle réciproque entre ce rythme de croissance et une utilisation des énergies aussi efficace que possible.

Mais l'existence de cet important potentiel technologique et la validité de cette relation économique globale ne garantissent évidemment pas la solution de notre problème, qui comporte bien d'autres variables. Parmi celles-ci, le Groupe a distingué, comme fondamentales : dans l'ordre économique, la structure et la politique des prix, régulateurs stratégiques, d'une part, et, d'autre part, les investissements en tant que facteur essentiel des économies d'énergie ; dans l'ordre institutionnel, l'adaptation des "chaînes énergétiques" à un système énergétique diversifié et plus décentralisé, et l'action que peuvent exercer les collectivités publiques par leurs achats ; enfin, pour des évolutions à plus long terme caractérisées, dans le rapport, par un scénario "imaginatif" à l'horizon 2030, l'importance des valeurs culturelles et sociales qui sous-tendent notre société économique.

Encore que le "Groupe de Sages" soit parfaitement conscient des grandes imperfections de son étude - menée en un temps bref, sur un problème difficile et dont les données exactes sont mal connues - il a jugé opportun de vous soumettre un ensemble de recommandations relativement fourni. Outre celles qui touchent à l'amélioration des connaissances en économies de l'énergie et aux travaux et études complémentaires, indispensables pour fonder les décisions politiques, ces recommandations peuvent être rassemblées sous deux chefs : une stratégie communautaire de croissance économe en énergie, une politique complète de "dissociation" recommandable à chaque Etat membre.

Parmi les recommandations d'amélioration de la connaissance, je distinguerai la réunion de statistiques cohérentes et à jour sur les données énergétiques de base, la réalisation de scénarios globaux pour l'ensemble de l'Europe sur la base d'un modèle commun, enfin l'étude de la hiérarchisation des utilisations de l'énergie face à une insuffisance des approvisionnements.

La stratégie communautaire, fondée sur les réalités de la solidarité entre les pays européens, serait axée sur une politique rigoureuse et cohérente d'utilisation rationnelle des énergies.

Celle-ci est indispensable pour convaincre les principaux acteurs de l'économie du principe qui vient d'être posé et le mettre en oeuvre dans chaque secteur d'utilisation de l'énergie. Une action politique se bornant à inciter à l'élimination des gaspillages, sans intervention dans le système économique ou modification des structures de production et de consommation, n'est pas suffisante. Les changements et les renouvellements qui sont les moteurs de la croissance doivent servir systématiquement et de manière coordonnée à promouvoir l'usage rationnel de l'énergie.

L'adhésion et la compréhension des citoyens des pays membres seront d'autant plus grandes que l'action politique sera perçue comme un élément d'une stratégie à l'échelle communautaire visant à réaliser une croissance économique efficace en consommation énergétique, stratégie à laquelle chaque Etat membre participe pleinement.

Le Groupe recommande de mettre en oeuvre cette politique en trois domaines cruciaux : les prix, la recherche-développement, les conditions techniques d'utilisation.

Il conviendrait de provoquer un accord des Etats membres, d'une part sur une harmonisation de leurs politiques tendant à faire couvrir par les prix de l'énergie le coût de remplacement des ressources, d'autre part, sur des principes de transparence et de publicité des coûts et des prix dans les différentes chaînes énergétiques.

Il serait opportun, en second lieu, non seulement de réaliser un important programme de recherche, de développement et de démonstration visant à promouvoir les technologies propres à économiser l'énergie, mais d'agir en amont et en aval de ce programme ; en amont, en constituant des

institutions et des structures européennes pour la recherche scientifique, dans le prolongement d'une amélioration de la coopération scientifique ; en aval, en portant attention aux questions économiques et sociales liées à la diffusion et à l'utilisation effective des technologies.

Enfin, des normes minimales communes de performance technique devraient être mises en place par accords volontaires ou dispositions légales pour les automobiles, les installations de chauffage et les principaux appareils ménagers, qu'ils soient importés ou produits dans la Communauté.

Il nous paraît opportun qu'en outre une politique complète et intégrée de "dissociation" entre la croissance économique et la consommation d'énergie - notamment par rationalisation de l'utilisation des énergies - soit définie par la Commission et recommandée aux Etats membres.

L'objectif commun des différentes mesures à prendre serait de créer dans chaque pays un climat favorable à l'investissement et à l'innovation, tendus vers la "dissociation". Nos suggestions portent sur les normes d'efficacité énergétique applicables aux immeubles, sur l'information et la publicité, sur l'institution de réseaux de conseil et d'audit, qu'il faut en outre appuyer par une action de formation, sur la promotion des dispositifs de mesure, de régulation et de contrôle, enfin sur l'augmentation sensible de la contribution des institutions financières, tant par l'amélioration des circuits que par l'élévation des aides aux investisseurs.

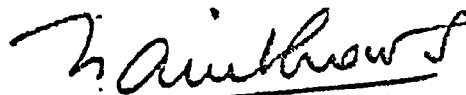
Cette dernière action, que j'estime importante, relève des autorités nationales, régionales et locales. Je crois devoir mettre également l'accent sur l'influence qu'elles peuvent exercer - par leurs achats, leurs réglementations, leurs modes de taxation - sur l'utilisation efficace de l'énergie. Grâce à de franches adaptations en ces domaines, celle-ci peut devenir une voie ouverte à l'initiative industrielle, une "bonne affaire" et une occasion de création d'emplois.

Des changements plus fondamentaux dans l'utilisation des énergies ne peuvent cependant être obtenus qu'à long terme et par la modification même des modes de vie, des valeurs culturelles et sociales, de la localisation de l'habitat. Certaines tendances semblent aller dans ce sens, telles que l'extension de la part des services dans la production, un ralentissement dans l'accroissement des grandes agglomérations, les progrès de la télé-informatique et des microprocesseurs, les préoccupations écologiques.

Il est souhaitable que les gouvernements favorisent ces évolutions, d'abord en ne les bridant point, d'autre part en encourageant les formes d'organisation économique, sociale et culturelle qui les permettent - par exemple celles qui forment cette voie d'"auto-organisation sociale décentralisée" décrite par le rapport "Un projet pour l'Europe", à la fin de 1977.

Cela me conduit naturellement, pour terminer, à une observation sur le calendrier des actions et de leurs effets. Il est difficile de l'établir. Nos études devraient être approfondies au cours d'une deuxième phase. La gravité de la situation énergétique de l'Europe, le temps qu'il faut pour obtenir un accord des Etats membres sur les mesures difficiles d'une politique commune, m'incitent cependant à dire qu'il est urgent d'amorcer les orientations que nous recommandons et la mise en oeuvre des dispositions qui y correspondent. Il est nécessaire de viser à des effets rapides - et c'est possible - pour l'exploitation de certaines améliorations technologiques, notamment par la mise en oeuvre de moyens financiers d'informations et de conseils. Les conséquences les plus décisives se révéleront certainement à plus long terme. C'est une raison pour les rechercher aussi dès maintenant. C'est bien parce que les arbres mettent du temps à pousser, qu'il faut se hâter de les planter.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma haute considération.



Jean Saint-Geours

Pour une croissance économe en énergie

Ce rapport a été préparé par un groupe d'experts indépendants créé par la Commission des Communautés européennes. Il était composé comme suit :

Président

M. Jean Saint-Geours	Président de SEMA, METRA International, Paris
----------------------	---

Membres

Professeur Sven Bjørnholm	Niels Bohr Institute, Copenhagen
Professeur Umberto Colombo	Président CNEN, Rome
Professeur Helmut Hesse	Université de Göttingen, Göttingen
Lady Kennet (Elizabeth Young)	London
M. Gerald Leach	International Institute for Environment and Development, London
M. Jacques Moreau	Syndicaliste, anciennement à la Confédération Française Démocratique du Travail, Paris. Membre du Parlement Européen
Professeur Ilya Prigogine	Université Libre de Bruxelles, Bruxelles
Senator Mary Robinson	Member of the Senate, Dail, Dublin
Professeur Hans K. Schneider	Université de Cologne, Cologne
M. Eric-Jan Tuininga	TNO Policy Studies Group, Apeldoorn
Dipl.-Ing. Johannes C. Welbergen	Ancien président de la Deutsche Shell, Hambourg. Président du Conference Board, Bruxelles

Secrétariat

M. Riccardo Perissich	Commission : Direction Générale Energie, Bruxelles
M. Robert Shotton	Commission : Direction Générale Energie, Bruxelles
M. Donald Marcus	Commission : Service de l'environnement et de la protection des consommateurs, Bruxelles
M. Jean-Louis Labeyrie	Paris.

Table des MatièresChapitre 1

1. Mission du groupe de travail - commentaires
 - 1.1. Mission du groupe de travail
 - 1.2. Imprécisions et imperfections des notions macro-économiques
 - 1.3. Relations entre l'offre et la demande d'énergie
 - 1.4. Cadre conceptuel.

Chapitre 2

2. Problématique de la dissociation croissance économique/consommation d'énergie
 - 2.1. Tendances observées à la dissociation
 - 2.1.1. L'expérience récente replacée dans son contexte historique à long terme
 - 2.1.2. Diversité des situations dans les Etats membres
 - 2.1.3. Facteurs qui ont joué dans le sens de la dissociation
 - 2.1.3.1. Facteurs technologiques
 - 2.1.3.2. Facteurs économiques
 - 2.1.3.3. Facteurs institutionnels
 - 2.1.4. Comportements en matière de consommation
 - 2.2. Cette tendance à la dissociation croissance économique/consommation d'énergie aura-t-elle un caractère durable?
 - 2.2.1. Deux interprétations opposées des tendances actuelles
 - 2.2.2. Les limites supérieure et inférieure de la dissociation.

Chapitre 3

3. Limite supérieure de la dissociation : un objectif souhaitable, nécessaire et réalisable
 - 3.1. Objectif souhaitable et nécessaire

III

- 3.1.1. L'énergie, un bien rare et non renouvelable
- 3.1.2. L'énergie a un caractère vital pour l'économie et la société d'aujourd'hui
- 3.1.3. L'Europe doit consentir un taux élevé de dépendance vis-à-vis de pays tiers
- 3.1.4. L'ensemble de ces facteurs combinés justifient que l'on souscrive une véritable prime d'assurance.
- 3.2. Il est possible d'accentuer la dissociation
 - 3.2.1. Potentiel technologique d'économies d'énergie
 - 3.2.2. Mais, importance primordiale des facteurs politiques, institutionnels, économiques et sociaux
 - 3.2.3. Etudes donnant une évaluation du "gisement" d'économies d'énergie
 - 3.2.4. Convergence des avis concernant le potentiel technologique au niveau des utilisateurs finals
 - 3.2.5. Economiser l'énergie peut devenir une bonne affaire
 - 3.2.6. Elargissement et renouvellement du potentiel technologique
 - 3.2.7. Phénomènes économiques et institutionnels favorisant une plus grande dissociation
 - 3.2.8. Modifications structurelles de l'économie
 - 3.2.9. La réalisation du potentiel pose des problèmes de choix à la société.

Chapitre 4

- 4. Le potentiel technologique d'économie d'énergie et ses facteurs de réalisation, par secteur d'utilisation
 - 4.1. Transports
 - 4.1.1. Potentiel pour chacun des principaux types de transport
 - 4.1.2. Nécessité d'une combinaison de solutions
 - 4.1.3. Combinaison de technologies et de comportements
 - 4.1.4. Facteurs économiques affectant les transports
 - 4.1.5. Le développement des transports repose sur des tendances profondes
 - 4.1.6. Pas d'arguments pour justifier une remise en cause profonde des structures de transport
 - 4.1.7. Il faut surtout compter sur l'efficacité croissante des modes de transport existants
 - 4.2. Secteurs domestique et tertiaire - tout à la fois les plus prometteurs et les plus incertains

IV

- 4.2.1. Peu d'améliorations sensibles jusqu'à présent
- 4.2.2. Secteur relativement homogène - importance du chauffage
- 4.2.3. Les premiers résultats confirment cependant l'existence du potentiel
- 4.2.4. Est-il possible d'aller rapidement au-delà des premiers résultats?
- 4.2.5. Chauffage collectif urbain
- 4.3. Industrie et agriculture
 - 4.3.1. Facteurs favorables à la dissociation
 - 4.3.2. Importance de la pleine utilisation des potentiels technologiques
 - 4.3.3. Substitution d'autres sources énergétiques
 - 4.3.4. Accent mis sur l'amélioration continue ("retrofitting")
 - 4.3.5. Critères d'investissement appliqués aux économies d'énergie
 - 4.3.6. Industrie pour les économies d'énergie
 - 4.3.7. Conception de produits sobres en énergie
 - 4.3.8. Réduction des concentrations, encouragement des unités autonomes
 - 4.3.9. Pas la moindre tendance à une certaine substitution du travail à l'énergie
- 4.4. La conversion et le transport d'énergie
 - 4.4.1. L'électricité et le bilan énergétique global
 - 4.4.2. Production combinée de chaleur et d'électricité
 - 4.4.3. Surrégénérateurs
 - 4.4.4. Energie solaire

Chapitre 5

- 5. Deux facteurs économiques essentiels permettant une meilleure dissociation
 - 5.1. Prix et marchés de l'énergie
 - 5.1.1. Les prix, indicateurs pour les investisseurs et les consommateurs
 - 5.1.2. Les nouveaux prix de l'offre de pétrole
 - 5.1.3. Questions concernant le fonctionnement du mécanisme du marché
 - 5.1.4. Incidence de la politique publique sur les prix et les marchés de l'énergie
 - 5.1.5. Questions à étudier
 - 5.1.6. Mesures qui pourraient modifier les prix par une réglementation ou des moyens fiscaux
 - 5.1.7. Système adéquat des prix de l'énergie
 - 5.1.8. Ne faudrait-il pas alléger la charge fiscale qui pèse sur l'emploi?
 - 5.1.9. Faut-il taxer les produits consommant beaucoup d'énergie?

- 5.2. La formation de capital
 - 5.2.1. Investissement et "contenu" de la croissance
 - 5.2.2. Investissements et dissociation
 - 5.2.3. Investissements dans l'offre d'énergie et les économies d'énergie
 - 5.2.4. Choix entre différentes formes d'investissements

Chapitre 6

- 6. Le contexte économique général
 - 6.1. Influence négative des difficultés économiques sur la politique de l'énergie
 - 6.2. Dissociation entre croissance économique et création d'emplois
 - 6.2.1. Une dissociation récente, mais de plus en plus marquée?
 - 6.2.2. Une augmentation de la consommation d'énergie n'implique pas nécessairement la création d'emplois - bien au contraire
 - 6.3. Qualité de la croissance économique
 - 6.4. Tendances de l'économie mondiale
 - 6.4.1. Restructuration économique mondiale
 - 6.4.2. Questions monétaires et financières
 - 6.4.3. L'Europe et le Tiers Monde

Chapitre 7

- 7. Questions institutionnelles
 - 7.1. La demande - maîtresse ou esclave de l'offre?
 - 7.2. Les systèmes institutionnels sont rigides et mal adaptés
 - 7.2.1. Ils ne favorisent pas la mise en valeur de toutes les sources d'énergie possibles
 - 7.2.2. Ils privilégient l'approvisionnement en énergies de qualité
 - 7.3. On peut rendre les économies d'énergie compatibles avec les systèmes énergétiques
 - 7.3.1. Un bon fonctionnement des mécanismes de marché
 - 7.3.2. Apparition de nouveaux acteurs ou institutions à côté des acteurs traditionnels

- 7.4. Accroissement de la flexibilité et ouverture d'alternatives
- 7.5. Rôle du pouvoir politique : autorité et légitimité des institutions.

Chapitre 8

- 8. L'importance des valeurs sociales, culturelles et personnelles
 - 8.1. Une société complexe
 - 8.2. Modes de vie déterminés par l'espace, le temps, le travail et les loisirs
 - 8.3. Quel est le système de valeurs actuellement dominant ?
 - 8.4. Contraintes et possibilités
 - 8.5. Valeurs nouvelles dans la société
 - 8.6. Des valeurs nouvelles pourraient réduire les limites sociales de la croissance, mais leur apparition reste incertaine.

Chapitre 9

- 9. Scénarios globaux
 - 9.1. Synthèse cohérente avec des modèles et des scénarios
 - 9.2. Utilité des scénarios
 - 9.2.1. Limites de la quantification
 - 9.2.2. Données inappropriées
 - 9.3. Scénarios énergétiques pour la Communauté en 2000
 - 9.3.1. Travaux de la Commission des Communautés européennes
 - 9.3.2. Simulation en trois étapes
 - 9.3.3. Quatre scénarios globaux
 - 9.4. Scénario pour une croissance économe en énergie à l'horizon 2030
 - 9.4.1. Trois points clés
 - 9.4.2. Obstacles économiques et sociaux à l'extension de l'offre d'énergie
 - 9.4.3. Organisation sociale décentralisée
 - 9.4.4. Important développement de l'énergie solaire pour 2030
 - 9.4.5. Rapport avec les travaux du groupe
 - 9.4.6. Il ne s'agit que d'un premier exercice qui demande un examen plus approfondi.

Chapitre 10

10. La stratégie

- 10.1. Situation et priorités envisagées pour les trois étapes 1990, 2000, 2030
- 10.2. Nécessité d'une croissance économique soutenue dans les années 1990
 - 10.2.1. Emplois
 - 10.2.2. Concurrence des pays tiers
 - 10.2.3. Favoriser l'utilisation rationnelle des énergies
 - 10.2.4. Permettre une meilleure qualité de la croissance et protéger l'environnement
- 10.3. Mais ceci dépend de la concrétisation dans la pratique d'une nouvelle définition de la croissance économique soutenue
- 10.4. Description d'une approche plus complète et plus fondamentale des économies d'énergie
- 10.5. Il ne s'agit pas seulement d'un problème technologique, mais aussi d'un problème social.

Chapitre 11

11. Recommandations

- 11.1. Une stratégie communautaire se traduisant dans des accords plus larges entre les nations occidentales industrialisées
- 11.2. Limite supérieure de la dissociation
 - 11.2.1. Encouragement de la technologie
 - 11.2.2. Prix de l'énergie et taxes
 - 11.2.3. Facteurs institutionnels et sociaux
- 11.3. Programmes nationaux
 - 11.3.1. Normes
 - 11.3.2. Information
 - 11.3.3. Conseil et formation
 - 11.3.4. Mesures, régulations et contrôles
 - 11.3.5. Dispositions financières

VIII

- 11.3.6. Les économies d'énergie, une bonne affaire
- 11.3.7. Le contexte politique, social et culturel
- 11.4. Etudes supplémentaires
 - 11.4.1. Bilans énergétiques et analyse de coût-bénéfice
 - 11.4.2. Chaînes et réseaux énergétiques
 - 11.4.3. Etudes du potentiel technologique
 - 11.4.4. Investissement et emploi
 - 11.4.5. Scénarios
 - 11.4.6. Etudes sectorielles : automobiles et logement
 - 11.4.7. Hiérarchisation des sources énergétiques et de leurs utilisations

- Annexe 1 Choix des horizons : 1985, 1990, 2000, 2030
- Annexe 2 Comparaison de la croissance du PIB et de celle de la consommation d'énergie primaire brute de 1973 à 1978 dans les neuf Etats membres de la Communauté
- Annexe 3 Structure de la consommation d'énergie dans l'industrie en 1975
- Annexe 4 Mesures fondamentales d'économie de l'énergie : comparaison janvier 1979 - juillet 1975
- Annexe 5 Note sur le rapport de G. Leach - IIED : les potentiels d'économies d'énergie
- Annexe 6 Comparaison de plusieurs scénarios du point de vue des économies d'énergie, par P.G. Schipper et E.J. Tuininga
- Annexe 7 Extrait du rapport Shell - "Energy conservation" : économie de l'énergie : un guide rapide
- Annexe 8 Bonnes affaires liées aux économies d'énergie
- Annexe 9 Note des Professeurs I. Prigogine et U. Colombo sur la R & D au niveau européen, en matière d'économies d'énergie
- Annexe 10 Problématique pour deux études sectorielles : l'automobile et le logement

Dans le volume II "Documents de travail"

1. Un scénario de faible croissance d'énergie (2030) pour l'Europe des Neuf
par Umberto Colombo et Oliviero Bernardini
2. L'énergie et l'économie : degré de souplesse. L'exemple américain
par Daniel Yergin
3. La conservation de l'énergie dans la politique énergétique suédoise
par Mōns Lonnrōth

Ces documents ont été préparés à la demande du groupe pour les aider dans leurs délibérations.

Chapitre 1

1. Mission du Groupe - Commentaires

1.1. Le Groupe avait pour mission "d'identifier les moyens d'atteindre les objectifs économiques, environnementaux et sociaux de la société sans de fortes augmentations de la demande en énergie primaire, tout en prenant en considération les implications du point de vue des investissements et de l'emploi, et la nécessité de déterminer des modèles durables de croissance économique". De manière plus concise, le Groupe a désigné l'objectif à atteindre par le terme de dissociation ("decoupling") entre croissance économique et croissance de la consommation en énergie. Il ne s'agit pas de supposer ou de viser à une absence de lien, mais de rechercher les conditions d'une modification très sensible de la relation étroite - du moins globalement - qui avait pu être observée entre économie et énergie, pendant plus de 20 ans, dans la plupart des pays industrialisés.

Ainsi, l'objet de l'étude ne se limite pas aux économies d'énergie, dont le thème est déjà largement traité de manière spécifique par ailleurs. Les pays de la Communauté sont en effet confrontés à deux problèmes, permanents dans le passé, mais dont l'importance a été fortement augmentée ces dernières années : d'une part, assurer une croissance de l'économie qui corresponde à un emploi socialement et économiquement satisfaisant, et au développement des hommes ; d'autre part, disposer des ressources énergétiques nécessaires à la réalisation de cette croissance.

1.2. Mais ces concepts économiques font eux-mêmes problème au regard de la mission du Groupe. L'approche générale, si elle a une certaine utilité parce qu'elle est simple (PNB, consommation globale d'énergie, dépendance énergétique), et, par là, propre à guider la politique économique, est loin d'être suffisante en l'occurrence.

La répartition des activités, des productions, des consommations influe sur la nature des investissements, le niveau et la distribution des emplois, la consommation d'énergie et la ventilation entre ses différentes formes. La relation entre la croissance économique et la consommation d'énergie et, partant, leur dissociation, dépendent ainsi dans une large mesure de la composition de la croissance.

Or, certaines activités, propres à faciliter la dissociation, car faibles consommatrices d'énergie, ne sont pas prises en compte dans la comptabilité économique et donnent lieu à des satisfactions non évaluées (1). Ainsi, l'agrégat statistique appelé "Produit National Brut" ne retient pas ou mesure mal les services collectifs non commercialisés, qu'ils soient rendus par des administrations publiques ou par des associations privées réalisant une "auto-organisation sociale" (2). Leur développement peut provoquer une diminution apparente du taux de la croissance économique, de telle sorte que la dissociation réelle serait sous-estimée. D'autre part, le PNB ajoute à la valeur des productions utiles celle des désutilités de l'activité industrielle ; il ne mesure pas les satisfactions réelles des individus. Une meilleure mesure du bien-être (3) serait nécessaire pour apprécier ces phénomènes.

Il est ainsi légitime de s'interroger sur le contenu des notions macro-économiques habituellement utilisées, et les critiques les concernant sont particulièrement pertinentes compte tenu de la nature des réflexions du Groupe.

Par ailleurs, la notion de consommation énergétique (énergie primaire / consommation finale) se révèle elle-même imprécise compte tenu des différences introduites par les modifications successives des formes d'énergie. Or, pour la plupart des pays, de tels changements seront importants avec le développement de l'électricité d'origine nucléaire, puis l'arrivée d'énergies nouvelles ou renouvelables.

1.3. Bien qu'il n'ait pas paru dans la vocation du Groupe d'examiner les problèmes posés par l'approvisionnement en différents types d'énergie (combustibles primaires et électricité), il existe entre ceux-ci et leurs utilisations des relations techniques, économiques et stratégiques. Techniques, puisque les spécificités d'utilisation tracent de

(1) Le champ des activités exclues des comptes économiques est vaste et diversifié : il comprend aussi bien les activités domestiques de la famille que le travail non déclaré (qui représenterait plus de 7 % du GDP au Royaume Uni). Plus généralement, une économie de services se prête moins à une mesure économique précise qu'une activité industrielle.

(2) Cf. "Un projet pour l'Europe". Rapport sur les nouvelles caractéristiques du développement socio-économique à la Commission des Communautés Européennes. Décembre 1977.

(3) Telle que la mesure du bien-être économique de Nordhaus-Tobin.

véritables "chaînes énergétiques". Economiques, car les sources primaires d'énergie peuvent connaître des évolutions de prix nettement divergentes (c'est le cas, dans une certaine mesure, avec le nucléaire ; ce le serait plus encore avec des ressources renouvelables comme le solaire). Stratégiques, enfin, en raison de la plus ou moins grande dépendance à l'égard de l'extérieur que comporte le recours à chacune de ces ressources.

En conséquence, si le Groupe a mené ses travaux à partir de la demande, il a tenu compte de ces "chaînes énergétiques" pour apprécier les conditions et les directions de la dissociation croissance / énergie.

Il serait cependant souhaitable de mieux saisir la réalité d'une "chaîne énergétique", qui doit comprendre la source énergétique elle-même, mais aussi les équipements de production, de transformation, de distribution et d'utilisation de l'énergie. En particulier, cette meilleure connaissance serait susceptible d'éclairer le débat sur la pénétration de l'électricité ; d'autant qu'il s'agit d'une question sous-jacente au principal choix énergétique de ces dernières années, la production d'énergie d'origine nucléaire. Il a en effet été suggéré que, pour 2030, deux-tiers de la demande totale d'énergie finale dans la Communauté pourraient être fournis sous forme d'électricité. Plus généralement, il convient ainsi de rendre plus aisées et plus fiables les comparaisons économiques entre les différentes formes d'énergie, afin de mieux fonder les choix d'approvisionnement et d'utilisation.

1.4. Des considérations méthodologiques sont formulées en de nombreux endroits du rapport, notamment à propos de l'évaluation du potentiel d'économies d'énergie et de la constitution des modèles et des scénarios économiques. Il convient cependant d'indiquer à titre liminaire que le Groupe de travail s'est efforcé, autant que faire se pouvait, d'analyser le problème posé dans le cadre conceptuel suivant :

1.4.1. Sous 4 aspects : de la technologie, des rapports proprement économiques, des institutions, des comportements ; mais sans perdre de vue, notamment pour l'explication de la réalité et les recommandations, les fortes liaisons entre ces 4 aspects.

1.4.2. A 3 horizons (1) : 1985 ou 1990, 2000 et 2020/2030

Pour les actions de politique économique, pour les résultats que l'on en attend, comme pour la prévision et la définition des problèmes, ces 3 termes de temps ont paru convenables :

- 1985 - 1990 est celui des effets de la saturation pour plusieurs modes de consommation à contenu énergétique élevé (logements, appareillage ménager, transports peut-être) ; c'est aussi un point de repère pour juger de l'effet des hausses du prix de l'énergie sur les comportements ; c'est, enfin, celui d'un bilan des premières mesures gouvernementales pour économiser l'énergie.

- L'an 2000 marque le moment où des actions en profondeur, particulièrement en matière d'économie d'énergie, pourront produire des effets substantiels du fait du renouvellement des différents "parcs" (machines, immeubles, etc...) et de la modification des comportements.

- L'horizon 2020 - 2030 permet d'envisager des modes de vie, une comparaison de l'activité économique et une organisation de l'espace tels que la demande d'énergie soit profondément modifiée. A cet horizon, il y a ainsi matière à un exercice prospectif, pour suivre les évolutions spontanées, et à une réflexion imaginative, pour explorer le jeu des possibles. C'est aussi l'occasion de rappeler que les problèmes énergétiques seront loin d'être tous résolus en l'an 2000 et que l'on a trop tendance aujourd'hui à se borner à cet horizon.

(1) Cf. annexe 1. Note sur les 3 horizons.

Dans ce premier document, le Groupe de travail s'est assigné trois buts :

- Expliciter les variables d'une croissance économe en énergie et les problèmes qu'elle pose dans l'économie comme sur le plan de la politique économique et sociale.

- Recenser les améliorations méthodologiques nécessaires aux études approfondies et quantitatives sur la dissociation.

- Esquisser dès maintenant les orientations les plus certaines et des recommandations politiques pour le développement d'actions correspondantes dans l'ensemble de la Communauté.

Chapitre 2

2. Problématique de la dissociation croissance économique / consommation d'énergie

2.1. Des tendances observées à la dissociation

2.1.1. On a enregistré, entre 1973 et 1978, un léger recul, en termes absolus, de la demande d'énergie qui fait apparaître une économie d'énergie de l'ordre de 7-8 % (soit 70-80 MTEP), pour l'ensemble de la Communauté, par rapport à la prolongation de l'évolution antérieure de la consommation. On y voit la conséquence d'une croissance économique réduite, mais aussi les effets d'une certaine dissociation entre cette croissance et la consommation d'énergie. L'écart entre l'augmentation du PIB et celle de la consommation d'énergie primaire est compris entre 4 et 16 % selon les pays (1). Ce phénomène de dissociation s'étant produit dans tous les Etats Membres est significatif à l'échelle de la Communauté.

Une telle évolution avait déjà pu être observée de manière ponctuelle auparavant ; au Royaume Uni, depuis le début des années 70, ou, dans l'ensemble de l'Europe, pour certains secteurs industriels.

Ainsi, le Groupe reconnaît qu'il ne faut pas attacher une importance excessive au lien entre la croissance économique et la consommation d'énergie, en termes globaux. Et qu'il est en tout cas hasardeux de tirer des conclusions pour l'avenir d'une telle analyse. Car une étude plus fine des évolutions passées du développement des transports individuels, des normes de confort et de la multiplication des appareils domestiques montre au contraire que ces tendances portent en elles leurs propres limites, en raison des effets de la saturation. Le lien étroit entre la croissance économique et la consommation d'énergie n'aurait alors caractérisé qu'une phase de développement, peut-être dépassée aujourd'hui dans les pays industrialisés, et dont la fin aurait coïncidé plus ou moins avec les changements des conditions d'approvisionnements en 1973. L'évolution historique sur longue période du rapport consommation d'énergie / PNB semble d'ailleurs le confirmer. Certes, on

(1) Cf. annexe 2. Evolutions comparées du PIB et de la consommation brute d'énergie primaire entre 1973 et 1978 pour les 9 pays de la CEE.

observe une remontée de l'intensité énergétique dans les pays industrialisés pour les années 60, en plein développement de la société de consommation de masse. Mais aujourd'hui, s'amorce un retour à la tendance longue auquel contribueront les nouveaux modes de production et de consommation de l'ère informatique (1).

Mais globalement, le phénomène est nouveau. Il était admis, pendant les années prospères d'après guerre, que croissance économique et consommation énergétique progressaient corrélativement. Dans le même esprit, on avait cru pouvoir établir une loi régissant l'augmentation de la demande d'électricité qui évoluait dans le même sens que la croissance économique, mais plus rapidement.

Le Groupe a pu ainsi poser comme hypothèse que ses réflexions s'inscrivaient dans la ligne d'une tendance annoncée par les changements de l'économie, confirmée par les nouvelles conditions de l'économie de l'énergie et les politiques consécutives mises en oeuvre dans les différents pays. Il lui a semblé alors qu'il était possible de se donner comme objectif, non seulement de consolider l'acquis, mais aussi de progresser dans la voie d'une dissociation accrue.

(1) Cf. "A low energy growth 2030 scenario for the Europe of the Nine".
U. Colombo and O. Bernardini, dans le volume 2 "Documents de travail".

2.1.2. Du seul point de vue de la dissociation, les situations ne sont cependant pas identiques dans les Etats Membres (1). Les écarts dans la croissance économique, une prise de conscience plus ou moins grande de la nécessité d'économiser un bien rare et plus coûteux en fonction de degrés différents de dépendance, le fait que les politiques d'économies d'énergie n'ont pas partout la même extension peuvent expliquer ces différences. Plus important est sans doute le fait que tous les pays ne sont pas au même stade de développement industriel. Deux Etats Membres semblent à cet égard dans une situation particulière : l'Italie, et surtout l'Irlande qui se trouve dans une phase active d'industrialisation. Au même moment, d'autres pays constatent l'accélération du déclin relatif de l'industrie dans l'activité économique. Au Royaume Uni, on parle même de "désindustrialisation". Plus généralement, en raison de structures industrielles très différentes, et parce que tous les Etats Membres n'avaient pas atteint la même efficacité énergétique avant la crise, les pays de la Communauté n'ont pas ressenti de manière analogue les nouvelles conditions de la situation énergétique.

La tendance observée pour la Communauté coexiste par conséquent avec des facteurs de différenciation : structures industrielles, situations géographiques et climatiques, facteurs institutionnels, ...

Les perspectives et les politiques à suivre ne sont donc pas identiques dans les pays de la Communauté ; il faudra conserver ce point à l'esprit lorsqu'on traitera de l'avenir.

2.1.3. Il est cependant possible de repérer des facteurs qui ont joué dans le sens de la dissociation, même s'ils n'ont pas eu partout le même impact et la même force.

2.1.3.1. Des facteurs technologiques

On a constaté :

- une efficacité accrue de l'utilisation des énergies dans les processus industriels, accentuant une tendance bien antérieure aux années 70. Cela est vrai en moyenne, mais avec des tendances différentes selon les secteurs et les pays (2) :

(1) Cf. annexe 2

(2) Les informations disponibles pour l'instant à l'échelle de la Communauté, mais aussi dans les Etats-Membres, ne permettent pas de suivre les évolutions de l'efficacité énergétique par secteur (sauf pour la sidérurgie). On doit déplore ces lacunes, surtout pour la période récente.

Dans ces conditions, on ne peut présenter (cf. annexe 3) que quelques éléments de comparaisons entre pays, établis selon des modes de calcul incertains et pour une année ancienne (1975). La dispersion observée permet d'avancer l'hypothèse qu'il existe encore de larges marges d'amélioration (cf. infra, dans le chapitre 4. "le potentiel technologique").

- une amélioration des techniques d'emploi de l'énergie par le développement d'une véritable gestion de ce facteur : utilisation de la chaleur "en cascade" (dont la cogénération chaleur-puissance), contrôle et régulation, isolation.

- le démarrage de technologies entièrement nouvelles (utilisation de l'énergie solaire, géothermie, pompes à chaleur, techniques informatiques) qui n'ont pu cependant avoir encore qu'un impact très faible sur la consommation d'énergie.

2.1.3.2. Des facteurs économiques

En ce domaine, la faiblesse de la base théorique (due en partie à la difficulté du sujet) et l'insuffisance des observations sont regrettables. Les relations simples entre grandeurs économiques (dont le concept d'élasticité fournit un exemple) sont mal adaptées à la complexité des problèmes de l'énergie. De tels outils sont insuffisants pour comprendre les comportements économiques tout au long des chaînes énergétiques et dans un ensemble aux interactions multiples. De plus, on sait mal si les relations diverses observées, pendant les années 60, pour des croissances de l'ordre de 4 à 5 % valent encore dans les conditions actuelles de croissances de l'ordre de 2 %. En conséquence, les modèles économiques habituels, fondés sur ces relations, sont probablement aussi imparfaits pour interpréter et prévoir la situation énergétique (cf. chapitre 9).

Sous ces réserves, on peut estimer, d'après des observations diverses et partielles, que les phénomènes suivants ont pu contribuer à la dissociation :

a. les effets de la hausse des prix, encore que l'information dont on dispose sur les élasticités réelles des secteurs d'utilisation ne permette que difficilement d'interpréter à cet égard l'évolution de la demande et d'en déduire une évolution pour l'avenir.

b. parmi ces effets, des substitutions entre sources énergétiques qui expriment des choix tout à la fois économiques et technologiques pour les ménages (passage des combustibles solides ou du gaz de charbon au gaz naturel pour le chauffage domestique) au Royaume Uni →

(1) Nous verrons plus loin qu'il y a là, a contrario, un argument en faveur d'une croissance économique soutenue (Cf. chapitre 10 - Stratégie)

ou pour l'industrie (développement de nouvelles technologies utilisant l'électricité en France). De telles évolutions montrent en tout cas la nécessité d'approfondir par la suite l'idée d'une hiérarchisation des utilisations des diverses formes d'énergie en fonction du coût des sources énergétiques et des modes de transformation de l'énergie, et en tenant compte de la nature des utilisations finales (1).

c. une gestion plus attentive des facteurs de production dans la conjoncture difficile provoquée par une quasi stagnation de la production industrielle. Par contre, à plus long terme, cette stagnation empêche les modernisations et renouvellements d'équipements qui permettraient d'adopter des processus industriels plus économes en énergie. (1)

d. les effets des changements dans la répartition des forces de production résultant de l'extension de la part des services et des restructurations industrielles entraînées par la nouvelle division internationale du travail. Deux facteurs ont dû avoir un rôle majeur dans la dissociation observée depuis 5 ans : la baisse d'activité relativement forte des secteurs à fort contenu énergétique (sidérurgie, pétrochimie, produits intermédiaires) ; l'arrêt, dans ces conditions, des unités de production les plus anciennes, les moins efficaces aussi du point de vue énergétique. (2)

La substitution du travail à l'énergie n'a pu être observée jusqu'ici dans la Communauté (faute peut-être de bons instruments de mesure) sauf en Allemagne Fédérale. (3)

e. l'évolution des modèles de consommation, marquée par l'accentuation des phénomènes de saturation pour les biens durables classiques et le développement d'une consommation à base d'information et de services.

(1) Cela fait l'objet d'une recommandation : cf. 11.4.6.

(2) Ce qui conduit à s'interroger sur la poursuite de la tendance observée en cas de reprise économique nécessitant le recours à un appareil de production insuffisamment renouvelé.

(3) Mais on peut se demander s'il s'agit d'un phénomène nouveau et voulu dans ce pays, ou si cette substitution résulte de la baisse d'activités de secteurs qui sont tout à la fois à forte intensité énergétique et à forte productivité du travail, puisque l'on ne dispose de données que pour l'industrie dans son ensemble. En particulier, la baisse relative de la production d'énergie, secteur très productif, par rapport à l'ensemble de la production industrielle, se traduit, mécaniquement, par une diminution de la productivité globale du travail.

f. l'effet de facteurs démographiques ou sociologiques : évolution des différents groupes d'âge et de la population active (notamment en Allemagne Fédérale) ; augmentation du nombre d'unités économiques de consommation, accompagnée d'une diminution du nombre de personnes par unité.

2.1.3.3. Des facteurs institutionnels

A. Toutes les institutions concernées par l'énergie ont été pendant 20 ans orientées vers les questions d'offre et l'approvisionnement satisfaisant d'une demande en forte croissance. Depuis 1973, d'importants décideurs de l'économie, et plus particulièrement les pouvoirs publics, s'orientent en fonction de la nécessité et des avantages d'une minimisation de la consommation d'énergie.

Avec une ampleur variable, des politiques ont été mises en oeuvre (1) visant à permettre des économies d'énergie. Les moyens de ces politiques sont très diversifiés, mais peuvent être regroupés autour de trois pôles :

a. l'incitation financière : dégrèvements fiscaux, subventions aux investissements économisant l'énergie, aides à la R & D,

b. la réglementation touchant les produits et les comportements : limite de vitesse pour les automobiles, normes de température pour les logements

c. l'information et la persuasion pour toucher les utilisateurs finals ou les décideurs de l'industrie : diffusion de règles de calcul économique adaptées à des horizons éloignés, par exemple.

Ces différents moyens se recoupent avec les principaux secteurs utilisateurs (industrie, domestique-tertiaire, transports) pour s'adapter à leurs environnements socio-économiques et à leurs comportements.

(1) Cf. annexe 4 sur les mesures prises dans les différents pays.

41

Par ailleurs, dans la plupart des cas, une combinaison de ces moyens a paru opportune. Ainsi, des mesures ont commencé à être prises pour assouplir et diversifier les modes de production et de distribution de la chaleur et de l'électricité, favorisant ainsi une meilleure adaptation des ressources à l'aide de la technique de cogénération ; dans ce cas, doivent jouer simultanément une incitation financière, une réglementation, l'information et la modification du cadre institutionnel.

Enfin, certains aspects des politiques d'environnement (la lutte contre le gaspillage) vont dans le sens des économies d'énergie.

B. Mais, d'un autre côté, des facteurs institutionnels n'ont pas manqué de jouer contre la dissociation de la croissance économique et de la consommation d'énergie.

Les structures institutionnelles traditionnelles continuent d'être dominantes, qu'il s'agisse de fournisseurs d'énergie, ou de l'administration publique ; la création d'administrations parallèles montre assez bien le caractère "ajouté" des premières politiques d'économies d'énergie (cf. infra en 7).

Un certain nombre de mesures de politique économique et sociale ont pu jouer contre les économies d'énergie. Globales : par exemple, la lutte contre l'inflation par le contrôle des prix incite souvent à la limitation des prix de l'énergie pour l'utilisateur final. Particulières : c'est ainsi que la politique d'environnement elle-même et la lutte contre la pollution peuvent, à court terme du moins, être contraires à une production économe en énergie (1).

Les actions sur l'énergie ne peuvent être isolées des autres politiques. Mais surtout, elles ont été jusqu'ici littéralement dominées par celles de la politique économique (politique des prix en particulier) ou de la politique sociale. Les politiques du court terme rendent difficiles la mise en oeuvre de la politique de l'énergie à long terme, ce qui tend à renforcer le sentiment, largement répandu, qu'il n'y a pas réellement de problème de l'énergie, et par conséquent ruine le crédit des politiques tendant à son utilisation rationnelle.

(1) Notamment, par la mise en place d'équipements complémentaires pour réduire certaines pollutions, dans l'attente de procédés de productions "propres".

2.1.4. Comportements

De nombreux industriels paraissent avoir pris conscience que la nouvelle situation énergétique leur commandait de prendre en compte des hausses progressives du coût de l'énergie dans leurs calculs économiques.

Le changement de comportement des ménages est plus douteux. Probable et durable pour le chauffage des maisons, au moins dans la partie septentrionale de l'Europe, il semble soumis à variation pour le transport individuel.

x .
x x

Pour conclure ce constat, le Groupe met l'accent sur une caractéristique majeure, au regard de sa mission, de l'évolution récente : d'une manière générale, les modifications des structures de production, des comportements et des modes de consommation ne semblent pas avoir modifié profondément les traits principaux de notre Société de production et de consommation de masse. On ne voit pas présentement se dessiner clairement un nouveau modèle de croissance économique ayant recours à des quantités nettement plus faibles d'énergie.

x .
x x

2.2. On peut dès lors s'interroger sur le caractère durable de cette tendance à la dissociation croissance économique / consommation d'énergie.

2.2.1. A cet égard, le recensement des facteurs réels ou supposés de la dissociation qui vient d'être opéré conduit, en raison de ses incertitudes, à avancer deux interprétations différentes, mais éventuellement non exclusives. D'un côté, on peut déceler des indices d'évolutions profondes, d'une tendance longue, dont la poursuite est probable, avec des modalités peut-être renouvelées. Ainsi en serait-il de la modification des structures de production et de comportements économes en énergie.

Par contre, si l'on interprète la dissociation des cinq dernières années comme une réaction pure et simple aux chocs de la crise économique et de l'augmentation du prix des hydrocarbures en 1973, on doutera de sa permanence. On peut craindre les conséquences d'une progressive démobilisation des acteurs de l'économie en matière de consommations énergétiques, sauf à connaître une nouvelle crise de même ampleur que la précédente.

Les données chiffrées pour la Communauté laissent apparaître sur l'ensemble des années 70, comparées à la décennie précédente, une dissociation entre la croissance économique et la consommation d'énergie. Mais il est moins certain que la dissociation ait été plus marquée après 1973 que dans les premières années 70. (1)

2.2.2. Ainsi, l'accentuation du mouvement vers la dissociation n'est pas certaine, et en tout cas n'est pas définitivement acquise. On s'est efforcé, dans un premier temps, de mieux gérer l'utilisation de l'énergie, à l'aide de mesures faciles, techniquement, économiquement et socialement : il s'agissait de réduire les gaspillages les plus évidents. A partir de maintenant, la consolidation de cette situation suppose un changement dans la nature de l'action pour économiser l'énergie. Il faut mettre l'accent sur les investissements, les structures de consommation, le renouvellement des parcs. Bref, il faut progresser du "management" (voire d'une certaine improvisation) à l'investissement, et cela concerne aussi bien les pouvoirs publics que l'industrie et les particuliers.

Il semble que seule une forte convergence des progrès technologiques dans l'utilisation de l'énergie, de facteurs économiques favorables (par exemple, comme on le verra, une croissance économique soutenue et une politique judicieuse de prix), et des orientations institutionnelles entraînant une modification durable des comportements, soit à même d'accroître l'ampleur de la dissociation.

La limite inférieure de la dissociation pourrait être tracée par une poursuite lente de la tendance "spontanée", avec son mélange de facteurs positifs et négatifs.

Atteindre la limite supérieure exige à l'évidence une volonté politique de mise en convergence de tous les facteurs, tant aux niveaux nationaux que pour ce qui peut relever des actions de la Communauté dans son ensemble.

Chapitre 3

3. Il paraît au Groupe qu'il existe de fortes raisons pour que les pays unis dans la CEE s'efforcent d'atteindre la limite supérieure de la dissociation (1) entre la croissance économique et la consommation d'énergie, que c'est là un objectif nécessaire et souhaitable et qu'il est possible de l'atteindre.

3.1. Nécessaire et souhaitable

3.1.1. Des conditions d'approvisionnements de plus en plus difficiles et le caractère non renouvelable de la plupart des sources énergétiques utilisables dans les prochaines décennies font de l'énergie un bien rare qu'il est opportun d'économiser.

3.1.2. L'énergie a un caractère vital pour l'économie et la Société d'aujourd'hui. Elle possède un grand nombre d'usages spécifiques qui s'incorporent dans nos modes de vie.

Même si elle ne représente globalement qu'une part peu importante de l'activité économique d'un pays industrialisé, l'énergie exerce une pression très forte sur certaines valeurs économiques et sociales.

3.1.2.1. Ainsi, les importations de produits énergétiques pèsent sur les balances extérieures de la plupart des pays de la CEE et contribuent à leur fragilité monétaire. Celle-ci s'accroît en cas de forte hausse du prix des hydrocarbures.

3.1.2.2. Dans le même sens, la création de nouvelles capacités de production d'énergie, en quelque domaine que ce soit - charbon, hydrocarbures, énergie nucléaire - est coûteuse en capital, facteur qu'il convient également d'économiser.

3.1.2.3. Une utilisation croissante du facteur énergie - suivant la tendance des années 1950-1973, par exemple - a des conséquences néfastes sur l'organisation de la société. La tension des besoins risque en effet

(1) telle que définie à la fin du chapitre précédent.

d'entraîner des confrontations exacerbées par l'absence de voie alternative. De plus, les hausses de prix brusques qui en seraient la conséquence peuvent provoquer des processus d'ajustement brutaux, générateurs de difficultés sociales.

3.1.2.4. Consommer le moins d'énergie possible est, en général, (1), une contribution majeure à la protection de l'environnement. Car jusqu'à maintenant l'énergie a été un facteur de dégradation de l'espace naturel. Elle a permis l'établissement d'une "civilisation de puissance" qui puise largement dans les ressources naturelles et qui donne naissance à des produits modifiant profondément l'écosystème (pollutions diverses, déchets). Aussi, une politique de dissociation entre la croissance économique et la consommation d'énergie est un élément essentiel et moteur de la politique d'environnement au sens le plus compréhensif, c'est-à-dire celle qui vise à une utilisation raisonnée du patrimoine et de toutes les ressources naturelles.

3.1.2.5. Les recherches pour diminuer la consommation d'énergie ne sont pas des recherches de seconde zone ou propres à dévaloriser les recherches touchant à la production d'énergie. Elles peuvent provoquer des progrès technologiques et des améliorations de modes de vie, en donnant ainsi satisfaction à des demandes du marché.

3.1.3. Pour se procurer la plupart des différentes formes d'énergie, l'Europe dans son ensemble doit consentir un taux élevé de dépendance vis-à-vis de l'extérieur et de ses aléas politiques. Cette dépendance fait courir des dangers tant pour l'équilibre économique que pour la sécurité nationale.

3.1.3.1. La vulnérabilité qu'elle entraîne touche directement ou indirectement tous les Etats Membres. Il existe en effet une solidarité de fait et des intérêts communs en ce qui concerne leurs approvisionnements. Des réseaux énergétiques se constituent d'ailleurs progressivement à l'échelle de l'Europe : gazoducs, interconnexion des réseaux électriques nationaux, circuits du pétrole (la situation énergétique des premiers mois de 1979 montre que le marché de Rotterdam concerne la plupart des pays). Ces supports de cohésion, techniques et économiques, sont essentiels pour organiser la flexibilité des approvisionnements à l'intérieur de la Communauté. Mais l'ensemble est soumis éventuellement à l'influence perturbatrice des événements extérieurs.

(1) En revanche, certaines actions favorables à l'amélioration ou à la protection de l'environnement ont inévitablement un coût énergétique ; ainsi, des travaux d'irrigation ou d'aménagement d'un cours d'eau.

3.1.3.2. Les contraintes et aléas politiques sont nombreux : outre la précarité des régimes politiques de certains pays du Moyen Orient, on ne peut oublier les incertitudes pesant sur le gaz naturel d'Afrique du Nord ou l'uranium de Namibie. Une partie de l'approvisionnement de l'Europe en gaz dépend de la continuité de la politique suivie par l'URSS. Enfin, l'Europe n'a même pas actuellement la maîtrise de l'uranium enrichi qui vient des Etats-Unis.

Sur un plan général, le retour à une demande d'énergie fortement progressive, en cas de reprise d'une croissance économique soutenue, accroîtrait les tensions économiques et politiques dans le monde : luttes pour la possession des sources d'énergie, aggravation de la situation des pays les plus pauvres du Tiers Monde, etc... (1)

3.1.4. Au total, la rareté croissante des énergies actuellement utilisables, leur caractère vital pour notre société, le taux élevé de dépendance de l'Europe, se combinent pour définir un risque important pour la CEE. L'énergie est un point particulièrement faible de son économie. Les dangers de discontinuités, et même de ruptures, dans les conditions d'approvisionnement sont évidentes. L'alternative à la situation d'équilibre offre-demande d'énergie servée jusqu'à aujourd'hui (avec quelques tensions passagères) pourrait être non seulement une situation de restriction, mais aussi une situation de manque entraînant une désorganisation plus ou moins importante du système économique et social.

Pour 1990, en rapprochant les programmes énergétiques actuels des Etats Membres, les services de la Commission ont pu montrer combien il serait difficile d'obtenir un équilibre offre-demande pour l'ensemble de la Communauté (2).

L'importance de ce risque politique, économique et social justifie que les pays d'Europe souscrivent, en réalisant des économies d'énergie et en dissociant le plus possible la croissance économique et la consommation d'énergie, une véritable prime d'assurance, et le plus tôt possible pour gagner du temps sur une période de plus grande vulnérabilité.

(1) Question développée ci-dessous en 6.4.3., au titre du contexte économique mondial.

(2) Cf. Objectifs énergétiques pour 1990 et programmes des Etats Membres de la Commission (78) 613.

Il s'agit de diminuer le taux de dépendance vis-à-vis de l'extérieur. Une faible diminution (de 60 à 50 % par exemple) ne saurait suffire pour adapter l'Europe à la gravité du risque qu'elle court. Les conditions d'une dépendance énergétique nettement plus faible pourraient être étudiées, de telle sorte que l'économie européenne puisse continuer à fonctionner sans troubles économiques et sociaux graves, même dans le cas de sérieuses difficultés d'approvisionnements. Ces études recherchent les moyens d'organiser au mieux la solidarité des Etats Membres, tout en tenant compte de la diversité de leurs situations (1).

3.2. Il est possible d'accentuer la dissociation

3.2.1. La recherche d'une dissociation accrue entre consommation d'énergie et croissance économique peut s'appuyer sur un important potentiel technologique d'économies d'énergie, dont il est possible de préciser la nature et l'ampleur.

Ce potentiel proprement technologique a été délimité en s'en tenant aux seules techniques disponibles dans l'immédiat ou dans les dix prochaines années. Le critère est ici l'efficacité énergétique d'un produit ou d'une machine ou bien la consommation spécifique à service rendu équivalent.

La diffusion de ces techniques apte à réaliser ce potentiel est envisagée ici d'une manière en quelque sorte "mécanique". Elle s'effectuerait à un rythme tel que l'ensemble des modes d'utilisations de l'énergie fût renouvelé à l'horizon 2000 ou 2010, selon les secteurs utilisateurs. En d'autres termes, si le rythme de diffusion des technologies est suffisant, l'efficacité énergétique maximale d'aujourd'hui pourrait devenir, dans de nombreux secteurs, l'efficacité moyenne aux environs de l'an 2000, ou même avant.

3.2.2. Mais il est bien clair que l'existence de ce potentiel technologique ne garantit nullement que ces économies d'énergie seront effectivement réalisées. En termes d'action, ce sont les facteurs politiques et institutionnels, économiques et sociaux qui ont le rôle primordial. Ce sont eux qui stimuleront ou freineront l'adoption de techniques efficaces. Mais il est essentiel que celles-ci existent concrètement et constituent donc un champ fertile pour la semence de l'action.

(1) Cf. Recommandation en 11.4.7.

3.2.3. Différentes études donnent ainsi une évaluation du "gisement" d'économies d'énergie.

3.2.3.1. Une étude approfondie pour le Royaume-Uni vient d'être réalisée par l'I.I.E.D. (1). Cette étude, technologique pour l'essentiel, décrit, d'une part, les techniques disponibles dans les 10 prochaines années, d'autre part, leur diffusion possible dans les parcs actuels d'immeubles, de machines et de véhicules. Mais les conditions institutionnelles, économiques et sociologiques de la réalisation de ce potentiel ne sont pas recensées.

3.2.3.2. Le Groupe s'est efforcé de comparer cette étude de l'I.I.E.D. aux travaux réalisés dans d'autres pays. Il a ainsi pris en compte l'étude Fichtner (2) pour l'Allemagne Fédérale, l'étude Orego (3) pour les Pays-Bas, l'étude de l'Ecole des Mines (4) sur le contenu énergétique pour la France, et les travaux réalisés par les services de la Commission sur la base du modèle MEDEE pour l'Europe. En outre, plusieurs organismes se sont intéressés aux économies d'énergie ces dernières années, et fournissent des points de repère supplémentaires : études de la SHELL (5) pour l'Europe, du CONAES (6) pour les Etats-Unis, du WAES à l'échelle mondiale (7).

Les études sont cependant en général moins complètes que celle réalisée pour le Royaume Uni, et les comparaisons sont rendues délicates par la diversité des variables, des horizons, des années de référence et de réalisation, des classifications d'activités. Les approches elles-mêmes diffèrent par la finesse de l'analyse technologique et le degré de modélisation globale des situations énergétiques.

...

-
- (1) The International Institute for Environment and Développement : "A low Energy Strategy for the United Kingdom". Gerald Leach and others. On trouvera, en annexe 5, un résumé de l'étude.
 - (2) Fichtner Beratende Ingenieure - Technologiën zur Einsparung von Energie, Stuttgart 1977.
 - (3) OREGO. "Naar verminderd energieverbruik in de gebouwde omgeving". Den Haag, 1978. ("To a less energy-consumption in the built environment").
 - (4) "Analyse énergétique". E. Coste et D. Oury. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Juin 1978.
 - (5) Energy Conservation. The prospects of improved energy efficiency. Avril 1979.
 - (6) Committee on Nuclear and Alternative Energy Systems. National Research Council. Cf. Revue Science du 14.01.78, en l'absence du rapport définitif.
 - (7) Energy : Global prospects 1985-2000, report of the Workshop on Alternative Energy Strategies. McGraw-Hill, New York, 1977

Il apparaît ainsi qu'il peut être utile de recommander des études du type I.I.E.D. dans les autres pays, ou du moins d'actualiser et de rendre compatibles et comparables les données sur les économies potentielles d'énergie à l'échelle de la Communauté (1).

3.2.4. Les tableaux et graphes figurant en annexe 6 (2) rapprochent les résultats des différentes études selon les secteurs et les horizons.

Les estimations des gains possibles pour les consommations spécifiques d'énergie, et les évolutions des consommations par tête qui en découlent, sont analogues d'une étude à l'autre pour les principaux secteurs utilisateurs d'énergie, et montrent ainsi une bonne convergence. Cependant, les études de la Commission fondées sur le modèle MEDEE ont retenu des hypothèses conduisant à des résultats moins optimistes que les autres études.

En outre, une bonne interprétation de ces études requiert une meilleure connaissance des hypothèses, explicites ou implicites, concernant l'offre d'énergie, puisqu'il est certain que les options en matière d'offre et de demande s'influencent mutuellement.

(1) Cf. Recommandation en 11.4.3.

(2) Annexe 6. Etude comparative de MM. Tuininga et Shipper.

Les gains varient entre :

- 20 à 35 % pour les transports,
- 15 à 35 % pour l'industrie et l'agriculture
- et vont jusqu'à 50 % dans les secteurs domestiques et le tertiaire (1)

Dans tous les cas, les objectifs d'efficacité énergétique pourraient être atteints pour l'essentiel vers l'an 2000, à condition que l'exploitation de ce potentiel soit amorcée dès maintenant.

3.2.5. Le potentiel technologique étant estimé à partir des techniques disponibles dans un proche avenir, l'exploitation de ce potentiel dépend d'un effort de développement de la part des pays de la Communauté et de leurs industries.

A cet égard, les chances d'une dissociation peuvent être renforcées par le développement d'une véritable activité de production dans le domaine des économies. Economiser l'énergie peut devenir une bonne affaire (business opportunity) ; des technologies, des règles économiques, des institutions, une industrie se mettent déjà en place. Aussi bien des groupes industriels puissants à la recherche de diversification que de petites firmes innovatrices commencent à contribuer à la dissociation par la fourniture des équipements et le développement d'un savoir-faire adapté (2).

On peut espérer que la production en grand nombre de ces nouveaux équipements (par exemple, les pompes à chaleur ou les moteurs à vitesse variable) contribuera à la croissance économique et à l'exportation. De plus, les activités "produisant" des économies d'énergie semblent en mesure de créer un nombre non négligeable d'emplois ; pour la France, l'Agence pour les Economies d'Energie a évalué ce nombre à 100.000 ; des études américaines vont dans le même sens (3).

(1) Cf. annexe 7, extrait p. 17 du rapport "Energy conservation" submentionné à la note (5) de la page 19, un essai de hiérarchisation des économies d'énergie en fonction de leur portée.

(2) Cf. annexe 8 pour les exemples de produits et services proposés par l'industrie des économies d'énergie.

(3) Cf. "Energy and the Economy : how flexible ? The american case", by D. Yergin, Harvard Business School Energy Project, May 1979, p. 10. Ce document est reproduit dans le volume 2, "Documents de travail".

3.2.6. Mais il faut penser, pour l'avenir, à l'élargissement, ou au moins au renouvellement du potentiel lui-même, pour compenser la décroissance de son rendement ; les premières solutions mises en oeuvre sont en effet les plus rentables. La recherche fondamentale, et surtout appliquée (qui a été orientée principalement jusqu'à maintenant vers la production d'énergie) peut permettre de fournir à moyen et long terme (horizon 2000) des technologies entièrement nouvelles. Les choix d'investissements seront décisifs dans ce domaine (cf. infra 5).

Ainsi en est-il des perspectives ouvertes à l'industrie par la biologie appliquée et le génie génétique. On a pu parler à ce sujet de "révolution bio-industrielle". Parmi les domaines les plus prometteurs au regard de notre problème on peut citer la production de méthane ou d'alcool comme combustibles, et la fixation de l'azote de l'air par des micro-organismes, opération qui permettrait de réaliser d'importantes économies d'engrais azotés consommateurs d'énergie.

Il faut, en tout cas, considérer les économies d'énergie de manière dynamique : les conditions actuelles, technologiques et institutionnelles, des économies d'énergie participeront à la définition d'une prochaine génération de techniques économes en énergie, et constituent ainsi une étape sur la voie d'une société économe en énergie.

3.2.7. Plusieurs phénomènes économiques et institutionnels peuvent concourir à la réalisation de ce potentiel et confirmer la possibilité d'une dissociation.

3.2.7.1. L'accroissement des échanges mondiaux et les impératifs de compétitivité soumettront, plus encore qu'aujourd'hui, tous les Etats Membres de la Communauté à des pressions économiques externes analogues. Même si elles atteignent des activités et des produits différents selon les pays, une convergence progressive des procédés industriels, des caractéristiques des produits et des modèles de consommation apparaîtra de facto. On peut ainsi faire l'hypothèse d'une contagion des techniques propres à économiser l'énergie.

3.2.7.2. Les investissements nécessaires pour obtenir des économies d'énergie importantes sont relativement faibles. Autrement dit, la marge accordée aux investissements rentables pour obtenir des économies par rapport au coût des installations de production supplémentaires est considérable.

Par exemple, des calculs faits en France montrent que le "coût limite d'investissement" (point où s'égalisent, en termes de coût par TEP, l'investissement pour produire l'énergie et celui pour l'économiser) est, en 1978, de l'ordre de 3.000 F/TEP économisés/an. Or, actuellement, de nombreuses techniques utilisées pour économiser l'énergie ont des coûts de l'ordre de 1.500 F/TEP/an.

Il convient cependant à cet égard de préciser certaines règles de calcul économique adaptées aux problèmes énergétiques : par exemple, de ne pas confondre durée de vie économique, rentabilité interne des investissements et conceptions diverses de la durée d'amortissement. Le critère choisi conduit le plus souvent les décideurs à sous-estimer l'intérêt des investissements pour les économies d'énergie.

3.2.7.3. La marge est également considérable dans les institutions et les comportements. L'information des utilisateurs, les régulations de consommation, les incitations financières, l'assouplissement des "chaînes énergé-

tiques" constituent autant de voies d'amélioration à peine empruntées. Plus généralement, les économies d'énergie ne constituent pas encore l'un des thèmes politiques majeurs qu'il devrait être.

3.2.8. Ainsi qu'on y a déjà fait allusion en observant les tendances actuelles à la dissociation, certaines modifications de structures de l'économie tendent à freiner la consommation d'énergie : l'extension de la part des services aux dépens de l'industrie, une croissance de la production et de la consommation obtenue grâce à des appareils fondés plus sur l'information (et les microprocesseurs) que sur l'énergie.

Cette autre catégorie de potentiel est cependant difficile à estimer et l'impact sur la consommation d'énergie n'ira pas nécessairement et naturellement dans le sens souhaité. Car les services contiennent une part importante de transports, et la téléinformatique viendra peut-être s'ajouter simplement aux besoins de déplacements, sans les remplacer. De toute manière il apparaîtra sans doute difficile d'harmoniser globalement les divers changements envisagés : restructuration industrielle, nouveaux modes de consommation, rééquilibrage des échanges extérieurs. Ainsi, les évolutions seront sans doute plus lentes que prévues et les effets moins évidents (notamment du point de vue énergétique).

3.2.9. En somme, le potentiel de dissociation existe, mais il ne s'est jusqu'ici qu'assez peu matérialisé. Aussi sa réalisation ou son élargissement dans l'avenir ne sont-ils nullement assurés. Ils posent des problèmes de choix de Société qui seront abordés plus loin dans le rapport.

Chapitre 4

4. Le potentiel technologique d'économie d'énergie et ses facteurs de réalisation, par secteur d'utilisation

On décomposera ici l'évaluation globale donnée précédemment, en mentionnant succinctement les principaux facteurs qui commandent l'exploitation de ce potentiel.

4.1. Transports

Au cours des 25 années qui ont suivi la seconde guerre mondiale, l'énergie consommée par les transports a connu une croissance très supérieure à celle des autres grands secteurs consommateurs (1). Ainsi, au Royaume Uni, entre 1953 et 1973, plus des deux-tiers de l'augmentation de l'énergie utilisée sont venus du seul transport routier, qui a sextuplé.

Le développement des transports résulte d'un ensemble complexe d'évolutions qui ont modifié la technologie, les données démographiques, les structures économiques, l'aménagement de l'espace, les modes de vie. Mais jusqu'en 1973, seule la technologie a joué en faveur d'une limitation de la croissance énergétique par des gains en efficacité. Depuis lors, certaines données économiques comme les prix semblent avoir agi dans le même sens.

4.1.1. Il est possible de mettre en oeuvre un important potentiel technologique d'économies d'énergie, même si la dissociation croissance économique/consommation d'énergie dans les transports dépend à long terme d'une profonde modification des traits caractéristiques de la vie économique et sociale, notamment de l'organisation de l'espace.

(1) Notons qu'un accroissement semblable est maintenant attendu dans certains pays en voie d'industrialisation rapide.

De nombreuses études ont mis en évidence les possibilités ouvertes par les technologies connues.

- les transports routiers, qui représentent plus des 2/3 de la consommation énergétique de ce secteur, sont évidemment les plus en vue dans la recherche d'économies d'énergie, et plus particulièrement le transport automobile.

Des économies de l'ordre de 35 % par rapport à la consommation moyenne actuelle pourraient être obtenues à moyen terme grâce à une meilleure diffusion de technologies disponibles : l'utilisation des moteurs Diesel, l'abaissement de la résistance à l'air, l'amélioration des pneumatiques, la diminution du poids des véhicules, le réglage de l'alimentation et du fonctionnement des moteurs (par l'introduction de l'électronique), l'amélioration des carburants et des lubrifiants (pour réduire les frottements divers).

A moyen terme toujours, les gains potentiels concernant les poids lourds sont beaucoup plus faibles, et sont attendus principalement d'une meilleure pénétration dans l'air à l'aide de déflecteurs.

A plus long terme, 2010 ou 2025, la mise au point de transmissions continues et de nouveaux types de moteurs (moteurs à "combustion externe", turbines à gaz) permet d'envisager des gains supplémentaires, ramenant les consommations spécifiques à 50 % de celles d'aujourd'hui.

En revanche, l'avenir des véhicules électriques dépend d'avancées techniques qu'il est aujourd'hui impossible de prévoir. On peut sans doute attendre davantage de systèmes hybrides (génération d'électricité à partir d'un moteur à combustion).

- Pour les transports ferroviaires, la substitution de l'électricité ou du fuel au charbon a déjà permis dans le passé des gains considérables ; l'efficacité énergétique peut pourtant être encore largement améliorée grâce à une meilleure pénétration dans l'air, à l'allègement des trains, à la récupération de l'énergie au freinage.

- Bien que le volume de trafic dans le transport aérien soit relativement par rapport aux autres modes de transport, sa consommation énergétique globale est supérieure à celle du rail, et est appelée à croître fortement. Ainsi, le transport aérien a été plus sensible aux nouveaux prix de l'énergie, et les coûts d'exploitation s'en sont trouvés sensiblement modifiés. Pour les compagnie aériennes, l'amélioration de l'efficacité énergétique des appareils est devenue prioritaire. Les appareils des années 80 pourraient bénéficier de gains de l'ordre de 30 % grâce à la nouvelle génération des moteurs, aux ailes "supercritiques" ou à une structure allégée.

4.1.2. Aucune solution technologique ne permet à elle seule de réaliser de tels potentiels ; ceux-ci sont estimés à partir de la mise en oeuvre de toutes les solutions disponibles ; ainsi, l'étude de l'I.I.E.D. recense une dizaine d'améliorations dont la combinaison permettrait une efficacité accrue d'environ 30 % pour les automobiles (1).

En outre, un important potentiel d'économie procède d'une combinaison de technologies et de comportements ; on en donnera deux exemples :

- pour une même vitesse moyenne, deux modes de conduite peuvent se traduire par des écarts très sensibles de la consommation d'essence (2). La technologie est susceptible d'apporter une incitation à la conduite économe : affichage de consommation, accélérateur à pression variable.

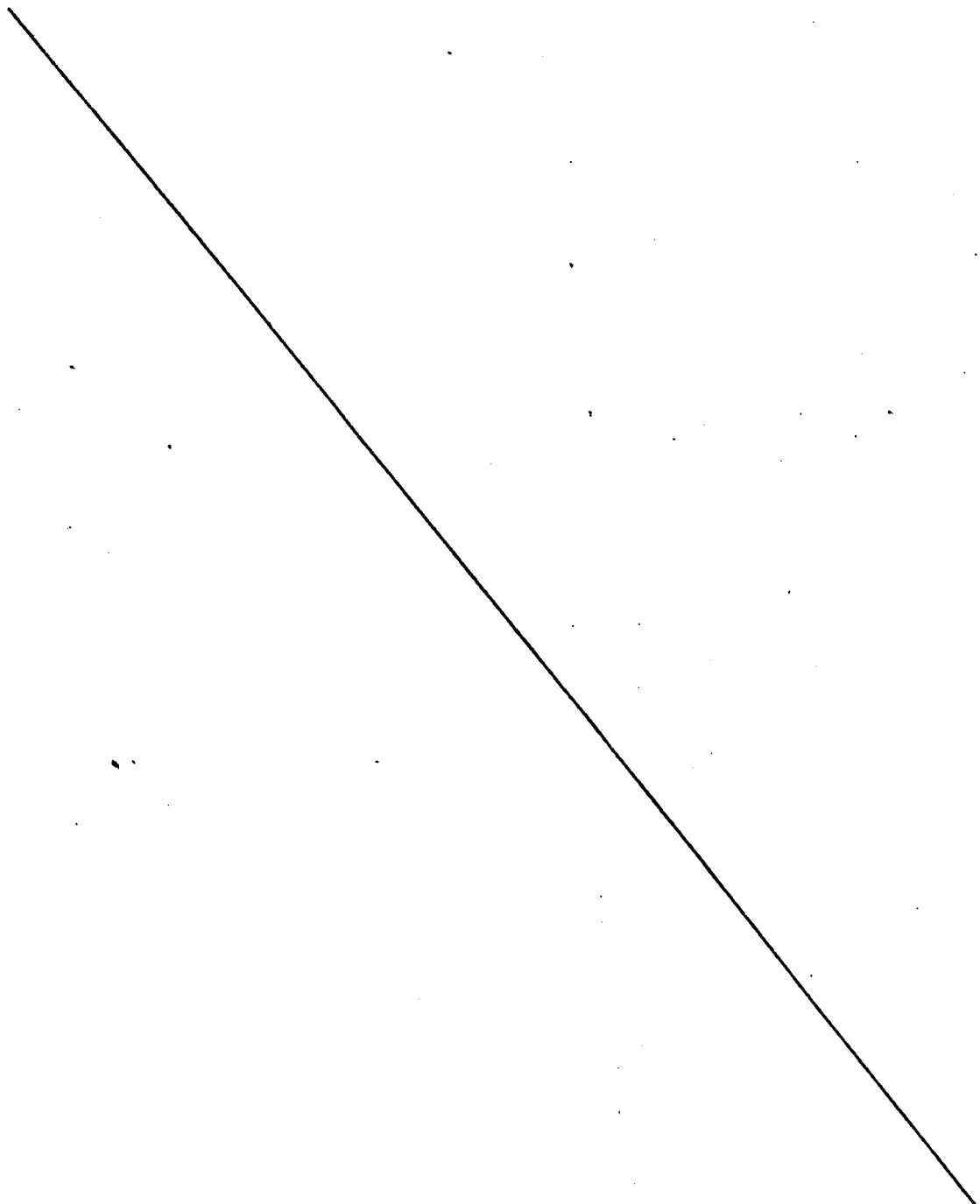
- la plupart des véhicules sont mal réglés : à défaut d'une surveillance suivie, l'électronique apporte, dès la conception des voitures, la possibilité d'une régularité de fonctionnement qui satisfait l'efficacité énergétique, en même temps que des objectifs d'environnement.

4.1.3. Les facteurs économiques de l'évolution de la consommation d'énergie des transports.

(1) I.I.E.D. op. cit. p. 163

(2) Au Royaume Uni comme en France, on estime que l'écart peut atteindre 20 ou 30 % ; aux Etats-Unis, dans des conditions, il est vrai, différentes, on estime cet écart à seulement 10 %.

4.1.3.1. Le transport de marchandises est étroitement lié à la production industrielle. L'évolution de ce lien dépendra à l'avenir de la nature des marchandises transportées : combinaison de produits lourds (biens intermédiaires) et de produits légers mais volumineux (biens de consommation). Surtout, même si l'énergie ne représente qu'une part somme toute limitée des coûts du fret (de 4 à 28 % au Royaume Uni), des hausses sensibles des prix de l'énergie peuvent conduire, dans le long terme, à repenser l'organisation spatiale de la production et de la distribution.



4.1.3.2. Les dépenses en carburant représentent environ 30 % des coûts de transport pour l'automobile. Mais le prix réel du carburant a baissé en 25 ans, et cette tendance n'a pas été fondamentalement modifiée à partir de 1974. Au Royaume Uni, le gallon d'essence représentait 74 minutes de travail en 1953 pour l'ouvrier moyen, et seulement 28 minutes en 1977, après avoir atteint 30 minutes en 1975. Ainsi, on n'a pas encore réellement connu l'expérience d'un prix de l'essence incitant à l'économiser. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant qu'une certaine sensibilité à court terme (en 1974, par exemple) ne se soit pas prolongée par un comportement durable.

4.1.3.3. D'une certaine portée, à cet égard, peut être le développement des transports collectifs, principalement dans les zones urbaines à forte densité. Dans ce cas, il semble nécessaire de poursuivre une politique (1) selon deux modalités : diminuer les prix réels de ces modes de transport à l'aide de subventions, et/ou engager des investissements massifs pour rendre ces transports efficaces, et surtout attrayants par leur souplesse et leur confort. Le critère de la rentabilité intrinsèque des transports publics ne permettrait pas d'engager des investissements suffisants pour atteindre ces objectifs de qualité. Réciproquement, le niveau minimum des investissements nécessaires pour freiner les tendances actuelles au transport individuel exclut la rentabilité intrinsèque du transport public.

4.1.4 Mais le développement des transports, surtout routiers et aéronautiques, repose sur des tendances profondes qu'il est difficile de freiner ou d'arrêter par une voie principalement technologique.

4.1.4.1. On retrouve dans la forte croissance du trafic routier, tant passager que fret, la multiplication des motifs de déplacements liés à la hausse des niveaux de vie et à l'organisation urbaine.

4.1.4.2. L'amélioration des niveaux de vie a pris la voiture pour support et pour symbole : ainsi alors qu'une certaine saturation s'annonce, se développe le marché de la seconde voiture.

4.1.4.3. Les choix opérés en matière de transports urbains ne sont pas guidés par des considérations de rationalisation de l'utilisation de l'énergie.

(1) Politique déjà engagée dans la plupart des centres urbains européens, mais sans doute insuffisamment.

4.1.5. Dans une perspective longue, ce sont les bases structurelles mêmes du transport qu'il faudrait modifier. A cet égard, la place de la voiture individuelle est particulièrement en question. La voiture apparaît inadaptée aux déplacements en milieu urbain: elle n'assure qu'un volume de trafic relativement faible (en termes d'énergie et d'espace) par rapport aux transports collectifs, elle est coûteuse en énergie pour les trajets courts, les conditions de son utilisation sont très sensibles aux périodes de pointe, l'adaptation de la ville à la voiture va à l'encontre des objectifs de protection de l'environnement et fait obstacle à la fonction d'organisation sociale de la ville.

Pourtant, le Groupe n'a pas trouvé d'arguments très convaincants, au plan énergétique, pour justifier une remise en cause profonde des structures de transport.

Ainsi, pour le transport de fret, le seul critère de l'intensité énergétique ne donne pas dans tous les cas l'avantage au rail par rapport à la route.

D'autre part, l'I.I.E.D. a calculé que, pour le Royaume Uni, si le trafic de deux roues avait triplé et celui de transports publics (autobus, train) doublé en 1976, aux dépens de l'automobile, la consommation énergétique pour le transport des passagers n'aurait été que de 11 % inférieure à la consommation effective cette année-là.

4.1.6. Il faut donc surtout compter sur l'efficacité croissante des modes de transport existants (1), et sur une stabilisation du nombre des déplacements. Peuvent y contribuer :

- l'amélioration des transports collectifs,

- l'extension de la téléinformatique et de la vidéo-transmission.

Mais s'il est sûr que ces nouvelles techniques limiteront les échanges de documents, voire certains déplacements de personnes, on dispose de trop peu de données pour évaluer ses implications sur le bilan énergétique ; on peut cependant supposer des conséquences très faibles quant à la consommation globale d'énergie.

(1) Parmi lesquels il ne faut pas oublier les transports par eau, et, parmi eux, ceux qui utilisent la voile.

4.2. Domestique et tertiaire

Le potentiel d'économies dans ce secteur est tout à la fois le plus prometteur et le plus incertain. Car, d'une part, toutes les estimations font apparaître des gains potentiels de 50 % pour l'utilisation d'énergie domestique ; d'autre part, la consolidation à moyen terme des premières actions entreprises depuis 1973 dépend de décisions extrêmement décentralisées et de nombreux facteurs institutionnels.

4.2.1. Dans le passé, l'utilisation d'énergie dans le domestique et le tertiaire a évolué en fonction des modes de vie (élévation des normes de confort, choix des énergies les plus commodes), de facteurs démographiques, du développement des activités de services. Mais, dans la plupart des pays, peu a été fait pour améliorer de manière sensible l'efficacité énergétique de ces utilisations.

4.2.2. Il s'agit d'un secteur relativement homogène puisque l'essentiel de la consommation d'énergie, environ 80 %, est destiné au chauffage. Pour cette raison, les techniques d'économies sont susceptibles d'être appliquées à l'ensemble du secteur, permettant de dégager un potentiel plus important que pour les autres secteurs, plus diversifiés.

Ce potentiel tient compte des améliorations à apporter dans trois domaines :

- l'isolation, grâce au développement de nouveaux matériaux, à l'amélioration des immeubles existants et à une meilleure conception des constructions nouvelles ;
- les matériels améliorés en fonction de nouveaux critères énergétiques : chaudières, éclairage, appareils ménagers ;
- l'introduction de techniques et de concepts nouveaux, qui complètent ou remplacent les anciens. Dans l'immédiat, tous les modes de régulation et de contrôle de la température et du fonctionnement des appareils (en faisant appel notamment à l'électronique). A l'horizon 2000, la mise au point à grande échelle de la pompe à chaleur, puis l'utilisation de l'énergie solaire. Tout aussi important est le développement de systèmes énergétiques intégrés combinant les différentes techniques disponibles.

4.2.3. Les premières mesures prises et les premiers résultats enregistrés depuis 1973 ont en quelque sorte confirmé l'existence de ce potentiel ; en France, par exemple, les deux-tiers des économies d'énergie (estimées en millions de TEP) ont été obtenus jusqu'à présent dans le secteur domestique-tertiaire.

On peut avancer trois explications : en premier lieu, ce secteur, plus que tout autre, a sans doute été sensible aux hausses de prix de l'énergie, et plus particulièrement des produits pétroliers. En second lieu, il a été d'autant plus possible d'adopter des comportements économes qu'un certain nombre d'actions simples et peu coûteuses pouvaient être rapidement mises en oeuvre sous la pression des événements. Enfin, si les températures ont quelque peu baissé dans les immeubles, on sait que le "degré marginal" est le plus coûteux en énergie, donc le plus intéressant dans le cas d'une politique d'économie.

4.2.4. Mais, on peut se demander si l'on ira rapidement au-delà des premiers résultats. De nombreux obstacles freinant la diffusion des techniques efficaces, on peut craindre que ces comportements économes n'aient pas été consolidés par des mesures à l'impact plus sûr à moyen terme. On peut d'ailleurs observer une certaine stagnation des résultats obtenus depuis 5 ans.

Tout d'abord, ce secteur connaît un renouvellement extrêmement lent du parc des immeubles, qui limite singulièrement l'impact des normes établies pour les nouvelles constructions.

Quant à l'amélioration des immeubles existants, elle suppose de la part d'acteurs très décentralisés (les ménages surtout) qu'ils aient non plus seulement un comportement économe, mais qu'ils investissent. Or, s'ils ont réagi aux variations de prix, ils parviennent mal à engager les investissements nécessaires ; alors que la période d'amortissement des équipements peut être longue - au moins pour l'isolation -, l'horizon économique des ménages est généralement fort court. En outre, les coûts d'utilisation et les coûts d'acquisition de matériels ne sont pas valablement comparés, au moins par manque d'une information complète.

4.2.5. La mise en place de modes de chauffage collectifs urbains montre l'intérêt et les limites de changements plus profonds de ce secteur, ainsi que la place des facteurs institutionnels.

Le chauffage collectif urbain n'apparaît pas comme une solution universelle. Il faut réunir des conditions géographiques et économiques assez précises et des structures institutionnelles décentralisées, dont la fonction peut être la fourniture de chaleur seule, ou la production combinée chaleur/électricité. Les membres du Groupe ont pu observer de grandes disparités entre ces conditions pour les différents Etats de la Communauté.

Le Danemark envisage l'utilisation de cette technique pour 30 à 40 % de ses besoins en chaleur et eau chaude, alors que la France y est peu favorable en raison de facteurs climatiques, de l'implantation des autres modes de chauffage et de la position des institutions centralisées. A cet égard, il faut rappeler les contraintes statutaires de service public qui imposent avant tout une fourniture d'électricité aux meilleurs coûts.

Le développement de telles techniques met en évidence l'intérêt d'utiliser les qualités d'énergie adaptées aux diverses utilisations. L'importance des besoins en énergie dégradée d'un côté (chauffage surtout), de la chaleur rejetée par de nombreux utilisateurs d'énergie d'autre part, laisse, semble-t-il, beaucoup de place pour des actions de rationalisation de l'utilisation d'énergie, prenant en compte les technologies, les institutions, les coûts et l'aménagement de l'espace. Cependant, il faut encore montrer s'il est possible de passer de technologies opératoires ponctuellement à des gains substantiels au niveau des Etats Membres et de la Communauté.

4.3. Industrie et agriculture

4.3.1. Dans ce secteur, plusieurs facteurs sont favorables, de manières variées, à une dissociation entre croissance économique et consommation d'énergie.

- L'industrie est par excellence le secteur "energy intensive" : Sa diminution relative dans l'activité économique au bénéfice des services ne peut que réduire mécaniquement l'intensité énergétique de l'ensemble des activités.

Pour le Royaume Uni, on observe, par exemple, un écart très sensible entre les intensités énergétiques de l'industrie et des services : respectivement 0,95 et 0,34 millions de TEP par milliard de Livres de production. Le phénomène de déclin relatif de l'industrie, s'il se confirme, joue par conséquent fortement dans le sens de la dissociation.

- Au sein même du secteur de l'industrie, la décroissance relative ou absolue de secteurs gros consommateurs d'énergie (tels la sidérurgie (1), la pétrochimie, certaines activités liées au bâtiment) conduit à une accentuation de la dissociation (cf. infra 6, le contexte économique européen et mondial).

- A l'intérieur de chaque secteur industriel, va dans le même sens un changement de produits et de process, par exemple à la suite de l'introduction de la microinformatique.

- A l'intérieur de chaque process, une plus grande efficacité technique dans l'utilisation de l'énergie favorise encore la dissociation.

4.3.2 L'essentiel est donc attendu de l'exploitation des potentiels technologiques. Le tableau récapitulatif présenté en annexe 6 donne les possibilités d'économie estimées pour les principaux secteurs consommateurs. Certaines améliorations sont communes à toutes les branches industrielles : la production de chaleur et de puissance, le chauffage, l'éclairage.

En particulier, l'intérêt de la production combinée chaleur/puissance existe au niveau de l'entreprise, à deux conditions : soit qu'il y ait un certain parallélisme entre la demande de chaleur et celle d'électricité ; soit que l'excédent d'électricité puisse être repris dans de

(1) Rappel de la consommation d'énergie de la sidérurgie : 28 % de la consommation de l'industrie au Royaume-Uni, 25 % en France

bonnes conditions par le réseau général. (Exemple de la nouvelle réglementation française de 1977).

4.3.3. Parmi les possibilités technologiques, les substitutions entre sources énergétiques paraissent être bénéfiques, pour autant qu'elles permettent de mettre en oeuvre des processus nouveaux de production. On a pu observer, par exemple, que l'utilisation de l'électricité permettait de recourir à certains procédés - induction, ultra-violet, plasma - qui amélioreraient le bilan énergétique. En revanche, le chauffage des immeubles par l'électricité paraît, en général, défavorable. Il conviendrait de situer et de mesurer l'impact de ces substitutions (1).

4.3.4. Le renouvellement de l'appareil productif est assez lent : la diffusion des potentiels d'économie serait ainsi limitée si l'on ne mettait pas l'accent sur l'amélioration continue des installations ("retrofitting") et des processus de production.

Trois orientations apparaissent majeures à cet égard :

- la récupération de l'énergie, sous forme de chaleur, dans le cadre d'une politique tendant à différencier l'utilisation d'énergie en fonction de diverses qualités (ce que l'on appelle "chaleur en cascade")
- la régulation et le contrôle des flux d'énergie, en ayant recours à l'informatique, et en particulier aux microprocesseurs.
- le recyclage des matériaux : une part importante de l'énergie utilisée dans les procédés de production des biens intermédiaires peut être ainsi économisée. A condition de prévoir une stratégie globale à moyen terme : conception de produits dont les composants sont aisément recyclables, organisation de la récupération, utilisation effective des matériaux recyclés pour la fabrication de nouveaux produits (2).

(1) Ce point fait l'objet d'une recommandation en 11.4.2.

(2) Ce point fait l'objet d'une recommandation en 11.3.1.

4.3.5. Malgré l'habitude d'une certaine rationalité économique et la pratique de l'investissement, les chefs d'entreprise (à l'exception de ceux des secteurs très gros consommateurs) ont généralement un comportement particulier en présence d'investissements pour économiser l'énergie. Alors que, pour les investissements de capacité et de modernisation, ils prennent en compte les revenus sur une période longue, ils exigent un délai de rentabilité ne dépassant pas le moyen terme pour les économies d'énergie. Deux raisons expliquent ces comportements : s'il s'agit d'activités à forte intensité énergétique, les industriels sont sans doute prêts à tenir compte du coût de ce facteur, mais ne disposent que d'une information très partielle à ce sujet pour l'avenir ; dans la plupart des cas, le coût de l'énergie est relativement faible, et les économies d'énergie dépendent ainsi de décisions "accessoires" par rapport à l'activité principale.

4.3.6. Par ailleurs, l'industrie peut participer largement à la dissociation croissance économique/consommation d'énergie par le matériel et les services qu'elle peut fournir. On a déjà indiqué qu'une véritable industrie est en voie de formation pour les économies d'énergie. (Cf. supra en 3.2.5. et annexe 9).

4.3.7. Au-delà des processus de production, l'industrie fournit des produits qui consomment de l'énergie, et qui sont plus ou moins durables. De nombreuses mesures - normes, affichage des consommations, etc... - peuvent être prises pour encourager les entreprises qui élaborent ces produits à les concevoir comme sobres en énergie.

4.3.8. Le développement industriel s'est appuyé dans le passé sur la spécialisation des unités de production, l'installation de ces unités sur les grands axes d'échanges, une organisation spatiale de la production qui a conduit à un développement parallèle des transports. Il semble que, dans certains secteurs industriels, on s'efforce désormais les unités de production grandes, voire gigantesques, ce qui diminue parfois l'autonomie de chacune d'elle. Le bilan réel ou normatif de cette évolution spatiale pour la consommation d'énergie reste cependant à faire.

4.3.9. Enfin, - ainsi qu'on l'a dit ci-dessus en 2.1.3.2. d. - on ne perçoit pas, pour l'instant, l'amorce d'une tendance à une certaine substitution du travail à l'énergie, qui inverserait une évolution de deux siècles. On recherche plus une solution aux problèmes énergétiques dans l'informatisation, l'automatisation, permettant du même coup la continuité de la tendance à la productivité accrue du travail. Il n'est cependant pas impossible qu'une forte modification des prix relatifs de ces deux facteurs de production (par exemple par diminution des charges fiscales et sociales assises sur l'emploi) provoque à long terme une inflexion en faveur du travail (cf. infra 5.1.7.)

4.4. La conversion et le transport d'énergie

Les formes d'énergies traditionnelles ne laissent apparaître qu'un potentiel d'économies limité au stade de la conversion et du transport d'énergie : les centrales thermiques ont atteint un rendement de 35 % qu'elles ne dépasseront guère, et les centrales nucléaires ne peuvent encore gagner que quelques points. Les changements les plus importants (mais dont les bilans énergétiques restent à faire) viendront, soit de modes de conversion entièrement nouveaux (liquéfaction du charbon, production d'hydrogène), soit de la conversion massive de nouvelles sources énergétiques renouvelables.

En l'absence de données précises, on rappellera surtout quelques questions, en allant du plus actuel au plus lointain :

4.4.1. L'électricité permet-elle un meilleur rendement énergétique global ? Le débat est d'importance, et reste largement ouvert pour des raisons technologiques (seules des techniques avancées semblent justifier le recours à l'électricité), méthodologiques (manque de données fiables permettant les comparaisons entre chaînes énergétiques) ou institutionnelles (faible diffusion de l'information dans ce domaine par les producteurs d'énergie).

4.4.2. La transformation combinée d'une source énergétique en électricité (énergie de qualité) et en chaleur (énergie dégradée) permet d'atteindre des rendements de l'ordre de 70 % (respectivement 20-25 % et 50 % pour les

deux formes d'énergie). Mais si l'intérêt de ce mode de conversion n'est pas en lui-même contesté, les conditions géographiques et institutionnelles favorables sont difficiles à réunir

4.4.3. Les surrégénérateurs peuvent modifier les bilans globaux des rendements de l'énergie nucléaire.

4.4.4. La conversion de l'énergie solaire peut-être améliorée, d'une part, dans les installations destinées à la fourniture d'eau chaude, d'autre part, dans le cas de la transformation "directe" de l'énergie solaire en électricité à l'aide de cellules photovoltaïques.

Avec l'énergie solaire on aborde en outre deux problèmes liés, dont il conviendra de mesurer l'impact sur le bilan énergétique global : l'absence de transport d'énergie (pour une forme d'énergie décentralisée) d'un côté, mais de l'autre le besoin complémentaire de stockage d'énergie.

D'autres sources d'énergie (éoliennes, biomasse) attendent aussi leurs développements d'innovations dans les techniques de conversion.

En somme, on peut assez naturellement penser que l'efficacité de la conversion et du transport évolue à un rythme intermédiaire entre celui des innovations technologiques dans l'utilisation d'énergie et celui des substitutions entre les grandes sources énergétiques.

Chapitre 5

5. Les deux facteurs économiques majeurs d'une dissociation accrue

Certains facteurs d'ordre économique propres à influencer l'utilisation de l'énergie ont déjà été abordés à propos du constat sur l'évolution 1974-1979 et de l'examen du potentiel technologique d'économies d'énergie. Il a paru cependant utile d'analyser le rôle crucial de deux facteurs, tant du point de vue de la politique énergétique que des mécanismes reliant les activités et la consommation d'énergie : le système des prix et la formation de capital.

En effet, les potentiels d'économies d'énergie sont dispersés en autant de fractions qu'il existe de modes d'utilisations de l'énergie. Une approche spécifique pour chaque potentiel est impraticable et inefficace dans la plupart des cas, et ne peut être adoptée que pour les secteurs les plus homogènes. Les facteurs économiques les plus généraux d'une modification des structures de consommation d'énergie sont précisément les prix de l'énergie et les conditions d'investissement.

5.1. Prix et marchés de l'énergie

5.1.1. Dans une économie de marché, les prix servent de signaux aux producteurs et aux consommateurs individuels pour la répartition de l'offre et de la demande des ressources d'énergie. Selon un principe général, étant donné que les décisions d'économiser l'énergie devraient être adaptées aux caractéristiques propres à chaque situation, le mécanisme du marché pourrait constituer un modèle intéressant du type de système décentralisé de prise de décisions qui est souhaité.

5.1.2. A partir de 1973, les prix de l'offre de pétrole, relevés à plusieurs reprises, ont entretenu l'instabilité et l'indétermination de la situation énergétique dans le monde. Les pays industrialisés cherchent les moyens (tour à tour ou simultanément) de maîtriser l'établissement des prix et d'amortir l'impact des

hausse sur leurs économies. D'une part, ils s'efforcent d'être partie prenante dans les mécanismes de formation des prix en s'appuyant sur diverses formes de relations (échanges commerciaux et technologiques, coopération économique, dialogues bilatéraux préférentiels ou réunions du type de la conférence "Nord-Sud"). D'autre part, ils favorisent les énergies de remplacement pour améliorer leurs positions. Enfin, ils répercutent les hausses de prix en limitant les conséquences défavorables à court terme, et recherchent les adaptations de leurs économies à des coûts durablement élevés de l'énergie

5.1.3. Cependant, le fonctionnement du mécanisme du marché soulève un certain nombre de questions :

Nous ne mesurons pas bien et nous ne comprenons pas bien les élasticités par rapport aux prix et aux revenus de la demande d'énergie pour chaque utilisation finale. C'est pourquoi nous ne mesurons pas bien et ne comprenons pas bien les conséquences pour la croissance économique et pour la consommation d'énergie - soit immédiate, soit à long terme - d'un changement des prix de l'énergie en valeur réelle ou nominale, que le changement soit substantiel et discontinu ou qu'il soit progressif, mais continu.

Une analyse économique statique et comparative nous indiquerait qu'une hausse du coût des ressources tendrait à réduire les capacités de production et le potentiel de croissance de l'économie.

Cependant, les hausses des coûts des ressources, notamment si elles sont progressives, peuvent stimuler un processus dynamique d'ajustement - en conduisant à porter une plus grande attention à la prise de décisions à l'échelon national et en introduisant de nouveaux procédés et de nouvelles techniques - qui rétablisse le taux initial de la croissance économique. Certaines études économétriques (par exemple celles de Hudson et Jorgenson) ont avancé que, bien qu'il puisse se produire quelque baisse de production, si le prix de l'énergie double en termes réels en l'an 2000, cette baisse pourrait ne pas être supérieure à l'équivalent d'une ou deux années de croissance économique, à condition que les hausses du prix de l'énergie soient continues et prévues. La baisse de production pourrait même être moindre, si l'on suppose une adaptation plus dynamique.

On peut faire observer que les pays européens et le Japon, où les prix de l'énergie à la consommation ont été en général beaucoup plus élevés qu'aux Etats-Unis, ont atteint des taux de croissance économique substantiellement plus élevés entre 1945 et 1973, avec une intensité beaucoup plus faible d'énergie par unité de produit national brut. Alors même que ces pays ont connu successivement une phase de redémarrage de leurs économies et le développement très rapide d'un modèle de consommation inspiré largement par les Etats-Unis et très dépendants des réseaux énergétiques. Ainsi, les coûts de l'énergie ne sont que l'un des facteurs qui déterminent les taux de croissance économique, et généralement ce n'est pas le plus important.

De même, la compétitivité sur le plan international dépend d'une combinaison de facteurs, et, pour l'exportation de biens manufacturés en particulier, les facteurs autres que les prix, tels que la conception, la fiabilité et le service après-vente peuvent souvent surpasser le prix comme facteur déterminant de compétitivité. En outre, le niveau relativement bas du prix de l'énergie n'influence que très faiblement la compétitivité générale des biens manufacturés et des services, étant donné que les coûts de l'énergie ne représentent pas plus de 5 à 10 % des coûts totaux de production dans la plupart des branches de l'industrie et des services, hormis certaines exceptions notables et bien connues telles que la sidérurgie, l'aluminium, les papiers, le ciment et les briques, les produits chimiques et les engrais, ou le tourisme.

D'un point de vue global, il faut néanmoins faire preuve de prudence parce que l'expérience récente suggère que d'importantes et brusques hausses de prix de l'énergie peuvent avoir un effet indirect important sur les taux d'inflation en général et peuvent créer un climat économique défavorable à la poursuite de la croissance économique.

5.1.4. Ces considérations générales nous amènent à examiner l'impact de la politique des pouvoirs publics sur les prix et sur le marché de l'énergie. Les politiques des pouvoirs publics agissent de nombreuses façons sur les prix du marché pour influencer le comportement de l'économie. Certains règlements visent à internaliser les coûts extérieurs dans la production de l'énergie, par exemple sous forme de normes en matière d'environnement et de sécurité (1). L'enseignement public et l'information sont utilisés pour influencer les choix du consommateur ainsi que pour garantir qu'une plus grande attention est portée à l'efficacité énergé-

(1) Les prix de l'énergie ne comprennent pas tous les coûts des défaillances des systèmes énergétiques : quelles que soient les formes d'énergie (nucléaire, pétrole, gaz), une partie des conséquences des accidents éventuels est prise en charge par la collectivité dans son ensemble, plutôt que par une sorte d'assurance intégrée aux prix.

tique. Les taxes et les crédits, les aides et les subventions ont pour effet de promouvoir la production et l'utilisation de certains combustibles et d'encourager les économies d'énergie. Les politiques tarifaires et commerciales affectent l'accès aux ressources d'énergie sur les marchés mondiaux.

Ce type de politique des pouvoirs publics qui influencent les prix du marché de l'énergie et qui guident les producteurs et les consommateurs dans leurs décisions continueront à être nécessaires et doivent être renforcées dès que les problèmes permanents sont décelés.

5.1.5. Les problèmes à étudier sont par exemple les suivants (1) :

5.1.5.1. La tendance des prix pour la même forme d'énergie et dans le même pays peut être très différente selon la catégorie des consommateurs concernée. En vue de permettre une évaluation réaliste de l'effet probable des fluctuations de prix sur le comportement en matière d'économie d'énergie, davantage d'efforts devraient être déployés pour accroître la transparence et réduire la complexité de nombreuses pratiques de fixation des prix de l'énergie.

5.1.5.2. On pourrait faire davantage pour pallier les effets sur les décisions d'investissement de la prise en compte d'horizons à court terme, l'incapacité d'établir une prévision des coûts sur un cycle de vie et les incertitudes dues à l'inflation.

5.1.5.3. On pourrait faire davantage pour améliorer l'information sur les meilleures technologies, les meilleurs systèmes ou modèles de gestion actuellement disponibles.

5.1.5.4. Dans quelle mesure les politiques tarifaires reflètent-elles correctement les coûts pour la société des systèmes alternatifs de production et des besoins d'approvisionnement. C'est une question qu'il convient de revoir périodiquement.

5.1.5.5. L'effet des hausses du prix de l'énergie est parfois estompé, par exemple, par une indexation automatique ou semi-automatique des traitements et salaires sur les augmentations de prix ou par la possibilité de déduire des achats de l'impôt à payer (par exemple voitures de sociétés). Il y aurait lieu de déterminer l'influence de ces effets.

(1) Ces thèmes sont repris dans les recommandations en 11.2.2.1.

5.1.6. Au-delà du fonctionnement correct d'un système de marché, la question se pose de savoir s'il convient de recommander des politiques qui pourraient modifier substantiellement les prix soit par la réglementation ou par des moyens fiscaux.

Dans certains Etats membres, de nombreux prix de l'énergie sont déjà assujettis à l'approbation du gouvernement ou d'un organe régulateur. C'est également le cas aux Etats-Unis. Mais, recommander une orientation plus générale dans ce sens pourrait équivaloir à ignorer que la réglementation a généralement pour objectif de maintenir les prix de l'énergie à un faible niveau plutôt qu'à un niveau élevé.

C'est ainsi que parallèlement aux problèmes de l'énergie, il s'en pose d'autres également importants, par exemple :

- la nécessité de restaurer la croissance économique, de réduire le chômage et de lutter contre l'inflation ;
- des déséquilibres sociaux et un désir d'éviter l'impact régressif que des prix élevés de l'énergie pourraient avoir ;
- les réactions de l'OPEP à des prix élevés de l'énergie sur les marchés de consommation.

Tout processus de réglementation comportera des conflits apparents et réels entre l'économie d'énergie et ces intérêts plus vastes. La conséquence sera probablement une plus grande et non pas une moindre instabilité dans le contexte environnant. Pire encore, l'économie d'énergie peut logiquement perdre la bataille au profit d'intérêts plus puissants, avec pour résultat que le prix de l'énergie pourrait être fixé pour de longues périodes en-dessous de son coût de remplacement, donnant ainsi de fausses indications au marché.

L'expérience de la réglementation des prix a également montré qu'elle tend à entraîner un autofinancement insuffisant pour l'industrie de production d'énergie, de telle sorte que cette industrie devient de plus en plus dépendante des subventions gouvernementales ou fait un appel tellement large au marché des capitaux privés qu'elle tend à évincer d'autres secteurs à la recherche de capitaux.

5.1.7. Il serait préférable de tendre vers un système dans lequel les prix de l'énergie pourraient refléter correctement au moins les véritables coûts de remplacement du secteur productif d'énergie et où les conséquences sociales des hausses du prix de l'énergie seraient traitées par les moyens normaux de la redistribution des richesses, c'est-à-dire transfert de revenus, réduction d'impôts, subventions spécifiques, etc... Les Etats membres qui réglementent actuellement certains prix de l'énergie devraient, croyons-nous, réexaminer les critères de leurs décisions à la lumière de ces considérations.

5.1.8. Les coûts du travail, comme facteur de production, sont lourdement pénalisés par la fiscalité et les charges de sécurité sociale. D'un autre côté, les coûts de l'énergie apparaissent bas par comparaison aux coûts probables de l'approvisionnement sur le long terme. Cela conduit à un déséquilibre dans le choix des facteurs de production, ce qui encourage les activités intenses en capital et en énergie. Etant donné que nous allons vers une période où il sera de plus en plus difficile de se maintenir à des niveaux satisfaisants d'emploi et où il sera nécessaire de réduire les taux de croissance des besoins énergétiques, il pourrait être préférable de transférer une partie de la charge fiscale de l'emploi à d'autres facteurs de production, dans l'espoir qu'une plus grande attention sera accordée à la productivité de ces facteurs et moins à la productivité de la main d'oeuvre.

Trois objections seront soulevées et devront être examinées. Premièrement, dans de nombreux pays, la sécurité sociale et l'assurance maladie sont financées par un système de capitalisation et non pas simplement par les recettes courantes d'une taxation. Pour permettre un large transfert de l'emploi à l'énergie, il faudrait peut-être qu'une part au moins des dépenses de sécurité sociale et d'assurance maladie soit financée par les recettes courantes d'une fiscalité.

Deuxièmement, s'il se peut que l'on soit prêt à accepter la nécessité de réduire la fiscalité sur l'emploi, des résistances pourraient s'opposer à d'importantes hausses de la taxation sur l'énergie sauf si, parallèlement, des programmes étaient mis en place pour assurer que les ménages et les firmes pourraient continuer à disposer de l'énergie dont ils ont besoin.

Enfin, il faut s'assurer que cette nouvelle charge ne risque pas d'éliminer les industries qui sont grosses consommatrices d'énergie et qui emploient peu de main-d'oeuvre.

Bref, un tel transfert de la charge de la taxation constituera certainement une opération politique complexe et délicate, mais qui mériterait d'être étudiée plus avant parce que, après tout, l'énergie non employée n'est pas un actif gaspillé, n'entraîne pas de tensions sociales et ne nécessite pas d'allocations de chômage.

5.1.9. Une possibilité à explorer concerne la diversification d'une taxe éventuelle de l'énergie. Du point de vue de l'obtention d'un rendement prévisible et stable, une taxe générale sur l'énergie brute peut sembler attrayante, compte tenu de l'élasticité manifestement faible des prix des combustibles primaires. Du point de vue administratif, une telle taxe pourrait aussi apparaître avantageuse.

Avec un tel système de taxation, le manque même d'élasticité, d'un autre côté, n'entraînera pas d'effet de dissociation. Pour l'obtenir, la taxation devrait être conçue de manière à favoriser les consommations et les investissements économes en énergie et à pénaliser ceux qui sont mal conçus de ce point de vue. Une application ponctuelle des taxes (et des aides) pourrait être un instrument d'encouragement vers un déplacement en faveur des produits et des services intrinsèquement faibles en énergie.

Par le passé, les taxes sur l'essence et sur les véhicules automobiles ont en fait rempli ce rôle, bien que ce ne fût pas là l'intention première. Il semble qu'il y a des possibilités d'extension de schémas de ce type, par exemple dans le domaine de la consommation d'électricité spécialement pour le secteur domestique où la croissance de la consommation est si rapide que l'on observe actuellement un renforcement du lien entre la croissance des revenus et la consommation d'électricité.

5.2. La formation de capital

La formation brute de capital dans l'industrie et le secteur immobilier constitue pour l'avenir un facteur stratégique de la croissance économique, de l'équilibre du marché de l'énergie et de la liaison entre l'une et l'autre.

5.2.1. Dans la mesure où, comme on le dira plus loin, l'Europe a besoin d'une croissance économique soutenue, l'investissement doit y jouer son rôle habituel de support. Mais il s'agit moins, à la différence de la période 1945-1973, d'un problème macroéconomique de volume que d'un problème de choix, face aux modifications de la composition des productions intérieures et aux restructurations industrielles rendues nécessaires d'une part par le nouveau contexte économique mondial et, d'autre part, par les limites à une "certaine" croissance du point de vue social.

Les investissements de capacité à structures industrielles constantes baissent (produits intermédiaires, infrastructures). Mais, dans le même temps, des investissements de productivité et de compétitivité doivent être poursuivis. D'autres secteurs se développent ou apparaissent (mécanique, téléinformatique, production nucléaire, secteur de la santé, ...). Tout laisse penser que la restructuration est seulement engagée. Par exemple, des mutations sont certaines dans le secteur automobile. Au total, l'adaptation continue de l'appareil productif des pays de la Communauté au cours des prochaines années doit fournir de nombreuses occasions d'investir.

Il convient d'ajouter à cet ensemble les investissements liés au cadre de vie et à l'environnement, sous diverses formes : lutte contre les pollutions et les nuisances, aménagement des conditions de travail, qualité du logement et du cadre urbain, développement des transports collectifs. Mais leur importance dépend évidemment de décisions politiques, tant en ce qui concerne l'initiative de les réaliser que l'organisation de leur financement.

Enfin, une place importante devra être faite à la R & D, notamment dans le domaine de l'énergie.

5.2.2. Les implications des investissements non-énergétiques sur la consommation d'énergie sont nombreuses et constituent ou non des facteurs de dissociation.

L'investissement stimulé pour augmenter le rythme de la croissance économique et de la création d'emplois peut avoir des conséquences très défavorables sur le bilan énergétique, s'il n'est pas accompagné d'une action vigoureuse pour économiser l'énergie. Plus précisément, dans le cas d'une

croissance soutenue, justifiée par des objectifs économiques et sociaux, il y a le risque qu'une stratégie et une politique d'économies d'énergie ne se mettent pas simultanément en place, que les techniques les plus efficaces ne soient pas recherchées ou adoptées.

La restructuration industrielle engagée dans les pays industrialisés du monde occidental pour s'adapter à la concurrence immédiate des pays de l'Est et à celle, plus lointaine, des pays en voie de développement semble favorable à la dissociation dans la mesure où elle conduit à une diminution de la part des productions de biens intermédiaires, gros consommateurs d'énergie (sidérurgie, produits chimiques, pâtes à papier). L'impact des secteurs de biens d'équipement sur la consommation d'énergie est plus difficile à évaluer : l'intensité énergétique de cette activité varie considérablement d'un produit à l'autre, et seule une analyse des contenus énergétiques permettrait de faire un bilan.

5.2.3. D'importants investissements apparaissent d'autre part nécessaires pour construire les éléments de la nouvelle situation énergétique caractérisée par la permanence de besoins élevés, par le développement de modes nouveaux de production (nucléaire, solaire, gaz de charbon, etc...) et par l'utilisation rationnelle des énergies. (nouveaux process industriels, pompes à chaleur, régulations, moteurs, etc...)

5.2.3.1. Les données fournies par la Commission montrent cependant, d'après les programmes nationaux, une certaine stabilité, voire une légère diminution de la part du PIB consacré à l'énergie dans les 10 prochaines années :

<u>Communauté</u>	<u>Période 1976-1980</u>	<u>Période 1981-1985</u>
Investissements énergétiques/PIB	1,65 %	1,60 %
Importations nettes/PIB	3,49 %	3,11 %

Des données partielles confirment cette tendance pour 1990.

Si l'on se fie à ces chiffres (1), du point de vue de l'équilibre macroéconomique, il y aurait place pour des investissements concernant l'énergie, et notamment pour pousser la recherche et le développement, promouvoir des énergies nouvelles et susciter des économies d'énergie. Ces investissements ont au surplus l'avantage de soutenir globalement la croissance et de contribuer à l'équilibre des comptes extérieurs.

5.2.3.2. Bien entendu, une part importante des investissements servira encore à la production d'énergie sous des formes classiques : centrales thermiques, nucléaire. Dans ce domaine, une plus grande efficacité peut être recherchée, grâce notamment à la production combinée utile de chaleur et d'électricité. Mais les questions les plus intéressantes concernent les énergies dites "nouvelles" : autres formes d'énergie nucléaire, solaire, géothermie, qui ne consomment pas de combustible... L'avantage économique de celles-ci sera acquis lorsque le coût de l'investissement en capital sera inférieur à l'addition des coûts de l'investissement et du combustible correspondant à l'énergie traditionnelle qu'elles remplacent.

5.2.3.3. L'investissement pour économiser l'énergie présente des avantages par rapport à l'investissement de production d'énergie. Certes, les deux termes ne sont pas physiquement équivalents. Les décideurs ne sont pas les mêmes. Il est pourtant légitime de les rapprocher lorsque l'on considère les questions énergétiques au niveau de la collectivité. De plus, on peut souhaiter que, pour le décideur individuel, le coût de l'énergie distribuée représente le coût de production pour la collectivité, et que les conditions des choix décentralisés soient proches de celles qui conduisent à l'optimum collectif.

Les avantages de l'investissement en économies d'énergie sont les suivants :

(1) Ils représentent cependant un niveau beaucoup plus bas que d'autres évaluations, plus générales et à horizons plus lointains il est vrai. Un effort pour améliorer nos connaissances en ce domaine est nécessaire. Une recommandation sera faite à ce sujet en 11.4.5. En outre, ces données statistiques prenant en compte la seule production d'énergie, mais non les investissements au niveau de l'utilisation finale, ne donnent qu'une vue partielle des investissements concernant les chaînes énergétiques.

a. Il évite la construction de capacités de production d'énergie équivalentes.

b. Il est souvent moins coûteux que la consommation d'énergie, pour l'individu et pour la collectivité ; les possibilités sont, à cet égard, très larges dans tous les secteurs utilisateurs, si tant est que l'on applique des règles de calcul économique sur le moyen terme.

c. Il induit des effets dérivés en matière d'économies d'énergie sur l'ensemble d'une chaîne énergétique.

d. Il n'a pas de coût pour l'environnement, contrairement à l'investissement de capacité.

e. Il n'implique pas nécessairement de dépenses de fonctionnement permanentes.

f. Il s'intègre, le plus souvent pour un coût supplémentaire faible, à des investissements habituels au niveau des usages finals de l'énergie (automobiles, logements). Mis à part les efforts de recherche et développement, c'est en effet le même investissement qui permet le renouvellement des parcs et l'introduction de produits plus efficaces du point de vue de l'énergie.

5.2.3.4. Très souvent, les investissements utiles pour rationaliser et minimiser la consommation d'énergie dans les différents secteurs n'ont pas fait l'objet d'évaluations sérieuses et détaillées en relation avec les différentes hypothèses ou scénarios d'évolution souhaitable et possible de la demande d'énergie. De ce fait, ces hypothèses et scénarios omettent un des éléments importants de leur mise en oeuvre dans la réalité. Ils perdent en crédibilité et les investissements de rationalisation de la consommation d'énergie n'y trouvent pas les fondements propres à leur permettre de concurrencer les investissements de capacité ou de productivité du travail (que privilégie l'entreprise) et les investissements pour un confort matériel accru (pour les ménages).

5.2.4. La recherche de la meilleure combinaison de ces différentes formes d'investissements (énergétiques et non-énergétiques) est malgré tout difficile. Ce qui est bon pour la collectivité ne le paraît pas nécessairement pour l'acteur individuel ; la collectivité peut comparer production et éco-

nomie d'énergie, raisonner en termes de coût limite d'investissement. L'entreprise, et surtout le ménage, ne sont pas guidés par une rationalité permettant de comparer de manière cohérente les divers types d'investissement et les dépenses courantes d'énergie.

Il convient donc de chercher à diminuer ou à pallier ces défaillances du calcul économique par l'information, le conseil ou la modification des conditions de financement en matière d'investissements pour économiser l'énergie (1). En tenant compte des systèmes institutionnels des différents pays, selon que les décisions concernant l'énergie sont en partie administrées (France) ou dépendent surtout du marché (Allemagne Fédérale)

(1) Cf. recommandation en 11.2.5.

Chapitre 6

6. Le contexte économique général

L'irruption d'un problème d'approvisionnement et d'utilisation de l'énergie provoqué par la brutale augmentation des prix des hydrocarbures en 1973 est venu ajouter un facteur aggravant aux facteurs de crise nés à la fin des années 60 : désorganisation du système monétaire international, coexistence de tensions inflationnistes et de stagnation économique, permanence d'un chômage important, troubles provoqués par l'intensification de la concurrence inhérente à une nouvelle division internationale du travail et au décollage économique de plusieurs pays récemment industrialisés (Brésil, Corée du Sud, ...).

Après une période d'apaisement des tensions sur le marché pétrolier et dans les économies occidentales, une nouvelle crise s'amorce en 1979, et tend à prouver que les difficultés tant énergétiques qu'économiques apparues précédemment ont un caractère durable. Elles forment assurément pour quelque temps le cadre général qui impose ses contraintes à toute politique de dissociation de la croissance économique et de la consommation d'énergie.

6.1. Même si (comme on l'a dit plus haut) l'agrégat "Produit National Brut" mesure mal tous les éléments de la production et les satisfactions qu'elle accorde, les structures économiques actuelles ne permettent guère de dépasser des niveaux de croissance médiocres pour ce PNB. Et le chemin semble étroit entre une restructuration industrielle vigoureuse faisant apparaître de nouveaux moteurs de la croissance mais aggravant le chômage, et une limitation de ce dernier avec le risque de ne pas assurer l'innovation et la modernisation nécessaire à la compétitivité de la Communauté dans le Monde.

En outre, il semble que l'on soit dans l'incapacité de dépasser un certain taux de croissance sans relancer une inflation insupportable. Il n'appartenait pas au Groupe d'explorer les causes de cette incompatibilité. Il observe cependant que deux de ces causes paraissent défavorables, sur

plusieurs points, à une politique de l'énergie. D'une part, la désorganisation du système monétaire international rend instables les circuits d'approvisionnement et difficile la fixation d'objectifs à long terme en matière énergétique, qu'il s'agisse de contrats entre fournisseurs et consommateurs, d'investissements ou de prix. D'autre part, dans un contexte inflationniste, les incertitudes concernant la plupart des valeurs économiques et l'âpreté des luttes sociales pour le partage des fruits de la production ne facilitent pas l'établissement et la mise en oeuvre, par les gouvernements, d'une politique d'économies d'énergie, au moins par des voies économiques (vérité des prix, taxation, incitations financières).

6.2. Dissociation entre croissance économique et création d'emplois :

6.2.1. Un effort vigoureux d'amélioration de la productivité concerne maintenant toutes les activités des économies européennes. Une telle tendance contribue à la dissociation récente, mais de plus en plus marquée, entre la croissance économique et l'emploi. En France, par exemple, le chômage a plus que doublé depuis 4 ans malgré la persistance d'une croissance économique non négligeable ; et l'on estime à 70 % la part des investissements destinés à l'amélioration de la productivité, au cours de ces dernières années, contre 30 % pour l'accroissement des capacités.

Pour la plupart des pays, le chômage apparaît de plus en plus comme un phénomène structurel, et donc durable, ce qui est à l'opposé de l'un des principaux objectifs de la Communauté.

Cependant, il ne peut être question de freiner l'amélioration de la productivité. Les pays européens se trouvent en effet confrontés à une concurrence trop sévère pour ne pas agir au mieux sur ce point, tout en s'attachant à résoudre les problèmes sociaux qui en sont la conséquence. En outre, on peut attendre des effets bénéfiques de ces gains de productivité sur la consommation d'énergie. Par exemple, certaines technologies, l'informatique surtout (sous des formes très variées allant des micro-processeurs aux réseaux téléinformatiques), ont un impact grandissant sur

l'emploi au fur et à mesure de leur pénétration dans les modes de production et de consommation. Mais ils conduisent ou peuvent conduire à des économies d'énergie, soit en améliorant l'efficacité de son utilisation (micro-processeurs), soit en remplaçant des opérations coûteuses en énergie (téléinformatique à la place de transports matériels).

Il est en tout cas nécessaire de bien distinguer différents horizons pour mesurer l'impact des nouvelles technologies. Les gains de production se traduisent à court terme par un moindre emploi, cette diminution étant généralement indispensable au maintien d'une position compétitive et, par conséquent, à la permanence des emplois non touchés. C'est à moyen ou long terme que l'on peut d'autre part attendre des activités et produits nouveaux créateurs d'un nombre substantiel d'emplois. Ce décalage inévitable et les incertitudes concernant les secteurs et produits nouveaux sont autant de facteurs d'une dissociation entre croissance économique et création d'emplois.

Enfin, si les changements dans la répartition des activités économiques et dans la structure de la croissance ajoutent aux difficultés dans le domaine de l'emploi, ils peuvent avoir des conséquences favorables sur la consommation d'énergie.

6.2.2. Au total, ni l'évolution des structures de production, ni les progrès technologiques ne fournissent des occasions ou des raisons d'utiliser plus d'énergie pour permettre la création d'emplois. Réciproquement, il semble possible de créer des emplois sans provoquer un surcroît de consommation d'énergie. Ce peut être notamment le cas avec le développement d'une industrie des économies d'énergie, le retour à des métiers de réparation ou le développement de services pour l'organisation sociale. Ce sera aussi le cas des industries de l'électronique et de l'informatique, qui créent chaque jour de nouveaux produits mais utilisent peu d'énergie.

Si la création d'emplois a pu naguère globalement dépendre d'une croissance intensive en capital et en énergie, tel ne semble plus être le cas à l'avenir. Il est même possible d'avancer qu'une croissance économe

d'énergie peut créer relativement plus d'emplois qu'une croissance gaspilleuse. On soulignera enfin que les normes de l'emploi ne sont pas intangibles, dans la mesure où il est possible d'aménager de diverses manières le temps de travail.

Mais s'il est possible de parvenir à une certaine substitution du travail à l'énergie et au capital, il serait sans doute utile de créer des conditions favorables, notamment pour certaines activités, par le rééquilibrage des charges fiscales pesant respectivement sur le travail et les autres facteurs de production.

6.3. En tant qu'objectif politique, la croissance économique n'a pas de valeur intrinsèque. Elle ne vaut que si elle apporte un surcroît de satisfactions aux individus, dans le travail et dans le cadre de vie.

Les conditions dans lesquelles cette croissance est obtenue ont donc une très grande importance. Dans la plupart des cas, et pour le plus grand nombre de leurs habitants, les grandes concentrations industrielles et les agglomérations urbaines gigantesques, toutes deux reposant sur une utilisation intensive de l'énergie, ont provoqué des désutilités qui ont amoindri les satisfactions tirées de la croissance et les avantages propres à la ville (dans le domaine de la santé et de l'éducation, par exemple).

Cependant, la croissance joue un rôle important dans l'organisation sociale puisqu'il est plus facile de distribuer des ressources croissantes que de chercher les moyens de redistribuer des ressources constantes (la croissance par tête, tenant compte de l'évolution démographique, ayant plus de signification que la croissance globale). Les acteurs économiques eux-mêmes sont habitués de raisonner dans une économie en croissance.

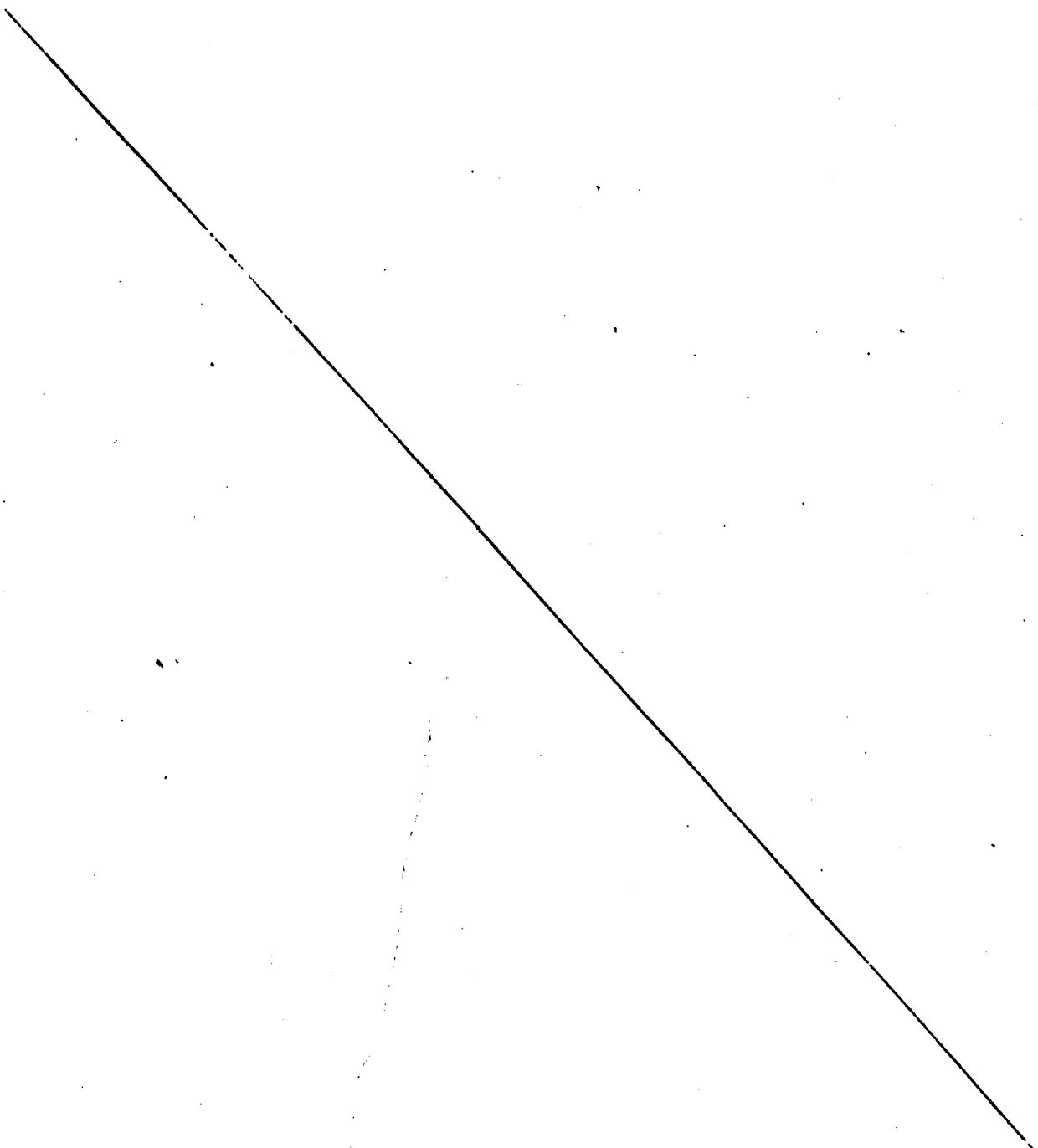
6.4. Tendances de l'économie mondiale

6.4.1. Le développement économique est accompagné de changements structurels. Ceux-ci seront probablement très importants dans la Communauté au cours des prochaines années pour opérer l'adaptation de l'appareil de production à la nouvelle division internationale du travail qui s'amorce. La nature de ces changements a un impact décisif sur l'évolution de la demande d'énergie. Il est donc nécessaire d'analyser les changements prévisibles et de voir si, à l'aide de mesures qui ne perturbent pas les mécanismes de marché, on peut influencer ces changements structurels pour ralentir la demande d'énergie. Sous la notion très globale de restructuration économique mondiale coexistent plusieurs tendances généralement centrée autour de la division internationale du travail (DIT) ; mais le travail n'est qu'une composante parmi d'autres.

6.4.1.2. La DIT joue effectivement dans le sens d'une délocalisation de certains secteurs industriels, au moins relativement, dans la mesure où les nouvelles capacités de production sont créées hors d'Europe, dans les pays en voie de développement. Elle tend à aggraver les difficultés propres aux pays industrialisés. Mais elle peut, d'un autre côté, contribuer à la dissociation entre croissance économique et consommation énergétique puisque beaucoup des secteurs touchés, produisant des biens intermédiaires, sont à fort contenu énergétique.

Une telle dissociation ne sera cependant qu'apparente si elle ne repose que sur la délocalisation hors de la Communauté des industries intermédiaires. Une analyse des produits en termes de contenu énergétique montrerait sans doute les limites d'une telle situation. D'autant que l'efficacité énergétique des industries transplantées risque d'être moindre que celle obtenue dans les pays industrialisés.

6.4.1.3. L'énergie représente par elle-même un autre facteur de délocalisation qui dépend lui-même de deux éléments : la volonté des pays détenteurs d'énergie d'ajouter eux-mêmes de la valeur à leur matière première ; l'aide



que leur apportent dans ce cas les pays industrialisés et les entreprises de certains secteurs sous forme de fournitures d'équipements et de services pour profiter des sources énergétiques les plus avantageuses (aluminium, pétrochimie dans une certaine mesure).

6.4.1.4. Les pays industrialisés continueront cependant à participer aux filières de production utilisant de l'énergie pour profiter de l'avantage relatif qu'ils détiennent en sachant valoriser les facteurs de production - dont l'énergie - dans la production de biens élaborés. Tel est le cas de la production de biens d'équipement où la plupart des pays de la CEE paraissent durablement bien placés, qui incorporent des quantités importantes d'énergie et dont les pays en voie de développement ont besoin.

Bien entendu, la DIT et la "distribution internationale de l'énergie" ne mettent pas en avant les mêmes pays, rendant ainsi plus complexe encore une analyse de la restructuration industrielle internationale. De plus, les firmes multinationales poursuivent leurs propres objectifs en se fondant, sur le plan mondial, sur les conditions du travail, de l'énergie, des modes de financement et de l'environnement socio-politique.

6.4.2. Les questions monétaires et financières constituent également un élément important du cadre général de la dissociation en question. La désorganisation du système international rend moins stable le comportement des pays producteurs de matières premières énergétiques et accroît ainsi la vulnérabilité des pays importateurs. Si la création de monnaie internationale en quantités considérables par la voie des eurodevises a jusqu'ici plutôt servi à sauvegarder l'interdépendance des économies et les échanges internationaux, ce régime comporte des risques élevés de déstabilisation et restreint le champ des politiques économiques. Il peut rendre plus difficile la solidarité des pays industriels - en particulier ceux de la CEE.

En sens inverse, une solidarité monétaire instituée, comme le "système monétaire européen", devrait rendre plus nécessaire l'adoption d'une attitude commune en matière d'énergie.

5.4.3. L'Europe dans le monde. La responsabilité de la CEE à l'égard des pays du Tiers Monde figure dans ses objectifs majeurs, tant sur le plan politique qu'économique. Il s'agit pour des pays industriels qui participent au "leadership" du monde, de créer les conditions du meilleur développement pour tous, notamment par une utilisation rationnelle des ressources rares et l'expansion des échanges internationaux sur des bases équitables.

Il faut particulièrement éviter de transférer aux pays en voie de développement une croissance à base d'énergie dont nous ne voulons plus. D'autant que, s'il ne s'agissait que de délocaliser des industries et des produits à fort contenu énergétique, dont ils n'ont pas eux-mêmes l'usage, la dissociation obtenue dans les pays industrialisés ne serait alors qu'apparente.

A l'opposé, il faut éviter de transmettre des technologies tout à la fois obsolètes et à forte intensité énergétique. L'introduction de technologies, que l'on appellera efficaces, "douces" ou intermédiaires, doit préparer une réponse, dans les pays du Tiers Monde plus encore que dans les nôtres, aux problèmes de l'énergie et de l'emploi.

L'adaptation à la nouvelle division internationale du travail, en gestation, comme la politique énergétique de l'Europe ne peuvent pas ne pas tenir compte de ces obligations. Diminuer la pression sur les marchés de l'énergie constitue une contribution importante à cet égard. On peut même affirmer qu'à long terme une croissance de l'économie mondiale satisfaisant à la fois les besoins de développement des pays du Tiers Monde et des pays industriels n'est possible que si la demande énergétique est sensiblement réduite chez ces derniers.

Chapitre 7

7. Questions institutionnelles

7.1. Le rôle vital de l'énergie pour les pays industrialisés ne tient pas tant à son importance économique (quelques pourcents du PNB) qu'à la trame progressivement tissée par ce facteur d'expansion sur le plan technique et, au-delà, dans l'organisation institutionnelle et sociale. Les "chaines énergétiques" ont connu une dynamique globale de développement allant de la production à l'utilisation d'énergie.

Mais cet ensemble est déséquilibré au profit des fournisseurs nationaux d'énergie. De manière évidente, l'approvisionnement est fortement centralisé pour des raisons techniques : pour chaque forme d'énergie, on a cherché à réaliser des économies d'échelle et à tirer avantage de l'interconnexion des réseaux énergétiques de distribution. En même temps, une forte concentration financière et institutionnelle s'impose pour permettre des investissements d'autant plus considérables que les modes de production et de transformation sont très interdépendants.

De son côté, la demande résulte d'un très grand nombre acteurs (entreprises, ménagers) qui ne sont qu'exceptionnellement intéressés par les questions énergétiques.

Dans ces conditions, l'utilisation d'énergie se développe en fonction de la nature et des impératifs de l'offre. Les formes d'énergie proposées par les producteurs concourent à la normalisation de l'utilisation et des produits, et par conséquent à la définition des modes de consommation, des types de transports et de l'aménagement de l'espace (l'espace urbain surtout).

Tant que la disponibilité des diverses formes d'énergie était assurée, les grands producteurs d'énergie, suivant en cela leur vocation, ont constitué de puissantes machines pour la promouvoir et en augmenter la pénétration. Globalement, cette organisation du système énergétique a ainsi contribué à l'établissement d'une forte corrélation entre la consommation énergétique et la croissance économique.

7.2. Mais les "systèmes" ainsi construits ne manquent pas de rigidité et ne sont pas complètement adaptés aux nouvelles données de la situation de l'énergie.

D'une part, cette organisation a vocation à se développer, en proposant tout à la fois des quantités croissantes d'énergie et de nouveaux modes de son utilisation. C'est l'alliance objective du producteur d'électricité et du fabricant d'appareils électro-ménagers, par exemple. Mais, dans le même temps, l'intérêt collectif commande de minimiser la consommation d'énergie.

D'autre part, les systèmes énergétiques en place ne favorisent pas la mise en valeur de toutes les sources et modes de conversion possibles. Le système énergétique reste très compartimenté par formes d'énergie, et orienté principalement vers la production de sources énergétiques de haute qualité. L'analyse des utilisations montre l'intérêt du recours à des formes d'énergie dégradée dans plus de la moitié des cas (chauffage des locaux, surtout). Pourtant la production combinée de chaleur et d'électricité ou l'utilisation de la chaleur en cascade ne trouvent des conditions favorables que dans certains Etats Membres (Danemark, surtout).

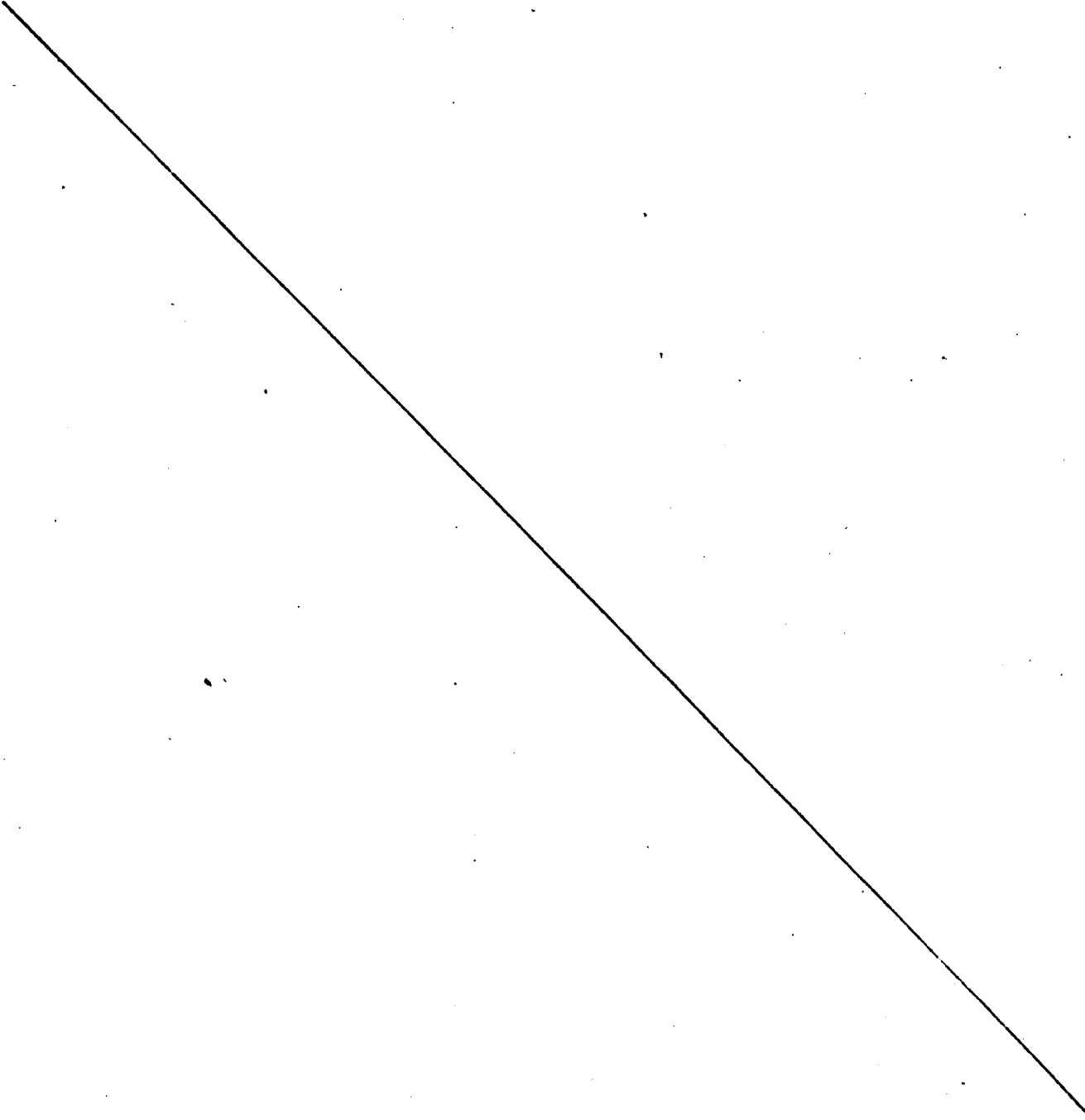
La plupart des nouveaux modes de production et de transformation de l'énergie - énergie solaire, géothermie, biomasse - ne requièrent pas un mode de production centralisé (1). Leur développement est conciliable avec (et peut même être favorisé par) des conditions économiques et institutionnelles fondées sur l'autonomie et la décentralisation des producteurs et des utilisateurs. Il faut donc tenir compte de ces énergies nouvelles dans les plans d'aménagement de l'espace, et prévoir, par exemple, des conditions intéressantes pour le rachat d'électricité produite de manière autonome.

Les liens étroits entre production et utilisation, tout au long des chaînes énergétiques actuelles, excluent toute modification à moyen terme du système énergétique en ce qui concerne la forme d'énergie délivrée. Tout au contraire, les nouvelles sources d'énergie favorisées par les producteurs - énergie d'origine nucléaire, liquéfaction du charbon, ... - renforceraient l'organisation actuelle, et notamment les réseaux de distribution.

(1) Quant à la fusion nucléaire, il est difficile de se prononcer aujourd'hui sur l'importance qu'elle prendra, tant sa mise en oeuvre technique semble éloignée.

De plus, le système énergétique actuel et ses développements futurs semblent privilégier l'approvisionnement en énergies de qualité, alors même que l'analyse des utilisations montre l'intérêt du recours à des formes d'énergie dégradée dans plus de la moitié des cas (chauffage d'habitats ou de locaux surtout).

7.3. Les actions en faveur des économies d'énergie peuvent elles-mêmes être jugées incompatibles avec la dynamique de développement du système énergétique. Il est cependant possible de surmonter cette incompatibilité.



7.3.1. Un bon système de prix doit refléter la rareté à long terme d'un bien en fonction tant de sa production que de son utilisation. Il doit donc fixer, entre autres, les conditions d'un arbitrage entre la volonté de développement du système énergétique et l'intérêt collectif. On peut craindre cependant qu'il n'assure pas toujours parfaitement cette fonction. Parmi ces imperfections, on peut citer celles qui sont dues au marché et aux défauts de concurrence, aux interventions gouvernementales contraires à la politique énergétique, ou à la mauvaise information de l'utilisateur (pour lequel le nombre d'options est de toute manière limité en raison de contraintes techniques ou institutionnelles).

7.3.2. Intimement lié à tous les aspects de la société industrialisée, le système énergétique ne peut évoluer comme un champ clos où ne se rencontreraient que producteurs et utilisateurs de l'énergie.. Le passage éventuel d'un système à un autre, sensiblement différent, ne sera possible que si des acteurs ou des institutions se transforment ou apparaissent sur la scène de l'énergie, à côté des acteurs traditionnels.

7.3.2.1. L'idée d'économiser de l'énergie doit gagner les organisations professionnelles concernées de près ou de loin par l'énergie, les administrations fiscales, les organismes de normalisation (normes, labels, ...).

7.3.2.2. Plus globalement, les autorités locales, régionales ou nationales ont à participer davantage à des choix plus politiques concernant les systèmes de transports, la mise en place de nouveaux réseaux énergétiques ou l'aménagement de l'espace. (1)

7.3.2.3. Une politique active d'économies d'énergie doit associer les institutions du système énergétique aux actions de rationalisation de l'utilisation de l'énergie. Les producteurs eux-mêmes peuvent contribuer à certaines formes de conservation : à partir de la recherche technologique, ou en développant une activité de conseil et de service auprès des utilisateurs d'énergie. Il peut s'agir dans ce dernier cas d'un bon argument commercial ; ainsi, certaines compagnies pétrolières proposent déjà des services de gestion pour les installations de chauffage.

A l'autre bout de la chaîne énergétique, les fabricants d'appareils utilisant de l'énergie s'intéressent aux économies d'énergie : en concevant les produits en fonction d'une énergie, ou en participant au développement de produits nouveaux pour se diversifier (pompes à chaleur, matériaux d'isolation, ...).

(1) Cf. recommandation en 11.3.5.

7.3.2.4. Pendant longtemps, aucune structure institutionnelle tendant à promouvoir une utilisation rationnelle de l'énergie ne faisait contrepoids au système énergétique fortement intégré. La création d'organismes spécialisés dans la promotion des économies peut appuyer une dynamique des économies d'énergie analogue à la dynamique de production. De tels organismes seront peut-être d'autant plus efficaces et entreprenants qu'ils ont une personnalité et une assise institutionnelles, que leur action combine l'information, le conseil en gestion de l'énergie, les incitations financières et la mise en place de réglementations.

7.3.2.5. Enfin, le système financier n'est pas naturellement préparé à soutenir le financement de projets d'investissements qui sortent du champ de ses activités les plus courantes, les investissements de capacité ou de modernisation. Au-delà de son rôle propre, nécessaire et irremplaçable (primes à l'investissement, aides à la démonstration, incitations fiscales), l'Etat doit créer les conditions d'un intérêt accru des organismes financiers pour les économies d'énergie ; d'autant que certaines formules financières existantes (tel que le crédit-bail ou les prêts bonifiés) : semblent adaptées à cet objectif. On aura ainsi une contrepartie nécessaires au développement d'une industrie des économies d'énergie (1).

7.4. Au total, il s'agit d'accroître la flexibilité du système énergétique et d'ouvrir des alternatives à ses différents niveaux : production, transformation, distribution et utilisation. Pour la production, il convient, par exemple, de développer des formes d'énergies décentralisées et de réduire les obstacles qu'oppose une certaine incompatibilité avec les énergies traditionnelles. Du côté de l'utilisation, il s'agit de diversifier les normes qui président à la conception des produits consommant de l'énergie afin d'en favoriser l'économie.

7.5. Enfin, il faut souligner le rôle du pouvoir politique. C'est à lui qu'il revient de rappeler aux acteurs économiques et sociaux les principales orientations de l'intérêt collectif en matière d'énergie.

L'impact dépend cependant de l'autorité et de la légitimité aux yeux du public des institutions qui conçoivent la politique énergétique. Pour maintenir cette autorité et cette légitimité, on peut avoir besoin de faire participer à la formulation de la politique énergétique, sur la base d'une bonne information, un ensemble d'intérêts plus large qu'auparavant. Des

(1) Cf. recommandation en 11.3.5.

mécanismes institutionnels pourraient être développés à cet effet. Ainsi, une participation effective et étendue pour contribuer de manière importante à ce que toutes les options soient complètement examinées et qu'aucune ne soit foreclose prématurément.

Chapitre 8

8. L'importance des valeurs sociales, culturelles et personnelles

8.1. Au-delà des technologies, des mécanismes économiques et des institutions, notre société de production et de consommation de masse est gouvernée par des comportements qui dépendent eux-mêmes de valeurs sociales, culturelles et personnelles. Ainsi en est-il, plus spécifiquement, des demandes de la consommation, de la composition du produit national brut et des besoins en énergie.

Lorsque l'on envisage ou lorsque l'on vise un accroissement substantiel de la dissociation croissance économique/consommation d'énergie, il est indispensable de prendre en compte ces valeurs, soit pour en estimer l'évolution, soit pour l'influencer. Cependant, le poids de l'acquis est tel, à cet égard, dans une société complexe, que l'on ne saurait supposer que des changements progressifs et lents. Cela ne signifie pas qu'il ne faille pas s'intéresser aux émergences à court terme qui annoncent et préparent les modifications profondes et lointaines.

C'est à marquer l'importance respectives des valeurs et comportements qui sous-tendent notre société et qui y émergent, que le présent chapitre est consacré. En ce sens, s'il tend à expliciter certains aspects des sept précédents chapitres, il s'en distingue par son approche et ses perspectives fondamentales. Il constitue ainsi le lien entre ce qui a relevé surtout, jusqu'ici, d'une problématique et l'exercice qui va suivre, basé sur des scénarios pour le long terme, une proposition de stratégie et des recommandations.

8.2. Les modes de vie des hommes sont structurés par leurs rapports à l'espace où ils résident et se meuvent, au temps qu'ils vivent, à leurs occupations de travail et de loisir.

Ces rapports sont le résultat d'une longue histoire où la mise en oeuvre des moyens matériels, l'organisation des relations de production, les valeurs sociales, culturelles et personnelles se combinent inextricablement.

Dans les pays de la CEE, l'état actuel de ces rapports implique généralement que les hommes sont formés pour travailler et que leur travail - sous différentes formes qui sont fonction des qualifications et des positions dans l'économie - est finalisée par des activités de production. Il s'agit de produire plus ou autre chose, aux coûts les plus bas possibles compte tenu des indications du marché. Les revenus distribués lors du processus de production servent à satisfaire des besoins et des désirs en voie constante de croissance et de diversification.

L'utilisation intensive des énergies par cette civilisation que domine l'économie et que tend l'effort de croissance l'a progressivement dotée de caractéristiques structurelles d'ordre matériel qui commandent dans une large mesure les forces de production, les styles de vie et les manières de penser. L'ensemble constitue un système aux éléments interdépendants. En raison des liens de nécessité que ce système implique, les énergies y sont tout aussi maîtresses que servantes.

L'accentuation continue de la division du travail spécialise les compétences, contribue à l'agrandissement des agglomérations urbaines, accroît les occasions de transport des hommes et des biens.

Le nombre des esclaves mécaniques et électroniques s'accroît constamment, au niveau de la consommation comme à celui de la production. Ils permettent ou provoquent la réduction de la durée du temps de travail et de la part du travail manuel, étendent les facilités de déplacement et le champ des télécommunications, gagnent enfin une place chaque jour plus grande dans la création du confort, dans les loisirs et les spectacles.

A cet égard, on ne saurait trop insister sur l'importance absolument fondamentale, dans la constitution et le fonctionnement de ces structures matérielles et de ces styles de vie, de l'électricité, du transport individuel et des grandes agglomérations urbaines, trois éléments fortement liés.

Un fait de structure également essentiel est la dilatation du territoire où se meut la majeure partie de la population, dans ses déplacements quotidiens et lors de ses évasions touristiques.

Ce cadre structurel se combine avec des valeurs culturelles, sociales et personnelles pour constituer une contrainte durable, sinon permanente, sur toute évolution sensible de l'organisation sociale, qu'elle soit vécue ou provoquée.

8.3. Quel est le système de valeurs actuellement dominant ?

8.3.1. L'homme industriel s'est habitué à faire servir à la croissance économique des prélèvements massifs sur la nature et à ne pas hésiter à transformer celle-ci, à "fabriquer" son environnement. Son rapport psychologique à la nature demeure de conquête, voire de pillage.

8.3.2. Le travail est en même temps une obligation, puisque la société de production de masse est finalisée par lui, un droit, puisqu'il constitue le moyen essentiel permettant l'accès aux avantages de la Société de _____ consommation, et une valeur, puisqu'il reste une forme de réalisation personnelle. La dépendance de l'homme à la tâche professionnelle elle-même demeure stricte, en vertu des normes de productivité et de fiabilité qui s'imposent pour les types de production moderne. Les biens et services marchands constituent l'essentiel des activités humaines.

8.3.3. C'est à la concurrence entre les acteurs de la production, à l'appréciation comparée de leurs mérites par les résultats de la lutte qu'ils mènent entre eux, qu'incombe le soin de les classer. Et ce mécanisme de sélection contribue à créer un écart croissant entre le standing et l'intérêt des travaux de conception ou de commandement et ceux des travaux robotisés d'exécution.

8.3.4. Le caractère appauvrissant de ces derniers pour la personne alimente les revendications de diminution du temps de travail que permettent d'ailleurs les gains de productivité. Le temps libéré s'accroît, appelant de nouvelles exigences de confort, d'élévation du niveau de vie, et l'élargissement de la curiosité motrice. Ces comportements sont exacerbés par les phénomènes de démonstration qu'engendrent l'extension et la diversification de l'information.

8.3.5. La poursuite du surplus économique anime ainsi l'ensemble de la Société. Les hommes y trouvent des possibilités de développement et d'enrichissement considérables. Mais l'abondance de ces possibilités risque d'étouffer ou de disperser l'individu. Celui-ci tente de trouver des exutoires dans la vitesse ou dans le _____

changement incessant des satisfactions matérielles. La vitesse et le changement font l'objet d'un culte coûteux pour le bilan énergétique et l'environnement.

8.3.6. Dernier trait qui intéresse notre sujet, dans la mesure où il a une influence sur la relation entre gouvernants et gouvernés : l'hédonisme caractéristique de la société de production et de consommation de masse repose sur l'individualisme (personnel ou familial), ce qui ne facilite pas l'obtention des consensus sur des grandes causes nationales. Et pourtant, les décisions de type collectif ont un poids croissant sur le destin de chacun et de la société dans son ensemble. Ainsi, les budgets publics redistribuent entre 40 et 50 % du revenu national. Ainsi encore, la décision de produire de l'énergie nucléaire est un choix de société.

8.4. Il n'était pas dans la vocation du Groupe de tenter d'apprécier les aspects bienfaisants et les aspects malfaisants de notre Société, mais, en traçant succinctement les principales caractéristiques de cette Société, le Groupe a poursuivi deux objectifs :

- d'une part, marquer les principales "contraintes de constitution" dont doit tenir compte toute action politique, lorsqu'elle veut épouser, stimuler, accentuer ou provoquer une évolution, en l'occurrence distendre le lien entre croissance économique et consommation d'énergie ;
- d'autre part, discerner, par rapport à ces "contraintes de constitution", les valeurs différentes qui paraissent émerger, en un mouvement où s'entremêlent les propositions (suggestions, scénarios et utopies) et les aspirations.

Bien que ce mouvement soit loin d'être général, ni clair et exempt de contradictions, c'est à partir de son développement que l'on peut imaginer, pour le long terme, un système économique et social différent.

8.5. Quelles sont les valeurs sociales, culturelles et personnelles qui annoncent peut-être un nouveau système de relations entre les activités humaines et la consommation d'énergie ?

8.5.1. L'exigence de qualité tend à remplacer (ou à s'ajouter à) la revendication de quantité. On veut "le meilleur" et non "le plus". Certains proposent de freiner ou d'empêcher le changement, surtout lorsqu'il n'est qu'apparent.

8.5.2. La nécessité de discipliner les prélèvements sur les éléments naturels, sur la flore et la faune, de discipliner l'utilisation de l'espace, gagne du terrain dans les esprits.

8.5.3. Beaucoup aspirent à ce que soit établie une relation plus harmonieuse entre le labueur et le travailleur, quitte à ce que s'étende le champ du travail manuel ou même que diminue le rendement. La sévérité de la concurrence entre les hommes provoque des tensions et des lassitudes, et l'on rêve de communautés de travail plus fraternelles, même si le niveau matériel de la vie en souffre.

De nombreux individus souhaitent une plus grande autonomie dans la conduite de leur vie qu'ils trouvent trop asservie à de grands ensembles anonymes et, de surcroît, exagérément émiettée. Des efforts sont faits pour développer l'autogestion, de préférence dans des structures décentralisées.

8.6. Il est clair que la plupart de ces tendances sont de nature à détendre progressivement l'exaspération de la croissance économique, à en changer le contenu, à diminuer sa teneur en énergie.

Mais leur poursuite ou leur accentuation ne relève pas du décret. Si la Société peut ou doit évoluer dans ce sens, il est indispensable de ménager les transitions entre les nécessités de ce qui existe et les possibles de l'avenir auquel on aspire, notamment pour éviter un sous-emploi excessif. Dans les structures actuelles, l'Europe doit faire face, au cours des années à venir, à un combat économique particulièrement dur.

Il serait cependant faux d'estimer que le champ d'action des pouvoirs publics des différents pays et de la Communauté s'en trouve négligeable. Il est, au contraire, fort étendu, ainsi qu'on le verra à la fin du chapitre 10.

Chapitre 9

9. Scénarios globaux

9.1. L'étude de la problématique d'une dissociation entre croissance économique et consommation d'énergie a conduit le Groupe à effectuer une analyse globale prenant en compte les aspects technologiques, économiques, institutionnels et psycho-sociologiques.

La poursuite de cette exploration nécessite la recherche des moyens d'une synthèse cohérente qui permette de simuler différentes hypothèses pour l'avenir. C'est pourquoi le Groupe a cherché à recourir aux modèles et aux scénarios.

Ces méthodes paraissent en effet bien adaptées à la nature des problèmes énergétiques.

Dans une situation de grande incertitude, d'incertitude croissante même, comme celle qui caractérise particulièrement les marchés énergétiques, il est impossible d'admettre qu'une conception unique de l'avenir constitue une base d'action politique fiable. A l'exception du très court terme, la seule chose qui soit certaine c'est que de telles prévisions se révéleront fausses. Mais le risque existe aussi que, pour cette raison, l'on se borne à prendre des décisions au jour le jour, fondée avant tout sur l'expérience passée.

Les scénarios peuvent, s'ils sont bien conçus, constituer un cadre d'exploration systématique d'un champ de situations possibles, de leurs conséquences et des facteurs qui favorisent une évolution dans un sens ou un autre. Les scénarios exigent de l'utilisateur qu'il soumette ses hypothèses à un examen critique et qu'il propose clairement une analyse de la situation actuelle et de son évolution possible, susceptible d'être confrontée aux données empiriques. Il devrait en résulter une conception transparente, cohérente et logique des futurs.

L'intérêt pour des scénarios à faible croissance énergétique s'est considérablement amplifié ces dernières années. On constate à l'heure actuelle un large accord entre les experts, malgré le recours à des méthodologies souvent diffé-

rentes, sur le potentiel d'économie d'énergie à long terme dans les principaux secteurs de consommation et sur les conséquences qui en résultent pour l'équilibre entre l'offre et la demande sur le marché énergétique. Le Groupe a fondé ses réflexions sur ce consensus, notamment en ce qui concerne les chapitres 4.2., 5 et 6.

En conséquence, des travaux ont été suscités ou encouragés par le Groupe, dans le but de fournir des points de repères chiffrés pour ses réflexions : en premier lieu, les "Scénarios énergétiques pour la Communauté en 2000", réalisés par les Services de la Commission ; d'autre part, le "Scénario pour une croissance économe en énergie à l'horizon 2030 dans l'Europe des Neuf", du Professeur U. COLOMBO et O. BERNARDINI.(1)

9.2. Limites des scénarios

9.2.1. Si l'avenir lointain est appelé à peser plus lourd dans les décisions politiques, les scénarios constituent une discipline nécessaire et utile. Le Groupe soulignera plus loin qu'à son avis beaucoup reste à faire dans ce domaine. Toutefois, il reconnaît également qu'il y a des limites à une rationalité quantitative. Dans une société, il est essentiel qu'une volonté et une adhésion politiques soient partagées.

On constate, par exemple, que le consensus sur le potentiel d'économie d'énergie à long terme n'est pas total. En Europe, la meilleure convergence concerne les évaluations des perspectives à long terme pour le secteur des transports - pour lequel on devrait observer une certaine stabilité des besoins énergétiques par habitant. En revanche, on constate une grande dispersion d'opinions sur le potentiel réalisable d'économie d'énergie des ménages, et c'est peut-être à ce secteur qu'il conviendra d'accorder à l'avenir une attention toute spéciale, car si le potentiel technique y est apparemment le plus grand, les possibilités de réalisation sont aussi les plus incertaines.

De plus, une des faiblesses des scénarios mis au point jusqu'à présent tient à l'absence d'analyses suffisamment détaillées des effets indirects des économies d'énergie sur l'activité économique, l'emploi, l'environnement et la société.

(1) Cf. volume 2, "Documents de travail du Groupe".

Les modélisations les plus sophistiquées sont appliquées pour étudier les rapports entre l'énergie et l'économie. Mais il en résulte une sorte de "déformation professionnelle" qui, poussée à l'extrême, peut être trompeuse. A cet égard, pour le Professeur L.B. Lave de la Carnegie-Mellon University (1) :

"Il est dommage que le réalisateur de modèles se concentre sur le coût de la production ... le modèle devrait permettre de maximiser ou minimiser autre chose que le dernier chiffre incertain d'un coût. Par exemple, dans le choix entre la production d'électricité à Chicago à partir du charbon de l'Illinois ou de réacteurs à eau légère, des différences de coût de l'ordre de 20 à 30 % sont négligeables. Par contre, l'impact de l'exploitation minière et de la combustion du charbon sur l'environnement, l'effet de la pollution atmosphérique sur les gens et la sécurité de l'approvisionnement seront comparés aux dangers éventuels des réacteurs nucléaires". Le même raisonnement vaut pour les analyses de la demande d'énergie.

Et le Professeur Lave continue : "C'est faire preuve d'avidité ou de sottise que de se préoccuper du point de savoir si, en l'an 2000, le PNB sera de 4.400 billions de dollars ou "seulement" de 4.280 billions de dollars... La différence ne représenterait en effet que 5 % du PNB (en 2010) ... On pourrait concilier les deux points de vue en disant que nous serions disposés à sacrifier 5 % du PNB pour réaliser quelque chose de valable, mais non pour des raisons futiles. Nous devrions opter pour un sacrifice économique si une utilisation réduite de l'énergie se traduisait par un environnement nettement plus agréable, un avenir plus prometteur pour nos petits-enfants et un moindre risque de déséquilibres écologiques à long terme et de prolifération d'armes nucléaires. Mais, si aucun gain appréciable ne semble se dessiner, 5 % du PNB représentent quelque chose de trop important pour qu'on le gaspille".

A l'avenir, il faudra consentir des efforts accrus pour éviter avec soin les "déformations professionnelles" que le Professeur Lave critique à juste titre, sans tomber toutefois dans l'autre extrême qui consisterait à négliger d'importantes différences de coût.

9.2.2. Elément plus terre à terre peut-être, mais non dénué d'importance : notre appréhension empirique insuffisante de la manière dont l'énergie est utilisée. Dans la demande d'énergie, il faut distinguer ce qui tient aux niveaux d'acti-

(1) "Modelling Energy-Economy Interactions : Five Approaches". Ed. Charles Hitch. Resources for the Future 1977.

vités (pendant combien de temps et à quel rythme a-t-on besoin d'énergie utile pour accomplir une tâche) et à l'intensité énergétique (quantité et forme d'énergie requises pour la réalisation de cette tâche), si l'on désire évaluer correctement le potentiel d'économie énergétique.

Cette connaissance empirique est d'autant plus importante que les rares données disponibles laissent apparaître que, dans de nombreux cas, la réalité chiffrée va à l'encontre de nos idées reçues relatives au comment et au pourquoi des utilisations d'énergie. Ainsi, une étude de Y. Zahavi (1) suggère (à partir, il est vrai, d'observations limitées) que l'utilisation de l'automobile est largement indépendante de la structure urbaine.

Les bilans énergétiques publiés par les offices statistiques nationaux et communautaires ne se prêtent absolument pas à l'analyse de la demande énergétique. Le bilan classique aborde le problème uniquement du point de vue du producteur, sans tenir compte de la qualité d'énergie nécessaire pour des besoins spécifiques, des pertes diffuses, et en privilégiant certaines formes d'énergie à cause des méthodes de conversion. On utilise en effet l'équivalence thermique comme unité de mesure, mais avec une définition variable.

Jusqu'à présent, aucun Etat membre n'a dégagé les moyens nécessaires à l'instauration d'un nouveau système statistique mieux adapté à l'analyse de nos problèmes actuels, voire à leur formulation précise. Cette situation constitue un obstacle majeur à la poursuite des travaux quantitatifs destinés à étudier des sociétés à faible croissance énergétique, étant donné que les coûts importants inhérents à la création et à la mise à jour de bases statistiques adéquates et fiables ne peuvent être supportés que par les gouvernements.

9.3. Scénarios énergétiques pour la Communauté en 2000

9.3.1. Les Services de la Commission ont élaboré une première "esquisse globale de la physionomie possible du marché dans la Communauté en 2000". Cet exercice est basé sur une méthode d'analyse de scénarios, et plus particulièrement sur un modèle de simulation - MEDEE - développé dans le cadre du programme "Energy System Modeling" de la Direction de la Recherche.

(1) Can transport policy decisions change travel and urban structure? Y. Zahavi, paper presented at the PTRC Summer Annual Meeting 1978, University of Warwick, 10-13 July.

Ce travail comporte des imperfections, dont la plus importante tient au choix d'une approche "Communauté dans son ensemble", qui fait douter de sa signification et de son utilité, compte tenu de la dispersion des situations et des politiques parmi les Etats membres.

Le Groupe a cependant reconnu l'intérêt de ce type de travail et souhaité sa prolongation (1). Des travaux sont d'ailleurs déjà engagés, à partir du modèle MEDEE, au niveau des Etats membres.

9.3.2. Ce travail prend la forme d'une simulation et fournit un support chiffré à une réflexion sur les rapports entre croissance économique et besoin d'énergie, d'une part, besoins et disponibilités d'énergie d'autre part.

La simulation est réalisée en trois étapes :

- la définition d'un corps d'hypothèses, regroupées en scénarios : deux scénarios économiques, croissance soutenue ou croissance faible (avec, en outre, des variantes) ; et deux scénarios énergétiques, poursuite des tendances actuelles ou mise en place d'une politique volontariste.

Le croisement de ces scénarios fournit, à l'aide du modèle, des évaluations des demandes finales d'énergie, globales et par secteurs utilisateurs.

- l'analyse des conditions d'offre pour les grands courants d'approvisionnement prévisibles permet ensuite de déterminer, pour chaque scénario, les disponibilités en énergie, leurs caractéristiques et les marges de fluctuation à considérer.

- enfin, la confrontation entre offre possible et demande potentielle d'énergie permet l'examen des conditions d'équilibre du marché, propres à chaque scénario, d'ici 2000. Il faut cependant noter que cette partie de l'étude fera l'objet d'une simulation plus élaborée à l'aide du modèle EFOM, développé dans le cadre du même programme.

(1) Ce point fait l'objet d'une recommandation en 11.4.4.

9.3.3. Parmi les scénarios rendus possibles par les combinaisons entre scénarios économiques (base et variantes) et scénarios énergétiques, quatre scénarios globaux seulement ont été retenus ; ceux qui semblaient les plus cohérents au niveau des hypothèses de base et les plus représentatifs au niveau des résultats.

a. Le scénario de "retour à une croissance élevée" : croissance moyenne de 4 % sur la période 1976/2000 ; poursuite des tendances actuelles sur le marché de l'énergie ; forte croissance des besoins en énergie de l'industrie ; une certaine saturation de la demande d'énergie domestique et pour les transports (rôle d'une meilleure efficacité énergétique). Il en résulte, globalement, un doublement de la demande d'énergie dans les 25 prochaines années, qui serait satisfaite à hauteur de 57 % par une énergie importée et avec un rôle prépondérant de l'électricité (50 % de la demande finale).

b. Le scénario "vers une croissance plus équilibrée" : croissance de 3,5 % pour la période 1976-1985, puis 4 % au-delà ; réorientation de la politique industrielle vers les biens d'équipements au détriment des biens de consommation durables et des biens intermédiaires (dont une part de la production est déplacée vers le Tiers Monde) ; accentuation de la politique énergétique (économies d'énergie et énergies nouvelles). Il en résulte une diminution de la demande d'énergie de 12,5 % par rapport au scénario précédent (1), qui se traduit par une dépendance énergétique réduite à 48%. En outre, une étude d'impact de la politique industrielle a été faite sur ce scénario, montrant les effets d'économies d'énergie qui peuvent être obtenus par une restructuration industrielle adéquate.

c. Le scénario de "poursuite de la crise" croise les effets d'une situation économique évoluant peu (taux de croissance de 2,7 % jusqu'en 1985, puis de 3 %, structures industrielles figées) et d'une poursuite des tendances actuelles sur le marché de l'énergie. Si la demande est légèrement plus faible que dans le scénario précédent (avec une dépendance énergétique de 52 %), elle s'inscrit cependant dans des conditions économiques très défavorables ; en particulier les investissements pour l'énergie nucléaire sont difficilement financés.

(1) Soit une demande d'énergie accrue de 75 % par rapport à celle de 1976.

d. Le scénario de "croissance faible mais organisée" : taux de croissance de 2,7 % jusqu'en 1985, 3 % au-delà ; politique énergétique vigoureuse (conservation, sources alternatives, rôle accru des transports collectifs). Ce scénario rend possible un équilibre de l'offre et de la demande d'énergie (avec une dépendance de 43 %). Il est caractérisé par une allocation délibérée des ressources à leurs usages les plus adéquats.

On trouve donc à travers ces différents scénarios des éléments chiffrés pour les réflexions engagées par le Groupe : restructuration industrielle, nouvelle division internationale du travail, sensibilité de la demande d'énergie au niveau de la croissance, niveau de pénétration de l'électricité. En outre, ces scénarios, qui sont loin d'être optimistes, soulignent combien il sera difficile d'équilibrer l'offre et la demande d'énergie en l'absence de politiques très volontaires limitant la consommation.

Mais en définitive, le Groupe souhaiterait que soient testées, à partir de cette méthodologie, des hypothèses et des scénarios plus audacieux qui semblent nécessaires pour obtenir une forte dissociation entre croissance économique et consommation d'énergie.

9.4. Scénario pour une croissance économe en énergie à l'horizon 2030 (Pr. U. COLOMBO et O. BERNARDINI)

En prenant plus de recul, ce scénario fait une large place à l'imagination. Ce premier essai, d'essence qualitative, vise à attirer l'attention sur les possibilités, les conditions et les implications d'un système énergétique en rupture avec les tendances actuelles. En effet, l'exploration porte principalement sur un large recours à des solutions aussi difficilement admises aujourd'hui que l'énergie solaire et le retour à une certaine autonomie des activités humaines. Ce travail ne présente pas une prévision, mais une base de réflexion pour des voies alternatives. En tout cas, l'histoire de l'énergie ne peut qu'encourager de tels travaux d'imagination ; dans les 50 dernières années, le système énergétique s'est profondément transformé ; il en sera probablement de même à l'avenir, et ce scénario propose seulement de s'y préparer autant que possible.

9.4.1. Il s'agit d'un scénario à l'échelle mondiale (traitant cependant avec plus de détails la CEE et les Etats membres) qui décrit une consommation

d'énergie à l'horizon 2030 : son niveau, les formes et les conditions d'utilisation de l'énergie pour parvenir à ce niveau de consommation. Le scénario comporte trois points clés :

- il se veut un scénario d'offre, et considère inévitable une forte contrainte d'offre d'énergie dans les prochaines décennies. Ainsi, le Professeur U. COLOMBO retient une consommation de 16 TW (1) (double de l'actuelle) dans le monde pour 2030, correspondant à une demande par tête proche de celle observée aujourd'hui (2 Kw/tête) si l'on suppose un doublement de la population mondiale à cet horizon.

- une analyse historique de l'intensité énergétique de la production des des pays industrialisés montre que les ratios consommation d'énergie / PNB suivent en effet des courbes décroissantes semblables pour tous les pays, ne variant que par leurs niveaux et les décalages dans le temps. Dans le scénario, la baisse tendancielle de ce rapport, freinée seulement dans les années 1960 et au début des années 1970, est amplifiée et extrapolée par l'effet attendu d'une politique active, conduisant à une projection pour 2030 à un niveau plus faible que celui d'aujourd'hui. La dissociation entre croissance économique et consommation d'énergie ainsi mise en évidence est, dans une certaine mesure, inscrite dans les tendances historiques. Par ailleurs, deux tendances parallèles sont actuellement observées. La première conduit à une plus forte urbanisation. Dans le même temps, la seconde traduit un glissement des conurbations vers des ensembles urbains de taille moyenne. Le scénario est fondé sur une accentuation de la seconde tendance, en mettant l'accent sur l'intérêt de la décentralisation des activités, et même de certaines formes d'autonomie.

- il en résulte une projection de l'équilibre énergétique pour la Communauté à un niveau sensiblement égal au niveau actuel, obtenu cependant dans des conditions très différentes. La place importante (environ 30 %) prise par l'énergie solaire (et d'autres formes d'énergies nouvelles dans une moindre mesure) est rendue possible par le retour à de petites unités urbaines décentralisées et autonomes, et permet d'envisager une dépendance énergétique résiduelle de l'ordre de 20 %.

(1) Ce scénario est une réponse aux projections de l'IIASA, donnant une consommation comprise entre 26 et 41 TW.

9.4.2. La contrainte d'offre viendra non pas tant d'une impossibilité physique que des déséquilibres économiques et sociaux entraînés par une production massive et centralisée d'énergie. Toutes les formes d'énergie centralisées (pétrole, nucléaire, liquéfaction du charbon) connaîtront des coûts fortement croissants, pesant sur les prix et les investissements (au détriment de la consommation privée et publique).

9.4.3. Ce scénario d'offre ne veut pas être normatif et proposer une allocation hors marché de l'énergie. Au contraire, il trouve, dans les ressources de la technologie (efficacité énergétique, énergie solaire) et dans une organisation sociale décentralisée, les conditions relativement peu contraignantes d'une poursuite, voire d'une accentuation, de la tendance naturelle à la baisse de l'intensité énergétique de la production.

9.4.4. Décentralisation - autonomie et énergie solaire sont évidemment inséparables pour rendre possible ce scénario : l'hypothèse d'une énergie solaire assurant 30 % en moyenne des besoins énergétiques dans les pays de la Communauté suppose le recours presque exclusif à cette ressource dans les communautés de 5/10.000 habitants (selon la latitude).

9.4.5. Le travail du Professeur U. COLOMBO rencontre ainsi les préoccupations du Groupe sur plusieurs points :

- dans l'analyse d'un risque lié aux conditions d'approvisionnement et de production d'énergie : une énergie centralisée est vulnérable, et en conséquence redondante et coûteuse ;
- il met l'accent sur l'importance des investissements impliqués par certains choix énergétiques : le choix d'une énergie centralisée se révélera à très long terme plus lourd encore de conséquences économiques (et sociales) qu'aujourd'hui ;
- il propose un scénario de dissociation (croissance moyenne de 1,7 % entre 1975 et 2030 pour un même niveau de consommation d'énergie) tenant compte de deux thèmes abordés largement par le Groupe : le potentiel technologique d'économie et de production, et l'organisation spatiale des activités ;

- le scénario explore les conditions d'une dépendance énergétique faible de la Communauté ;
- le scénario prend en compte une situation énergétique mondiale, et propose un mode de développement pour le Tiers Monde qui exclut le mimétisme habituel des pays riches, grâce au recours à l'énergie solaire décentralisée.

9.4.6. Il faut souligner qu'il s'agit d'un premier exercice. Il reste à quantifier le cheminement du scénario, et à explorer par quels voies et moyens, d'ordre économique, institutionnel et psychologique, on peut passer à une société aussi différente de l'actuelle. Il est en effet fort difficile d'inverser une tendance multiséculaire à l'urbanisation, étroitement liée à un ensemble de valeurs sociales et personnelles inscrites dans les modes de vie.

Chapitre 10

10. La stratégie

10.1. Pour tenir bon compte des données et problèmes actuels et de l'avenir, tels qu'ils ont été énoncés et discutés par le Groupe, la stratégie qu'il va recommander est différenciée selon les horizons visés. Mais cette différenciation ne doit pas conduire à une segmentation des perspectives, car il faut s'efforcer de préparer, au cours de chaque période, les solutions aux problèmes de la suivante.

10.1.1. D'ici 1985-1990 : la population active continue à augmenter dans l'ensemble de l'Europe, rendant (parmi d'autres raisons) nécessaire une croissance économique soutenue ; l'approvisionnement en hydrocarbures ne pose pas de problèmes techniques car les réserves sont suffisantes, mais la rareté des énergies de substitution et des prises de position politiques peuvent restreindre les quantités disponibles et tendre les prix ; les tendances à rationaliser l'utilisation des énergies risquent de ne pas s'affirmer spontanément et les divers parcs ne sont qu'en voie de renouvellement.

10.1.2. A mesure que l'on s'approche de l'an 2000, la nécessité de créer de nouveaux emplois diminue ou disparaît (selon les pays), la pénurie prochaine des hydrocarbures risque de tendre encore leurs prix, l'équipement en biens durables connaît des saturations, enfin les mesures prises antérieurement pour économiser l'énergie peuvent connaître leur plein effet.

10.1.3. Au-delà, si le fait important est le développement de nouveaux modes de production d'énergie propres à diminuer sensiblement la dépendance de l'Europe, la problématique de la croissance économique est assurément plus confuse en termes d'équilibre macroéconomique, ne serait-ce que parce que les données démographiques peuvent s'être modifiées, que de nouveaux produits auront vu le jour, que les modes de vie et de consommation auront eu la latitude de changer en fonction d'une modification des valeurs sociales et personnelles.

On voit que dès les prochaines années des ruptures sont possibles et qu'il vaut mieux se préparer à contrebattre leurs rudes conséquences.

10.1.4. Les actions à conduire dans l'immédiat s'attacheront d'abord à traiter les problèmes de l'emploi, de l'environnement et de la dépendance énergétique. Elles doivent en même temps diminuer encore fortement la vulnérabilité de l'économie européenne en matière énergétique pour la période suivante. Sur toute la longueur des 50 prochaines années, enfin, l'orientation la plus opportune paraît être d'ouvrir et d'étendre au maximum le champ des possibles en 3 domaines liés : les modes de vie, les modes d'utilisation des énergies, les modes de production de ces énergies, orientation qui a déjà été esquissée au cours des trois chapitres précédents.

10.2. Malgré les progrès déjà faits pour utiliser rationnellement l'énergie, malgré l'existence d'un important potentiel de progrès supplémentaires, on peut craindre qu'une forte croissance économique dans les prochaines années n'entraîne une augmentation importante de la consommation d'énergie, génératrice de troubles et de ruptures.

Pourtant, dans les pays de la C.E.E., il n'est pas réaliste de sacrifier la croissance économique à la minimisation de la consommation d'énergie, malgré les incertitudes d'un approvisionnement suffisant et régulier. Il est au contraire nécessaire de provoquer ou de permettre une croissance plus élevée qu'au cours des 5 dernières années. Une croissance qui soit - pour fixer les idées - plus proche de 4 % que de 2 %.

Quelles sont les raisons qui militent en faveur d'une croissance soutenue ?

10.2.1. Tout d'abord, la nécessité de donner des emplois à une population active en augmentation. L'équilibre politique, social et moral de l'Europe serait en péril si l'on ne tendait pas avec opiniâtreté à diminuer l'effectif actuel des chômeurs. Sans doute, comme on l'a vu, doit-on craindre une certaine dissociation entre la croissance économique et l'augmentation des emplois. On peut néanmoins penser qu'un lien assez fort peut subsister, d'une part si l'on parvient à développer des services collectifs ou personnels - ce qui aura des effets favorables sur la consommation d'énergie et l'environnement -, d'autre part à la mesure de l'extension des industries de biens d'équipement et des biens de consommation faisant appel à des techniques avancées.

10.2.2. Ces deux inflexions dans la structure des activités de production sont d'ailleurs indispensables si l'on veut contrebalancer les effets déprimants de la concurrence extérieure portant sur les industries de base et de biens intermédiaires.

10.2.3. Mais, en outre, il n'est pas paradoxal d'affirmer qu'une croissance soutenue serait de nature à favoriser puissamment à moyen terme l'utilisation rationnelle des énergies. Seule une telle croissance peut être en même temps une croissance satisfaisante par rapport aux objectifs économiques et sociaux traditionnels, et une croissance active sur le plan des économies d'énergie. Elle accélérerait le renouvellement des parcs - machines, immeubles et moyens de transports - et permettrait ainsi l'adoption de solutions économes en énergie. Elle donnerait des moyens financiers supplémentaires aux entreprises et aux ménages, ce qui pourrait ainsi faciliter l'adaptation des équipements et des logements existants à la nouvelle situation énergétique.

A contrario, "si une croissance économique faible limite à court terme la consommation d'énergie, elle ralentit, sur longue période, l'utilisation rationnelle de l'énergie, en retardant la constitution d'équipements plus efficaces de ce point de vue (1).

10.2.4. De même, bien orientée, la croissance peut permettre non seulement de compenser, mais surtout d'éviter les effets pervers et les désutilités qu'on lui attribue. Il faut souligner une nouvelle fois la synergie qui peut être obtenue entre les politiques d'économies d'énergie et d'environnement : les techniques qui dépensent moins d'énergie sont aussi, généralement, celles qui polluent moins; l'isolation thermique va de pair avec l'isolation phonique; recourir aux modes de transport collectifs c'est en même temps économiser l'énergie et l'espace naturel; la récupération des matériaux est utile, et même nécessaire, des deux points de vue. L'environnement, aussi bien que les économies d'énergie, peut trouver son compte dans les changements permis par une croissance soutenue.

10.3. Mais si une bonne croissance économique permet ou favorise une utilisation rationnelle des énergies, elle ne la garantit nullement. Et le risque énoncé au début du présent chapitre existe bien de voir la reprise d'une vive croissance s'accompagner d'une forte consommation d'énergie, ce qui tendrait d'ailleurs à compromettre la continuité.

(1) Cf. D. Yergin, op. cit. p. 19 in volume 2, "Documents de travail du Groupe".

Ainsi, les réflexions du Groupe l'ont conduit à cette affirmation cruciale : la croissance économique soutenue nécessaire pour satisfaire les objectifs de création d'emplois, d'amélioration de la compétitivité et d'utilisation plus rationnelle de l'énergie n'est envisageable avec une continuité suffisante, elle n'est saine et solide que si l'on se donne véritablement les moyens de minimiser dans le même temps la consommation d'énergie. A l'avenir, le processus cumulatif, "d'autant plus d'énergie, d'autant plus de croissance économique, d'autant plus d'énergie" doit être remplacé par la relation conditionnelle "plus rationnel sera l'emploi de l'énergie, plus aisément la croissance économique répondra aux objectifs de la Communauté Européenne, aussi bien par son rythme que par sa composition et par sa durabilité". En ce sens, même si l'utilisation rationnelle de l'énergie n'est qu'une des conditions de la croissance, elle en est une des conditions essentielles.

C'est à faire admettre cette relation aux principaux acteurs de l'économie et à la rendre opératoire spécifiquement dans chaque secteur d'utilisation que doit viser l'action de chaque gouvernement et, solidairement, l'ensemble de la Communauté Européenne.

10.4. Les risques engendrés par la dépendance et la relation conditionnelle avec la croissance sont si grands qu'on ne saurait en l'occurrence se contenter d'une politique limitée. Une politique limitée, c'est celle qui se borne à inciter à l'élimination des gaspillages sans intervention dans les mécanismes économiques, ni modification des structures de production et de consommation. C'est, en quelque sorte, le premier degré de la stratégie de dissociation croissance économique / consommation d'énergie. Le système de références est constitué par les prix actuels.

Un second niveau de politique est souvent présenté comme une limitation de la demande d'énergie par intervention dans le système économique (sans nécessairement se traduire par des charges supplémentaires pour les budgets publics). Il peut s'agir, par exemple, de restrictions quantitatives, de normes ou même de la fixation de certains prix. Il est probable que c'est la politique qui présente le plus grand nombre de difficultés de mise en oeuvre et qui rencontre le plus d'objections.

En tout cas, l'étendue et la gravité des problèmes à résoudre rendent nécessaire une politique plus complète et de nature plus fondamentale que par le passé. L'emploi des ressources énergétiques doit être limitée au maximum compatible avec leur combinaison rationnelle avec les autres facteurs de production, et l'efficacité de chaque "chaîne énergétique" doit viser à la continuité de l'approvisionnement au coût collectif le plus bas dans le long terme. Les économies d'énergie relèvent en ce sens d'une "économie de l'énergie."

L'économie de l'énergie considère les économies d'énergie comme une ressource énergétique, à traiter rationnellement. Cela signifie que cette "nouvelle" énergie est l'un des éléments d'un système où les coûts et les prix instantanés doivent être établis si possible dans la perspective des coûts et prix de l'avenir. Où les investissements qui conduisent à une utilisation de l'énergie et les investissements pour rationaliser cette utilisation doivent être calculés sur la base de ces prix. Où les technologies et innovations propres à permettre cette utilisation rationnelle sont promues par les actions gouvernementales de manière étendue et variée. Un système, enfin, qui inclut une stratégie de recherche et de développement applicable à tous les stades des chaînes énergétiques. C'est dans cette perspective que seront présentées nos premières recommandations.

10.5. Une telle politique n'est pas principalement d'ordre technique. C'est en outre une politique qui s'étend nécessairement sur une longue période de temps. Nous rejoignons ici le champ d'action touchant aux valeurs culturelles, sociales et personnelles (1).

(1) Ce point fera l'objet de recommandations en 11.3.7.

Chapitre 11

11. Recommandations

Au terme de cette première réflexion sur la problématique de la dissociation croissance économique / consommation d'énergie et de l'essai de prospective stratégique qu'il a conduit à ce sujet, le Groupe de travail a pensé utile de classer ses recommandations en trois catégories différentes, pour tenir compte à la fois de l'importance des options à prendre et des travaux qui restent à mener.

Le premier ensemble de recommandations est réuni et orienté par l'idée de solidarité entre les pays de la C.E.E. et d'harmonisation de leurs conditions économiques et sociales.

Le second ensemble complète le premier par le recensement des éléments principaux d'une politique d'économies d'énergie recommandables à tous les pays.

Le troisième, enfin, propose des améliorations de notre connaissance de l'économie de l'énergie, encore fort lacunaire, et des travaux et études complémentaires dont certains pourraient être entrepris lors de la deuxième phase de réflexion du Groupe.

A. Pour une stratégie communautaire de croissance économe en énergie

11.1. Exposé

Ni le rythme ni le contenu de la croissance économique des pays membres de la CEE au cours des 5 dernières années ne leur permettront d'atteindre leurs objectifs économiques et sociaux, en particulier ceux qui intéressent l'emploi, tout en réduisant de manière décisive leur dépendance énergétique.

Au moins jusqu'en 1990 la CEE a besoin d'une croissance soutenue pour adapter son économie à l'évolution des conditions de la concurrence et aux nouvelles techniques, ainsi que pour assurer l'emploi.

Cette orientation ne peut cependant être mise en oeuvre que si sont réellement en place, simultanément, les moyens de minimiser la consommation d'énergie. Il est bon ici de répéter la stratégie formulée au chapitre précédent : à l'avenir, le processus cumulatif : "d'autant plus d'énergie, d'autant plus de croissance économique, d'autant plus d'énergie" doit être remplacé par la relation conditionnelle : "plus rationnel sera l'usage de l'énergie, plus aisément la croissance économique répondra aux objectifs de la Communauté Européenne, aussi bien par son rythme que par sa composition et par sa durabilité".

11.1. Recommandation

Une action politique vigoureuse et cohérente est indispensable pour convaincre les principaux acteurs de l'économie du principe qui vient d'être posé et le mettre en oeuvre dans chaque secteur d'utilisation de l'énergie. Une action politique se bornant à inciter à l'élimination des gaspillages, sans intervention dans le système économique ou modification des structures de production et de consommation, n'est pas suffisante. Les changements et les renouvellements qui sont les moteurs de la croissance doivent servir systématiquement et de manière coordonnée à promouvoir l'usage rationnel de l'énergie.

L'adhésion et la compréhension des citoyens des pays membres seront d'autant plus grandes que l'action politique sera perçue comme un élément d'une stratégie à l'échelle communautaire visant à réaliser une croissance économique efficace en consommation énergétique, stratégie à laquelle chaque Etat membre participe pleinement. Cette stratégie doit aussi se traduire par une plus large compréhension entre les nations industrielles de l'Occident.

11.2. Exposé

Le rapport a examiné la dissociation de la croissance économique et de la consommation d'énergie sous trois aspects : le potentiel technologique de rationalisation de cette consommation, le contexte et les conditions économiques de la dissociation, les facteurs sociaux et institutionnels.

Il n'est pas du tout certain que la tendance "spontanée" à la dissociation s'affirmera de manière importante. Aussi y a-t-il de fortes raisons pour

que les Etats membres de la CEE s'efforcent d'atteindre la limite supérieure possible de la dissociation entre croissance économique et consommation d'énergie. Cette dissociation maximale n'est à notre portée que s'il existe la volonté politique de faire converger en sa faveur tous les facteurs : technologiques, économiques, sociaux et institutionnels.

11.2. Recommandations

11.2.1. Facteurs technologiques favorables à la dissociation

La fixation de normes minimales communes constitue une contribution avantageuse de chacun à l'effort collectif d'économies. Elle facilite la diffusion des technologies de rationalisation. Elle harmonise les conditions de la concurrence internationale. Des recommandations communautaires ont déjà été publiées à ce sujet. Elles devraient être largement complétées par de nouvelles recommandations, des accords volontaires ou des dispositions réglementaires applicables à l'ensemble de la C.E.E.

De l'importance de l'effort de recherche-développement dépendent largement les progrès dans l'utilisation rationnelle de l'énergie :

- . le champ de la R & D est vaste en matière énergétique, et les pays européens devront s'intéresser à toutes les technologies d'économies d'énergie dans les prochaines années ;
- . en dépend le développement d'une industrie des économies d'énergie qui sera importante pour le niveau et la composition de la croissance ;
- . les Etats-Unis et le Japon sont ou seront des fournisseurs de technologies économes en énergie ; l'Europe doit en tenir compte pour éviter tout retard ou, mieux, conserver ou acquérir une avance dans certains domaines (automobile par exemple). ;
- . d'autant que, dans une stratégie mondiale, ces technologies intéresseront aussi les pays en voie de développement, permettant une extension considérable des marchés.

11.2.1.1. Mise en place de normes minimales communes de performance technique

Cette mise en place peut être le fait d'accords volontaires entre les industries et les Etats Membres dans un cadre communautaire, ou par des dispositions légales prises au niveau de la Communauté. Ces normes minimales devraient être appliquées aux produits suivants, qu'ils soient importés ou produits en Europe :

- les automobiles
- les installations de chauffage,
- les principaux appareils ménagers.

Dans certains cas, il sera nécessaire d'offrir aux producteurs et aux utilisateurs de ces produits des avantages financiers pour la mise en oeuvre de programmes de réalisation des normes. (1).

11.2.1.2. Un important programme communautaire de recherche, de développement et de démonstration

Outre des efforts fortement accrus pour développer les technologies propres à économiser l'énergie, une plus grande attention devrait être portée aux questions économiques et sociales liées à leur diffusion et à leur utilisation effective. Ce point est traité plus complètement, ci-dessous, au 11.2.3.

11.2.1.3. La création d'une banque de données européenne sur les technologies d'économie d'énergie

L'information en serait disponible comme un service public aux professions intéressées - industriels, architectes, sociétés de construction -. Dans la réalisation de cette banque de données, priorité devrait être accordée au rassemblement des données concernant les bâtiments nouveaux et existants.

La banque de données devrait fournir une base pour des accords techniques entre la CEE et les autres pays industriels, ainsi qu'avec le Tiers Monde.

(1) Ce thème est développé plus loin dans la recommandation 11.3.5.

11.2.2. Facteurs économiques favorables à la dissociation

Les Etats membres de la CEE doivent adopter une approche commune du système de prix, car il est un déterminant majeur de la production et de la consommation d'énergie.

Les prix des énergies pratiqués aujourd'hui ne reflètent qu'imparfaitement la rareté prévisiblement croissante des ressources énergétiques disponibles. Certains de ces prix ont diminué en valeur réelle depuis 20 ans, si l'on tient compte de l'augmentation des revenus et malgré les fortes hausses d'après 1973. Si l'on considère les besoins de financement impliqués par les nouvelles capacités de production à construire, on peut estimer que certains usages de l'électricité sont subventionnés. Le prix de l'énergie est trop souvent utilisé, soit comme un moyen de refoulement de l'inflation, soit comme un instrument de politique sociale, aux dépens d'une politique de l'énergie à long terme. Enfin, l'information fait souvent défaut sur les prix et les coûts des différentes formes d'utilisation de l'énergie.

En conséquence, le groupe de travail recommande de provoquer un accord des pays membres sur une harmonisation de leurs politiques de prix fondée sur les principes suivants (1) :

- a. Les prix de l'énergie doivent couvrir au mieux les dépenses nécessaires au remplacement des ressources. L'emploi de leurs recettes par les producteurs doit être surveillé et orienté. Des compensations sociales spécifiques peuvent être mises en oeuvre au bénéfice des classes modestes éventuellement touchées par cette politique.
- b. Les coûts et prix des différentes "chaînes énergétiques" doivent faire l'objet de la plus grande transparence, afin de permettre les comparaisons et les utilisations les plus rationnelles pour la collectivité.

(1) Le Groupe est cependant bien conscient qu'il s'agit là de principes. D'une part, la définition des coûts (notamment de remplacement des ressources) est délicate en pratique ; d'autre part, la mise en oeuvre de politiques de prix suit des procédures fort complexes et difficiles à orienter dans le sens des économies d'énergie.

- c. La publicité des prix de l'énergie, des coûts des équipements utilisant de l'énergie, des consommations de ces équipements doit être aussi étendue que possible et faire l'objet de réglementations communautaires.
- d. De même devrait être organisée la publicité des coûts et des rendements financiers des investissements destinés à économiser la dépense énergétique.

Ces questions et celles qui ont été soulevées à ce propos dans le chapitre 5 devraient faire l'objet d'une revue périodique des pratiques en matière de prix de l'énergie par chacun des pays membres dans le cadre de la Communauté Européenne.

Les coûts du travail en tant que facteur de production sont accrus par des taxes et des prélèvements de sécurité sociale. D'autre part, ceux de l'énergie paraissent bas au regard des coûts à long terme de son approvisionnement. Cette situation conduit à un déséquilibre dans les termes du choix des facteurs de production, encourageant les formes d'activité intensives en capital et en énergie. Pour corriger ces tendances, il serait utile d'étudier les conditions et les conséquences d'une réduction significative de l'imposition du travail comme facteur de production.

11.2.3. Facteurs institutionnels et sociaux favorables à la dissociation

11.2.3.1. Les facteurs institutionnels et sociaux relèvent principalement de la responsabilité des Etats Membres. Cependant les institutions de la Communauté peuvent jouer un rôle important dans le soutien des efforts nationaux, en patronant le développement, au niveau de l'Europe, d'études interdisciplinaires visant à fournir une base plus objective pour la discussion des grands problèmes socio-technologiques de l'avenir.

11.2.3.2. Des changements dans la structure de la Société européenne ne peuvent se produire sans l'implication et la participation des citoyens européens dans les processus de décision. C'est là largement un problème

d'éducation et de culture, et les media doivent y tenir une place essentielle. Il est nécessaire de développer une meilleure compréhension des besoins et des possibilités technologiques, de rendre la science et la technologie disponibles à ceux qui sont en mesure de l'utiliser, de mieux connaître les désirs et les comportements des individus. Tous ces facteurs devraient aider à promouvoir l'émergence de formes plurales de Société.

11.2.3.3. La création d'une véritable communauté scientifique européenne a paru une novation institutionnelle essentielle, de nature à favoriser l'établissement de la base technologique d'une nouvelle économie sobre en énergie. Une note a été établie à ce sujet par les Professeurs I. PRIGOGINE et U. COLOMBO dont les conclusions sont les suivantes (1). Dans une première étape, l'accent sera mis sur la coopération scientifique dans le cadre des institutions actuelles ; il est de première importance que les instances communautaires permettent, par la confrontation des idées, une certaine cohérence des politiques sectorielles et une coordination des stratégies dans le domaine scientifique ; à ce stade, il faut surtout faciliter la mobilité des chercheurs et des connaissances.

A plus long terme, il paraît souhaitable de déboucher sur des structures européennes de R & D pour dominer les difficultés dues au cloisonnement des situations actuelles.

11.2.3.4. La Commission des Communautés Européennes a aussi un rôle important à jouer en développant une plus grande attention à l'intérêt collectif en matière d'énergie, et un plus large consensus sur les relations entre la politique énergétique et des problèmes politiques plus généraux. En vérité, ces problèmes - le maintien d'un marché commun des biens et services sans discrimination ou pratiques commerciales déloyales, la politique commune du commerce extérieur, la politique agricole, le système monétaire européen et, plus généralement, les relations entre la CEE et le Tiers Monde - tendent progressivement à définir une entité unifiée.

Face aux stratégies des principales autres forces dans le monde, une politique énergétique pour la Communauté est une évidente nécessité.

(1) Cf. annexe 9.

B. Les autres éléments d'une politique complète de dissociation croissance économique / consommation d'énergie recommandables aux États membres

11.3. Exposé

Il devrait appartenir à chaque État membre de compléter les orientations communes qui viennent d'être tracées en fonction de sa situation particulière et de ses objectifs propres. Il apparaît cependant utile de formuler les éléments d'une politique complète et intégrée d'utilisation rationnelle de l'énergie. Cet ensemble pourrait faire l'objet, de la part de la Commission, d'un programme indicatif, ayant valeur d'information et d'incitation à agir, tant auprès des milieux intéressés et de l'opinion que des gouvernements.

Bien entendu, ces éléments sont de natures diverses, d'une part parce qu'ils touchent aussi bien aux institutions et comportements qu'à des aspects technologiques et économiques du problème, d'autre part parce que certains peuvent avoir des effets rapides, alors que d'autres visent des résultats à long terme. Leur objectif commun est cependant de créer un climat favorable à l'investissement destiné à réaliser une plus grande dissociation entre la croissance économique et ses besoins en énergie.

Bien sûr ce n'est pas seulement dans le domaine de l'utilisation rationnelle des énergies que les gouvernements s'efforcent de créer un climat favorable à l'investissement. Les politiques de l'énergie et les politiques d'économies d'énergie doivent être combinées avec les politiques de restructuration industrielle et d'emploi beaucoup plus directement et consciemment que cela n'a été le cas jusqu'ici. Plus précisément, les principaux domaines d'action à cet égard sont la demande publique, l'appui financier aux firmes, une réglementation adéquate et l'amélioration de l'infrastructure scientifique.

11.3.1. Normes

Outre celles qui ont été visées en 11.1, des normes minimales d'efficacité d'utilisation de l'énergie (ou des normes maximales de consommation) devraient être appliquées aux modes de construction des nouveaux immeubles - logements, bureaux, immeubles administratifs (écoles, hôpitaux, etc...).

D'autre part, des normes de chaleur et d'éclairage devraient être appliquées à tout immeuble collectif - public ou privé.

Enfin, il conviendrait de donner plus d'importance aux normes destinées à encourager le recyclage des matières, lorsque l'on a la certitude qu'il est favorable à la diminution de la consommation d'énergie et des coûts.

11.3.2. Information

Une large information devrait être dispensée :

- à l'usage des industriels - et spécialement des chefs de petites et moyennes entreprises - sur les moyens d'économiser l'énergie (équipements, process et comportements) ;
- à l'usage des responsables de la construction (promoteurs, architectes, entreprises de bâtiment) et des particuliers, sur les modalités, coûts et avantages de l'isolation des immeubles et du contrôle automatique de la consommation d'électricité et de chaleur ;
- à l'usage de tous les décideurs d'installations utilisatrices d'énergie, et notamment les administrations, sur les méthodes de calcul de coût/efficacité.

Il est important que l'action d'information et d'incitation soit fondée non sur l'esprit de sacrifice ou la bonne volonté, mais sur l'intérêt bien entendu de chacun et la rationalité des comportements. Il est habile et intéressant d'utiliser rationnellement l'énergie. C'est une manière d'être plus prospère et non moins prospère.

11.3.3. Conseil et formation

Un réseau de conseil et d'audit devrait être développé - si possible à l'initiative privée - pour aider les industriels, les constructeurs, les transporteurs et les ménages à adopter une démarche économe en énergie.

Les organismes produisant et distribuant de l'énergie, qu'ils soient de statut privé ou public, devraient obligatoirement dispenser des conseils de cet ordre à leur clientèle.

Bien entendu, ces activités de conseil ne pourront être assumées sur une grande échelle que si un nombre suffisant d'experts et de professionnels sont formés à cette fonction. C'est pourquoi il est souhaitable que soit créé dans les organismes de formation technique un cycle de formation de ces experts et professionnels.

11.3.4. Mesures, régulations et contrôles

Il est important de promouvoir les dispositifs de mesure, de régulation et de contrôle dans tous les secteurs de la consommation. Le marché existe. Les technologies se développent, notamment dans la microinformatique. Le phénomène a donc quelques chances de se produire spontanément. On peut cependant l'y aider par des dispositions précises :

- encouragement par l'information et les stimulants financiers à l'adoption de ces dispositifs dans les véhicules, dans les appareils électroménagers et dans l'éclairage et le chauffage des immeubles,
- encouragement par l'information et les stimulants financiers à l'adoption de ces dispositifs dans les process industriels,
- obligation de munir les bureaux et les logements individuels des immeubles collectifs de compteurs et de thermostats.
- extension de la régulation électronique de la circulation dans les principales agglomérations.

Dans le même ordre d'idées, l'affichage des consommations d'énergie devrait être généralisé aux principaux matériels industriels et domestiques.

11.3.5. Dispositions financières

Il est indispensable de mettre en place des stimulants financiers importants pour compenser l'écart entre l'horizon psychologique des décideurs particuliers et les termes d'amortissement des équipements pour écono-

miser l'énergie. Cela s'applique aussi bien à l'isolation des maisons qu'aux équipements industriels. Un certain nombre de pays l'ont déjà fait, notamment pour la rénovation des immeubles existants en Europe septentrionale.

Souvent pourtant, les incitations paraissent insuffisantes pour entraîner des changements substantiels. Les sommes mises en jeu ne sont pas assez importantes pour déclencher la décision. L'information des décideurs est trop restreinte. Les circuits financiers ne sont pas habitués à traiter ce genre de problème.

D'une manière générale, il convient de lier plus étroitement l'information sur les économies d'énergie et les circuits de financement. En tenant compte de la nature et des habitudes des décideurs décentralisés : les entreprises d'une part, les ménages d'autre part.

Pour les premières, on marquera l'importance d'une stimulation financière complétant des programmes d'économies d'énergie concertés entre les pouvoirs publics et les branches industrielles ou les grandes entreprises. Les organismes spécialisés de crédit à l'industrie et les modes de financement qu'ils proposent habituellement (crédit-bail, prêts bonifiés) offrent déjà un cadre qui peut être adapté à l'objectif d'économie d'énergie.

Pour les ménages, les institutions financières doivent intégrer des formes d'audit et de conseil en économies d'énergie.

Le champ d'action des pouvoirs publics sur les conditions de financement des équipements économisant l'énergie est particulièrement vaste et diversifié : ils disposent souvent de réseaux financiers ; ils exercent des pouvoirs étendus sur le volume et les conditions d'attributions des crédits à l'économie, à travers des réglementations ou des subventions.

L'impact de l'action financière des pouvoirs publics dépend beaucoup de l'importance des sommes engagées. Ainsi, seules des subventions d'un certain montant semblent devoir déclencher des décisions dans le domaine des économies d'énergie. En outre, dans leur domaine propre, les pouvoirs publics doivent admettre l'importance de l'aspect financier ; par exemple,

dans l'organisation des transports publics aptes à remplacer les transports individuels pour améliorer le bilan énergétique de la collectivité, les investissements doivent être suffisants afin de provoquer un intérêt pour les transports collectifs.

En tout cas, les pouvoirs publics disposent, à travers la fiscalité et les budgets publics, d'un ensemble important de stimulants financiers.

Finalement, le Groupe recommande, sur un plan général, que les mesures tendant à rationaliser l'utilisation de l'énergie - de quelque nature qu'elles soient - soient financées au moins jusqu'au niveau où le résultat (l'énergie économisée par unité de coût) est égal au coût marginal des approvisionnements. Cela peut aboutir à un niveau d'économies beaucoup plus élevé que celui qui serait normalement atteint par des consommateurs visant des horizons à court terme. Et cela est particulièrement vrai si le coût est mesuré dans tous ses éléments au lieu d'être restreint au seul coût direct des investissements.

11.3.6. Les économies d'énergie considérées comme une "bonne affaire"

Nombreuses sont les actions que les Etats membres peuvent prendre pour encourager le développement de l'utilisation rationnelle de l'énergie comme une "bonne affaire" ("a business opportunity") aussi bien dans les petites sociétés que dans les grandes. Il est notoire que beaucoup des matériels et équipements destinés à économiser l'énergie (pompes à chaleur, systèmes d'énergie totaux, certains matériels d'isolation, applications micro-électroniques) sont vendues par des firmes petites et moyennes.

Les autorités nationales, régionales et locales sont parmi les investisseurs et les consommateurs les plus importants. Une mesure immédiate doit être d'établir des directives politiques applicables aux achats publics à ces trois niveaux. Les achats publics devraient prendre en compte l'utilisation rationnelle de l'énergie et être fondés sur une évaluation des choix par calcul de coût-bénéfice. Cette politique pourrait être formulée en termes d'obligation pour les projets publics. Par exemple, aux Etats-Unis,

tout achat du gouvernement fédéral doit comporter une évaluation de l'équipement utilisant l'énergie en termes de coût de fonctionnement sur la durée de sa vie.

L'importance attachée au prix d'achat et la tendance à encourager la minimisation des coûts d'équipement aux dépens de coûts de fonctionnement plus élevés, procèdent souvent de contrôles et de règlements établis par le gouvernement central. Il convient de revoir cette situation.

Il existe aussi une masse de normes et d'obligations applicables aux achats publics et qui datent du temps où l'énergie était bon marché et abondante. Elles peuvent avoir pour effet d'engendrer des pratiques coûteuses en énergie. Cela aussi devrait être revu.

On devrait également porter attention aux structures d'imposition qui découragent l'investissement d'économies d'énergie ou les équipements consommant peu d'énergie. L'exemple le plus connu est celui des taxes foncières où l'amélioration du logement existant pour économiser l'énergie peut entraîner une révision des bases de l'impôt et son augmentation. Plus fondamentalement encore, il peut se faire qu'un système fiscal construit selon ses critères propres aient pour effet de favoriser l'achat et l'usage d'équipements relativement gros consommateurs d'énergie ou l'utilisant avec inefficacité. L'ampleur de ce "biais" dans les systèmes fiscaux actuels devrait être examinée plus attentivement.

La connaissance que les achats du gouvernement refléteront l'évaluation des termes des choix selon une méthode de coût-bénéfice encouragera les firmes à innover. Des caractéristiques définissant de hautes performances énergétiques peuvent être proposées conjointement à un prix d'achat plus élevé. Dans certains cas, par exemple pour les dépenses militaires, des spécifications de performance pour les équipements et matériels pourraient être fixées à un très haut niveau pour encourager un rythme plus rapide d'innovation et pour assurer des marchés aux stades initiaux du développement, à coûts élevés.

En général, une grande attention devrait être portée aux économies d'énergie dans le développement des politiques gouvernementales visant à encourager les industries innovatrices - et en vérité ces politiques

s'appuient fréquemment sur nombre des mesures qui ont été discutées à propos de l'utilisation rationnelle de l'énergie - normes, appui financier et, pour la démonstration, banques de données et, bien entendu, pratiques d'achat des gouvernements.

11.3.7. Contexte politique, social et culturel

En ce domaine, il appartient aux Etats de la CEE d'ouvrir le jeu des possibles, de favoriser les tendances qui paraissent heureuses, d'établir les normes matérielles qui relèvent de leur compétence et qui peuvent influencer ces normes intérieures que sont les valeurs individuelles et sociales. Ces trois axes d'action pourront être mieux explorés dans la deuxième phase de nos travaux.

11.3.7.1. Ouvrir le jeu des possibles, c'est, par exemple, assouplir la réglementation du travail, des salaires, des prestations sociales pour permettre les innovations dans la nature et la forme des activités, marchandes ou non. C'est encore diversifier les normes dans les "chaînes énergétiques", de façon à permettre plusieurs solutions - éventuellement autonomes - à l'utilisation de l'énergie. C'est aussi donner plus de liberté aux collectivités locales aux fins de meilleure adaptation. C'est, enfin et plus généralement, éliminer dans les réglementations tout ce qui empêche inutilement l'initiative, génératrice d'innovation et d'interdépendance.

11.3.7.2. Favoriser les tendances qui paraissent heureuses peut s'appliquer spécifiquement aux valeurs sociales, culturelles et personnelles qui émergent et aux changements de comportement qui vont dans le sens d'une société sobre d'énergie. Ainsi en est-il, par exemple, de toutes les mesures qui peuvent encourager le développement de l'auto-organisation sociale décentralisée, en particulier dans le domaine culturel et dans celui des services sociaux. Un groupe de réflexion a fait sur ce point des propositions dans "Un projet pour l'Europe" à la fin de 1977. Elles tendent à faciliter la naissance d'un troisième système d'organisation sociale, d'activités et de vie, riche en services, aspirant à plus de stabilité, économe en énergie, à côté du système économique et du système administratif. Ces propositions ont paru entièrement valables au Groupe, au regard de la mission dont il était chargé.

11.3.7.3. Modifier certaines normes ou en imposer de nouvelles se traduira par des actions s'appliquant soit au secteur énergétique lui-même, soit à la teneur de l'activité économique. Ce troisième degré de l'action politique exige une prise en compte attentive des éléments de l'intérêt collectif et une bonne relation avec l'opinion des citoyens dans nos régimes démocratiques.

Un bon exemple d'intervention dans le secteur énergétique est l'imposition - accompagnée d'explications mettant en cause les valeurs collectives et sociales - de normes de transport et de chauffage.

L'action tendant à influencer sur la nature des activités économiques relève de thèmes politiques, de programmes de partis, et passe souvent par les budgets publics pour sa mise en oeuvre.

On peut avancer à ce sujet l'intérêt, dans l'enseignement, des promotions culturelles touchant aux arts... et à l'art de vivre, ou le caractère bénéfique de l'encouragement aux métiers d'art. C'est aussi le domaine où l'importance et la répartition des investissements publics de santé, d'éducation, de culture et de loisir sont à même de jouer un grand rôle.

C. Amélioration de la connaissance et études supplémentaires

11.4. Le Groupe a pu constater qu'il existait de nombreuses insuffisances dans les données statistiques et que l'on connaissait mal beaucoup de phénomènes et de relations concernant les questions énergétiques. Il y a même dans cette situation un réel obstacle à une étude détaillée et documentée de la dissociation entre croissance économique et consommation d'énergie. Des progrès sont en conséquence indispensables dans ce domaine.

11.4.1. Il est le plus souvent difficile d'établir des bilans énergétiques, qu'il s'agisse de mesurer les effets d'une technique ou l'impact d'une politique. Il convient de rappeler ici l'intérêt des analyses de coût-efficacité. La Commission a déjà engagé un travail dans ce sens pour évaluer les effets

de mesures spécifiques d'économies d'énergie dans les différents secteurs utilisateurs. Une information complète de ce type serait utile au niveau de l'Europe et des Etats membres.

11.4.2. Une telle approche trouve cependant ses limites dans l'analyse de systèmes complexes, ce qui a été largement observé à la suite des expériences américaines ou européennes.

Pourtant, on éprouve le besoin de préciser et de faire le bilan des "chaînes" et des "réseaux énergétiques", autrement qu'en termes macro-économiques qui occultent une part importante des options et des variantes technologiques possibles. En effet, l'analyse des chaînes énergétiques devra prendre en compte, d'une part, les contenus énergétiques des produits et des services ; d'autre part, les changements qu'apportent des énergies nouvelles dans les modèles traditionnels de systèmes énergétiques.

De telles analyses doivent permettre les comparaisons entre les différentes formes d'énergie. A cet égard, il apparaîtrait utile au Groupe d'étudier, dans une deuxième phase de ses travaux, trois questions fondamentales pour l'avenir :

- la pénétration de l'électricité, pour déterminer les meilleurs usages de l'électricité du point de vue du bilan énergétique et du point de vue des coûts (investissements et fonctionnement) sur toute la "chaîne" ;
- la production et l'utilisation de formes d'énergie dégradée ;
- le recours à des formes d'énergie autonomes : le scénario 2030 du Professeur COLOMBO propose une utilisation extensive de l'énergie solaire accompagnant un éclatement des formes actuelles d'urbanisation et une décentralisation réelle des activités ; il apparaît ainsi nécessaire d'étudier les possibilités de diffusion de telles solutions et d'en analyser les conditions et implications sociales et économiques autant que techniques.

11.4.3. Le Groupe a été aidé dans ses réflexions par les travaux de l'IIED sur le Royaume Uni. Dans la mesure où des études aussi complètes n'existent pas pour les autres Etats membres, il paraît utile de les engager rapidement pour disposer d'un ensemble cohérent de données de base sur les questions énergétiques dans la Communauté. Car tel n'est pas le cas aujourd'hui : les statistiques européennes ne permettent pas une analyse précise des utilisations de l'énergie et des tendances récentes dans ce domaine. Grâce à des études du type IIED, on peut espérer développer un appareil statistique tout à la fois nécessaire et efficace.

11.4.4. Il conviendrait de se mettre d'accord sur la méthodologie à suivre pour établir des scénarios énergétiques à l'horizon 2000. Le modèle MEDEE devrait être utilisé par chaque Etat membre de la Communauté et pour l'ensemble de la Communauté. Mais il serait utile de tester à cette occasion des hypothèses de dissociation croissance économique/consommation d'énergie, sensiblement plus audacieuses.

11.4.5. Dans le même esprit, des études, de nature macroéconomique, devraient être menées pour évaluer les dépenses d'investissements qu'entraînerait la réalisation des diverses hypothèses d'économies d'énergie envisagées pour mettre en oeuvre le "potentiel technologique", ainsi que les emplois additionnels créés, directs ou indirects.

11.4.6. Le Groupe propose d'engager deux études complètes centrées sur les aspects énergétiques, pour des secteurs utilisateurs importants. Il s'agirait ainsi de préciser plusieurs questions qu'il est difficile de traiter à un niveau trop global.

11.4.6.1. Une première étude porterait sur l'automobile. Elle devrait avoir un caractère prospectif, couvrir l'ensemble de la Communauté, et s'intéresser aux aspects suivants, en fonction d'une politique d'économies d'énergie : place de l'automobile dans le système de production, place dans les fonctions de consommation, coûts collectifs et sociaux, influence de la concurrence internationale, rôle et impact des réglementations, etc... (1).

11.4.6.2. Une seconde étude pourrait concerner le logement. Elle devrait être de nature sociologique, psychologique et institutionnelle, et porter sur les comportements des acteurs de ce secteur, leurs relations et les filières de décision (1).

11.4.7. Hiérarchisation des sources énergétiques et de leurs utilisations

Plusieurs événements récents ont fait ressortir la vulnérabilité des pays européens dans le domaine énergétique. Le risque décrit en début de rapport est ainsi concrétisé dans les faits.

Pourtant, ces mêmes pays restent mal préparés à des conditions d'approvisionnement radicalement modifiées. Les fortes hausses du prix du pétrole ou les menaces de pénurie prennent encore par surprise les économies et les sociétés occidentales.

Ainsi, le Groupe propose-t-il d'étudier plus complètement les implications de ruptures de différents éléments de la situation énergétique. On pourrait notamment examiner les processus de diffusion des fortes hausses de prix des énergies importées dans les économies, et l'hypothèse d'une disponibilité fortement réduite des approvisionnements.

Une étude sur les hausses de prix pourrait répondre à trois questions : Comment ont été répercutées les hausses de 1973 (et, si possible, de 1978-1979) dans les différents pays de la Communauté ? Peut-on concevoir une diffusion plus satisfaisante de ces hausses, économiquement et socialement ? Comment réagiront, à moyen terme, les économies à une série de hausses fortes, suivant un profil en escalier ?

En second lieu, il faudrait étudier des niveaux moins élevés de dépendance qui permettraient cependant à l'économie de la CEE de continuer à fonctionner sans troubles économiques et sociaux sérieux, en dépit des modifications des conditions d'approvisionnement du marché mondial. Ces études devraient prendre en compte la situation particulière respective des Etats membres et montrer comment leur solidarité pourrait être organisée.

(1) On trouvera les spécifications développées de ces études dans l'annexe 10.

A cet égard, il faut définir et confronter deux jeux de priorités : l'un porte sur l'offre d'énergie en tenant compte des formes de production, de transformation et de distribution les plus autonomes et les plus efficaces ; l'autre jeu de priorités doit montrer une hiérarchisation des utilisations, allant jusqu'à déterminer l'énergie nécessaire à la survie économique et surtout sociale d'une Société.

Choix des Horizons : 1985, 1990, 2000, 2030

Le Panel a retenu trois horizons pour guider ses réflexions et concrétiser ses propositions. Ces points de repère sont évidemment arbitraires, mais correspondent à ceux qui apparaissent le plus généralement dans les études prospectives.

1. 1985 - "En politique, une semaine, c'est long"

"En politique, une semaine, c'est long" et il est vrai aussi que la grande majorité des décisions prises par les entreprises et les particuliers, de même que par les gouvernements d'ailleurs, concernent le présent et le futur proche. En période d'incertitude, les horizons de temps tendent à se rétrécir plus encore.

Ainsi, six ans (1979-1985) représentent l'extrême limite des horizons normaux de la plupart des gens. Les gouvernements prennent rarement, en matière de programmes législatifs ou budgétaires, des engagements publics dépassant une période de trois à cinq ans - de fait, leurs engagements sont fréquemment de plus courte durée. De même, les entreprises et les particuliers se lancent rarement dans des activités qui ne se justifient pas dans l'im-médiat ou tout au moins dans un délai de trois à cinq ans. Il est donc impossible de procéder à un examen rigoureux des relations entre besoins énergétiques et objectifs plus vastes de la société au-delà de 1985, tout simplement parce que ces objectifs sociétaux ne sont pas nettement définis à long terme.

Six ans représentent aussi la limite de confiance des prévisions qui sont essentiellement des projections de régularités statistiques passées.

Il va de soi qu'une période de six ans est également trop brève pour que des changements importants interviennent dans le système d'approvisionnement en énergie, si ce n'est sur le plan de la fermeture et de la réorganisation des capacités existantes. Cette période permet cependant de prendre des décisions qui pourraient aboutir à des changements importants dans les dix à douze années à venir, c.-à-d. d'ici à 1990.

En ce qui concerne la demande d'énergie, des économies substantielles peuvent être réalisées en période de crise, mais il faut pour cela des mesures à la fois peu populaires et peu économiques en temps normal. Des économies plus modestes, de l'ordre de 10-12 % en comparaison de la demande d'énergie primaire prévue pour 1985 sur la base des années antérieures à 1973, pourraient être réalisées par les moyens suivants :

- (a) sensibilisation accrue du public à l'importance et à la valeur des économies d'énergie pour réduire le gaspillage grâce à un contrôle amélioré et à des investissements modestes mais rentables à court terme;
- (b) commencement de la mise en oeuvre accélérée de technologies optimisées et énergétiquement efficaces avec le concours des forces du marché et des aides gouvernementales, et un certain degré de réglementation. Toutefois l'affirmation selon laquelle "en politique, une semaine, c'est long" devrait aussi nous amener à admettre la possibilité de modifier l'importance relative des différents participants au processus décisionnel dans le domaine de l'énergie et de répartir les compétences entre eux (par ex. UK). Si nous ne pouvons guère changer les valeurs représentées par ces participants, nous pouvons néanmoins modifier dans une large mesure leur impact relatif.

2. 1990 - Un horizon politique pour les "options à long terme"

D'ici à 1990, la politique menée à long terme dans des domaines tels que

- l'industrie et le commerce international
- l'énergie (et notamment l'économie de l'énergie)
- l'environnement

devrait commencer à porter ses fruits.

1990 représente aussi une "ligne de partage" à bien d'autres égards. Entre 1985 et 1995, des changements devraient intervenir dans certains éléments fondamentaux des relations entre croissance économique et besoins énergétiques : par exemple : les facteurs démographiques favoriseront un taux de croissance économique plus faible face à un niveau de vie croissant et à un niveau admissible du chômage; les conditions sur les marchés mondiaux de l'énergie devraient devenir nettement plus difficiles; le développement du Tiers Monde pourrait avoir un impact réel sur notre politique industrielle et commerciale; la pollution de l'environnement pourrait poser un problème critique dans un nombre limité de secteurs - élimination des déchets nucléaires, de l'anhydride sulfureux, des émissions de particules, etc.

1990 marque la date de transition entre les certitudes relatives de 1985 et une vaste gamme de futurs plausibles d'ici à l'an 2000. Les actions entreprises entre 1985 et 1995 détermineront de façon décisive la situation en l'an 2000.

Le défi consiste à donner à 1990 une crédibilité suffisante en tant qu'horizon pour les décideurs, qu'il s'agisse des gouvernements, du milieu des affaires ou des particuliers. Il est indispensable que le public

saisisse les choix offerts et acquière la confiance et la motivation nécessaires à la poursuite des politiques à long terme. Si la cohésion et la logique sont établies, des résultats appréciables pourront être obtenus entre 1985 et 1995. Mais dans quelle mesure est-il possible de les établir quand il faut faire abstraction de la réalité présente en faveur de la conviction que l'avenir doit (devrait) être différent. Ce serait courir à l'échec que de vouloir fonder la crédibilité sur une seule conception de l'avenir le plus vraisemblable. Aussi faut-il donner une signification concrète aux notions de souplesse et de prévention du risque en liaison étroite avec la cohésion et la logique de l'action.

3. 2000 : 22 ans, soit une génération

3.1. Il s'agit d'une phase critique de l'approvisionnement énergétique : le pétrole commencera à se raréfier, des tensions pourront se manifester - de manière continue ou abrupte - sur le plan des quantités et des prix.

Pour l'approvisionnement, la transition reposera avant tout sur le nucléaire et le charbon :

- plusieurs scénarios peuvent être envisagés selon les solutions qui auront été apportées aux problèmes encore liés à l'énergie nucléaire de nos jours : sécurité, élimination des déchets, environnement, surrégénérateurs rapides, résistances socio-culturelles, compétitivité à long terme;
- le retour au charbon suppose des progrès technologiques à tous les niveaux : extraction, transport, distribution, conversion.

Les énergies nouvelles devraient être en plein développement, mais représenteront toujours moins de 10 % du bilan énergétique.

.../...

L'horizon 2000 devrait permettre en principe de combiner apports technologiques et modifications profondes du comportement, afin que puissent s'effectuer les changements nécessaires en matière d'utilisation de l'énergie :

- des technologies entièrement nouvelles seront apparues d'ici à l'an 2000 et influenceront largement les stocks remplacés :
 - . transports : modes, régulation et contrôle, restructuration des déplacements - aménagement du territoire - rôle de la télématique -
 - . industrie : la plupart des équipements sont amortis en 22 ans; une restructuration industrielle et spatiale est possible compte tenu de nouveaux critères de décision dans le domaine énergétique
 - . secteur tertiaire/résidentiel : renouvellement important du parc.
- Certaines modifications structurelles pourront intervenir dans des parties du système socio-économique aussi importantes que le travail - durée et répartition, les déplacements, l'aménagement du territoire, le développement de la télématique, les instances et procédures décisionnelles.

Les résultats acquis seront donc d'autant plus importants (réduction de 25 % au moins de la consommation) que toutes les composantes de la demande peuvent être modifiées.

3.2. Le contexte stratégique

2000 est un horizon qui permet

- a) de concevoir et de réaliser des produits et des institutions
- b) de fixer des objectifs librement consentis; une société meilleure; instruments politiques nouveaux, des systèmes de prix entièrement différents par exemple
- c) de préparer l'avenir

.../...

Il correspond à une séquence démographique, à une génération et il permettra aux Etats membres de mieux identifier leurs intérêts communs.

3.3. Mais il y aussi des difficultés

Les scénarios possibles peuvent être très contrastés, avec pour conséquences

- une forte divergence des évaluations, notamment en ce qui concerne les objectifs,
- un consensus difficile à réaliser, surtout si des décisions doivent être prises dès à présent,
- l'impossibilité, dans un scénario quantitatif, d'assurer la cohérence entre les différents objectifs (énergétiques, économiques, sociaux), tous imprécis.

4. 2030 : plus d'un demi-siècle : passage d'un système énergétique à un autre ?

4.1. L'offre d'énergie sera sans doute fondamentalement différente; en l'an 2000, le nouveau système n'aura encore été que rudimentaire :

- les hydrocarbures classiques seront très rares et chers,
- mais il sera possible d'obtenir assez facilement une énergie abondante, si les technologies nouvelles et/ou la fusion nucléaire se sont développées de façon satisfaisante,
- sinon, l'approvisionnement énergétique posera de sérieux problèmes (écologiques et climatiques) et une autre occasion aura été perdue : celle de réaliser, en temps voulu, des économies d'énergie suffisantes.

Il est impossible de faire un choix entre ces deux options.

.../...

4.2. La demande peut être déterminée par :

- les technologies nouvelles, par exemple les technologies exigeant peu d'énergie dans le domaine des communications;
- les nouveaux supports d'énergie (hydrogène), ou l'absence de supports (énergie solaire), nécessitant des réseaux de distribution différents;
- le réaménagement du temps et de l'espace : horaires de travail, urbanisation;
- les phénomènes de saturation qui peuvent devenir très importants.

4.3. C'est un horizon qui nous permet :

- de mesurer pleinement les conséquences des décisions prises antérieurement et d'élargir les projections pour obtenir des scénarios très contrastés;
- de mettre en évidence les contraintes (démographiques et climatiques) à long terme;
- d'envisager une société centralisée ou décentralisée.

Toutefois il s'agit là d'un intérêt scientifique plutôt que politique, bien que la coopération entre Etats membres puisse s'en trouver facilitée.

.../...

En guise de conclusion

Ces trois horizons correspondent à des ambitions, des degrés de liberté et des méthodologies différents.

Ils permettent de localiser les changements possibles :

- . 1985 : cadre juridique; certains facteurs du comportement; technologies concernant les biens rapidement renouvelables.
- . 2000 : structures industrielles; logement; schémas de comportement en général; technologies nouvelles; généralisation de la meilleure pratique.
- . 2030 : réaménagement de l'espace et du temps ainsi que des valeurs sociales et culturelles.

Ces horizons sont étroitement liés les uns aux autres. Le Panel devra s'efforcer d'établir une progression entre eux :

- . en assurant la cohérence en termes quantitatifs : taux de croissance entre les différentes périodes,
- . en tenant compte de la persistance des institutions d'un horizon à l'autre : Réseaux d'approvisionnement énergétique actuels et (nucléaires) prévus - Sont-ils indicatifs d'une société centralisée ? Constituent-ils un obstacle au développement d'une technologie décentralisée (solaire) au début du 21ème siècle ?
- . en étudiant soigneusement les taux de pénétration des technologies et de renouvellement des "stocks" de biens, d'équipements et de connaissances, et les facteurs qui les déterminent.

Comparaison de la croissance du PIB et de celle de la consommation
d'énergie primaire brute de 1973 à 1978 dans les neuf Etats membres de la Communauté

	(1) Croissance en volume du PIB (%) 1973-1978	(2) Croissance de la consommation d'énergie primaire brute (%) 1973-1978	Différence (1)-(2)
Belgique	+ 11,54	- 1,67	13,24
Danemark	+ 7,57	+ 3,06	4,51
Allemagne	+ 9,71	+ 2,95	6,76
France	+ 15,03	+ 0,95	14,08
Irlande	+ 18,89	+ 2,41	16,48
Italie	+ 10,49	+ 2,17	8,32
Luxembourg	+ 0,14	- 15,6	15,74
Pays-Bas	+ 12,35	- 1,97	14,32
Royaume-Uni	+ 4,35	- 3,23	7,68
Communauté européenne	+ 10,24	+ 0,42	9,82

En comparaison des niveaux de la consommation énergétique auxquels on pouvait s'attendre sur la base des relations entre la croissance économique et celle des besoins d'énergie avant 1973, on estime que, compte tenu des cycles économiques et des variations de climat, des économies d'énergie égales à 8 % environ de la consommation brute d'énergie primaire ont été réalisés en 1978 dans la Communauté prise dans son ensemble.

Entre 1973 et 1978, une dissociation s'est manifestée entre la croissance en volume du PIB et celle de la consommation d'énergie primaire brute dans tous les Etats membres - que la croissance économique ait été relativement rapide (France, Irlande, Belgique) ou relativement lente (Luxembourg, Royaume-Uni). Certains indices confirment l'opinion selon laquelle un rythme élevé de croissance économique serait compatible avec une dissociation assez grande, si l'on exclut de la comparaison le cas particulier du Luxembourg.

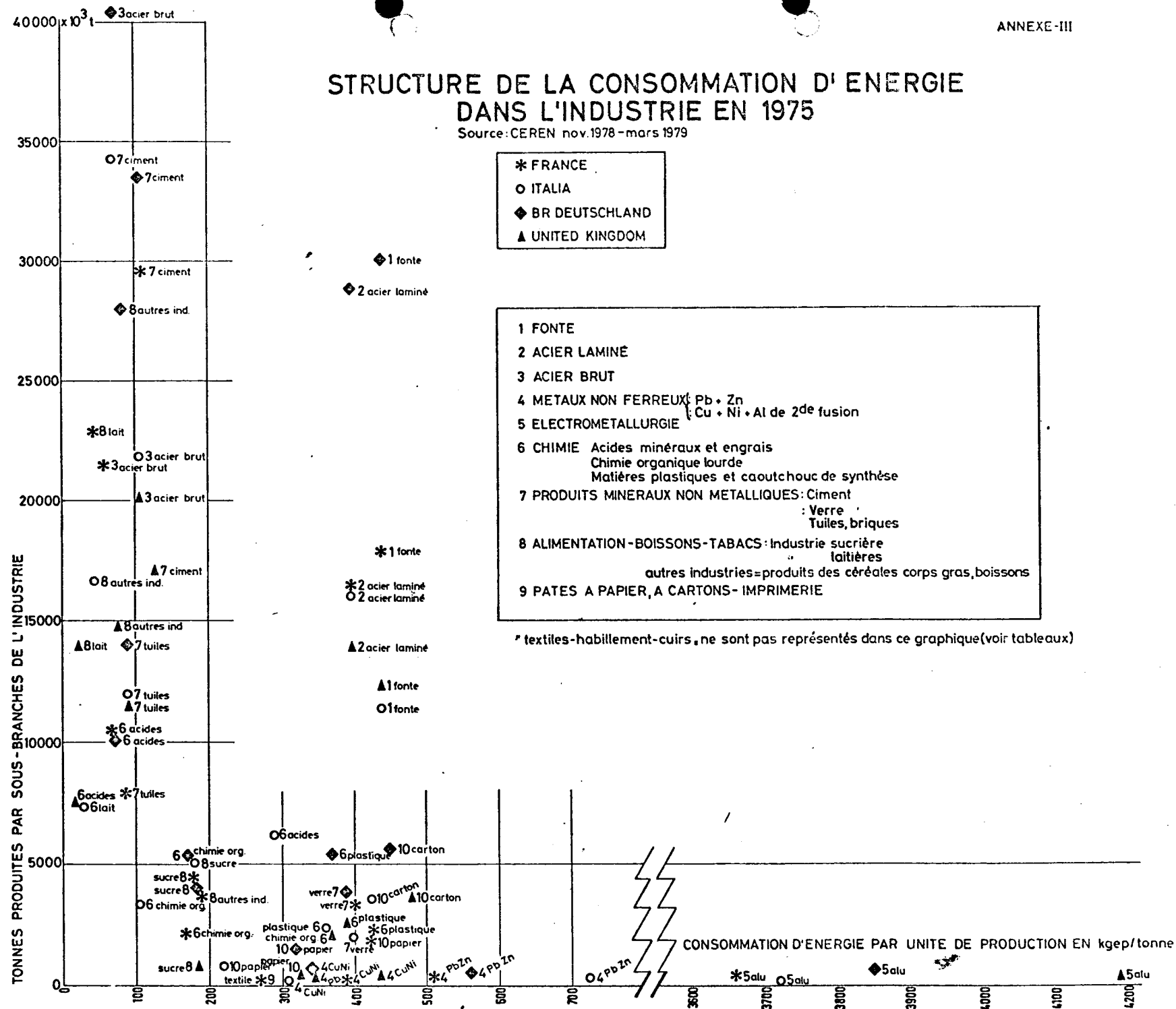
Si l'on prend une période plus longue toutefois, il est moins certain que celle de 1973 à 1978 puisse être interprétée comme marquant une rupture avec l'évolution passée. Le tableau ci-après donne les élasticités de l'énergie pour chaque Etat membre; c.-à-d. le taux annuel de la croissance de la consommation d'énergie primaire divisé par le taux annuel de la croissance du PIB, entre 1967/68 et 1977/78.

	<u>Tableau des élasticités de l'énergie</u>										
	<u>1967/8</u>	<u>1968/9</u>	<u>1969/70</u>	<u>1970/1</u>	<u>1971/2</u>	<u>1972/3</u>	<u>1973/4</u>	<u>1974/5</u>	<u>1975/6</u>	<u>1976/7</u>	<u>1977/8</u>
Belgique	2,96	1,37	1,06	- 0,19	1,61	0,66	- 0,48	3,53	1,17	- 0,81	1,77
Danemark	1,58	1,90	2,59	- 1,98	0,90	0,06	-15,47	0,80	1,34	1,49	00
Allemagne	1,36	1,17	1,21	0,16	1,18	1,38	- 3,86	3,31	1,38	- 0,34	2,17
France	1,49	1,15	1,21	0,75	0,91	1,73	- 0,77	-19,23	1,31	0,22	1,14
Irlande	1,05	1,71	-0,63	2,91	0,24	1,48	- 1,89	- 4,54	- 1,19	1,23	0,35
Italie	1,24	1,45	1,85	0,98	2,00	0,83	0,67	0,95	1,08	- 0,29	- 1,32
Luxembourg	1,78	0,90	1,82	0,01	0,55	0,66	2,16	2,01	0,95	- 2,27	- 1,27
Pays-Bas	1,65	1,43	1,94	1,02	3,69	1,03	- 0,48	1,72	2,43	- 0,84	- 3,50
Royaume-Uni	0,99	1,72	0,52	- 0,49	0,92	0,47	2,18	3,14	0,43	2,17	0,71
Communauté européenne	1,33	1,22	1,19	0,28	1,27	1,00	- 1,23	3,55	1,19	0,09	0,87

Il faut conclure également que l'instabilité extrême des élasticités annuelles de l'énergie diminue leur valeur en tant qu'indices de changement des tendances à long terme.

STRUCTURE DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE DANS L'INDUSTRIE EN 1975

Source: CEREN nov.1978 - mars 1979



Note sur le rapport de G. LEACH : les potentiels d'économies d'énergie

La dissociation entre croissance économique et croissance énergétique dépend dans une large mesure des améliorations technologiques pouvant être apportées à tous les stades de la production et à toutes les formes de consommation.

Un jeu complet de données sur les potentiels d'économies d'énergie est proposé dans le rapport de G. LEACH, "A low energy strategy for the United Kingdom". Les évaluations de ce genre devant servir de base à une partie importante du rapport final, il convient que les membres du Groupe les confirment ou les modifient en fonction des situations et de l'état des connaissances dans chaque pays de la Communauté. Pour amorcer la discussion sur ce sujet et pour dégager un accord sur quelques valeurs-clés, on a regroupé les principales évaluations concernant les quatre secteurs utilisateurs d'énergie finale : industrie, habitat, immeubles commerciaux et publics, transports.

INDUSTRIE

Les hypothèses de travail sont les suivantes :

- évaluation des réductions de formes de consommation spécifiques, exprimées en consommation d'énergie par Livre Sterling de production
- calcul des réductions possibles grâce à la mise en oeuvre de technologies déjà disponibles ou susceptibles de l'être d'ici à 1985
- calcul des réductions effectives en l'an 2010, et hypothèse d'une décroissance linéaire de l'intensité énergétique de la production entre 1976 et 2010
- utilisation d'un modèle du type input-output pour estimer la consommation globale de l'industrie en 2010

Les réductions de formes de consommation spécifiques sont estimées à 22-35 % selon les secteurs industriels.

Réductions par :

- nature des besoins énergétiques (en comparaison des niveaux de consommation spécifiques de 1976) :
 - . chauffage des locaux et de l'eau : 50 %
 - . force motrice : 15 % pour les installations fixes
20 % pour les véhicules non routiers (grues, pelleteuses,..)
 - . autres usages (éclairage surtout) : 15 %
- secteur industriel :
 - . sidérurgie : 30 %
 - . engineering et métallurgie non-ferreuse : 33 %
 - . industrie chimique : 24 %
 - . industrie agro-alimentaire : 35 %
 - . textile : 29 %
 - . papier, imprimerie : 22 %
 - . matériaux de construction : 35 %
 - . autres branches (dont mines et carrières, industries du plastique et du caoutchouc, ...) : 32 %
 - . agriculture : 30 %

SECTEUR DOMESTIQUE

Ce domaine recouvre quatre types de besoins énergétiques : chauffage (eau et espace), appareils de cuisson, appareils électro-ménagers, éclairage. Là aussi, les gains potentiels reposent sur les technologies disponibles ou celles dont on peut prévoir le développement dans les dix prochaines années (pompes à chaleur par exemple). L'application généralisée de ces techniques est également envisagée pour l'horizon 2010.

- Chauffage

- . Immeubles existants en 1975 : il s'agit de l'efficacité des techniques permettant de réduire les pertes de chaleur, techniques qui exigent généralement des investissements.

.../...

Les techniques nécessitant des investissements inférieurs à 30 Livres par GJ économisé sur une année (soit - 9600 FF/TEP/an) réduiraient les déperditions de chaleur de 35 %, permettant des économies de 25 % pour les appartements et de 40 % pour les maisons individuelles.

- . Immeubles construits après 1976 : les améliorations devraient résulter de normes de construction plus rigoureuses, qui pourraient, par rapport aux normes actuelles, réduire les déperditions de 30 % à partir de 1980, et de 50 % à partir de 1990.
- . Les appareils de chauffage : l'objectif pourrait être d'accroître l'efficacité de ces appareils de :
 - 70 % en 1990 et 80 % à partir de 2000 pour les appareils installés dans les immeubles antérieurs à 1975
 - 75 % en 1990 et 80 % à partir de 2000 pour les appareils dans les immeubles postérieurs à 1975

- Appareils électro-ménagers

- . Appareils de cuisson, au gaz ou à l'électricité : consommation d'énergie réduite de moitié entre 1975 et 2010
- . Appareils électriques : gains jusqu'à 66 %
 - réfrigérateurs : 60 %
 - congélateurs : 66 %
 - machines à laver le linge : 65 %
 - machines à laver la vaisselle : 56 %
 - TV noir et blanc : 27 %
 - TV couleurs : 52 %
 - radio : 0 %

- Eclairage : potentiel d'économie d'environ 60 %

IMMEUBLES COMMERCIAUX ET PUBLICS

L'intensité énergétique (par unité de surface) pourrait être réduite de 30 à 40 % pour les immeubles antérieurs à 1980, et de 40 à 60 % pour les immeubles construits par après.

.../...

TRANSPORTS

Les gains de consommation spécifique sont précisés dans le tableau suivant :

Tableau 6.18 Consommation spécifique de carburant des véhicules moyens

Index (1976 = 1)

	1990	2000	2010	2025
Voitures de tourisme	0,91	0,66	0,56	0,5 [✱]
Autobus et autocars	0,95	0,85	0,85	0,85 [✱]
Motocyclettes	0,73	0,64	0,55	0,55
Transports ferroviaires (diesel et électriques)	0,9	0,75	0,7	0,7 ^{✱✱}
Transport de marchandises				
Voitures utilitaires	0,91	0,74	0,65	0,59 [✱]
Camions	0,95	0,9	0,81	0,73
Chemins de fer (diesel et électriques)	0,96	0,93	0,9	0,85
Navires (côtiers et internationaux)	1,0	0,96	0,93	0,93 [✱]
Aéronefs (tous types)	0,9	0,8	0,7	0,5

✱ Electrification sur une grande échelle après 3000

✱✱ Mise en oeuvre des systèmes de combustion du charbon en lit fluidisé après 3000

COMPARAISON DE PLUSIEURS SCENARIOS DU POINT DE VUE DES ECONOMIES D'ENERGIE

par P.G. Schipper (TNO - Centre pour les études énergétiques)
E.J. Tuininga (TNO - Centre pour les études politiques)
et les observations complémentaires de la DG XVII - CCE.

Le groupe de travail CEE "Croissance énergétique réduite" a demandé une étude comparative de trois intéressants exemples de scénarios actuellement disponibles :

1. 8 scénarios pour la Communauté en l'an 2000 (CEE)
2. 4 perspectives de consommation réduite pour les Etats-Unis (CONAES)
3. 2 scénarios de consommation réduite pour le Royaume-Uni, par Gerald Leach et al. (IIED).

Les données de base de cette étude comparative sont très différentes. Nous disposons pour le scénario IIED d'un excellent ouvrage mais seulement d'un document de travail pour les scénarios CEE (n° 42)¹⁾ et les informations du CONAES sont tirées d'un article de Science (document de travail n° 9).

Les horizons envisagés par ces différentes études sont donc différents :

2025 pour l'IIED, 2000 pour la CEE et 2010 pour le CONAES.

Nous avons également examiné certains aspects des scénarios WAES, du projet de rapport Shell sur les économies d'énergie et certaines études hollandaises (document de travail 40).

En conclusion, on peut considérer que les scénarios IIED, qui sont basés sur une consommation finale d'énergie légèrement plus faible en 2010 qu'en 1975 (pour le Royaume-Uni) ont une portée internationale et que leurs hypothèses ne sont pas exagérément optimistes en ce qui concerne les possibilités d'économie d'énergie dans les différents secteurs de consommation.

(1) Références aux documents envoyés aux membres du groupe de travail

QUELQUES SCENARIOS ENERGETIQUES, ROLE DES ECONOMIES

I. Informations de base

1. "Scénarios énergétiques pour la Communauté en l'an 2000". Document de travail XVH/367/78-EN, Commission des Communautés européennes.
20 octobre 1978

Ce document présente huit scénarios sur la demande en énergie, depuis "Retour au niveau élevé de croissance" jusqu'à "Croissance légère et contrôlée", en passant par "Vers une croissance mieux équilibrée" et "Poursuite de la crise". Malheureusement, ce document ne donne pas explicitement les hypothèses adoptées pour les différents scénarios. Il ne donne que quelques exemples.

Pour les huit scénarios concernant la demande, la consommation finale en énergie est donnée au tableau 1. L'hypothèse de base est celle d'une population de 263 millions en 1975 restant constante jusqu'en l'an 2000. La consommation finale est exprimée en GJ par habitant et par an.

Croissance économique PIB Economies complémentaires d'énergie Scénario	1975	2000							
		4 %				2,7 % à 3 %			
		-	-	+	-	-	-	+	+
		H ₁ ⁺	H ₁	H ₂	H.2	L ₁	L.2	L ₂	L _t 2
Industrie ¹⁾	47,2	123,9	11,80	108,9	104,0	85,9	85,7	79,2	79,2
Transports ²⁾	19,8	28,2	27,8	25,8	25,8	25,0	25,0	23,1	22,0
Secteur domestique (agriculture)		2,1	2,0						
(ménages)		65,9	65,9						
(services)		23,9	23,6						
(total)	48,2	91,9	95,5	78,2	78,2	85,0	85,0	72,4	72,4
Consommation finale d'énergie, total	115,2	244,0	237,3	212,8	207,9	196,0	195,8	174,7	173,6

1) sauf secteurs ne consommant pas d'énergie

2) sauf soutes.

Tableau 1 - Consommation finale d'énergie dans l'Europe des Neuf en l'an 2000 pour chaque scénario retenu (en GJ par habitant et par an).

2. CONAES. Groupe de travail Demande et économies d'énergie du comité sur les systèmes de remplacement de l'énergie nucléaire. E.U. Demande en énergie : quelques perspectives de consommation d'énergie réduite. Science, volume 200, 14 avril 1978.

Les résultats de cette étude de la demande en énergie sont présentés pour les différents secteurs au tableau 2, en GJ par habitant et par an.

	1975	2010			
		Doublement du PIB par rapport à 1975			
		1	2	4	4
Croissance économique					
Rapport des prix de l'énergie 2010/1975					
Politique d'économies d'énergie		Non modifié par la politique actuelle	Incorporation lente de mesures complémentaires afin d'augmenter l'efficacité	Agressif, recherchant l'efficacité maximale et un changement mineur de conditions d'existence	Très agressif, recherche délibérément la réduction de la demande, exigeant certaines modifications des conditions de vie
Titre du scénario		IV	III	II	I
Industrie ¹⁾	141,4	247,0	184,5	159,1	143,6
Transports	114,5	164,5	111,8	79,5	55,2
Bâtiment ¹⁾	107,8	127,0	72,7	56,8	33,1
Consommation finale d'énergie, total	363,7	538,5	369,0	295,0	232,0

1) sauf énergie solaire utilisée.

Tableau 2 - Consommation d'énergie finale aux USA en l'an 2010 pour chaque scénario adopté (en GJ par habitant et par an).

3. "Une stratégie de consommation réduite d'énergie pour Le Royaume-Uni", par Gerald Leach
Institut international pour l'environnement et le développement 1979

Le tableau 3 donne les chiffres de deux scénarios concernant la demande en énergie par secteur et par habitant. Ces chiffres résultent de calculs très détaillés basés sur les possibilités techniques d'économies d'énergie.

	1976	1990	2000	2010	2025	1990	2000	2010	2025
Croissance économique PIB		1976-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2025	1976-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2025
		3 %	2,4%	1,9 %	1,6 %	2,5 %	2 %	0,9 %	0,5 %
Scénario		Hypthèse maximale				Hypothèse minimale			
Industrie	43,2	49,8	52,4	52,2	49,5	47,1	47,7	44,4	42,5
Transports	23,9	31,6	27,8	24,5	20,7	27,6	24,0	20,7	17,0
Secteur domestique (ménages)	27,4	22,2	18,0	17,1	16,3	22,2	17,1	15,9	15,2
Services	12,3	11,1	8,2	8,4	8,9	10,5	7,7	7,7	8,2
Agriculture	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	1,2	1,0	0,9	0,9
Total	108,1	115,9	107,4	103,1	96,3	108,6	97,5	89,6	83,8

Tableau 3 - Consommation finale d'énergie du Royaume-Uni pour chaque scénario adopté (en GJ par habitant et par an).

Ces deux scénarios sont caractérisés par une politique mettant fortement l'accent sur les mesures d'économies lorsqu'elles sont techniquement possibles.

Les chiffres 1 à 4 présentent graphiquement la demande finale en énergie pour tous les scénarios, pour les secteurs de l'INDUSTRIE, des TRANSPORTS, de l'UTILISATION DOMESTIQUE et des SERVICES, de l'AGRICULTURE, et la DEMANDE TOTALE EN ENERGIE, à l'exclusion des TRANSPORTS.

II. Secteur de l'industrie

Le tableau 4 résume les économies réalisables, calculées pour le secteur de l'industrie.

Horizon	2010	1985	2010	2010	2010	2000	
Scénario	IIED ¹⁾	SHELL ²⁾	AER ³⁾	CONAES IV	CONAES III	CONAES II	WAES ⁴⁾
Fer et acier	30 %	24 %	10 %	17 %	24 %	28 %	± 20 %
Ingénierie et travail de métaux	33 %		10 %				
Produits chimiques	24 %			16 %	22 %	26 %	± 12,5 %
Aliments, boissons, etc.	35 %		15 %	14 %	24 %	34 %	± 20 %
Textiles	29 %						
Papier et impression	22 %		24 %	24 %	29 %	36 %	± 20 %
Matériaux de construction	35 %		20 %				
Autres activités	32 %						
Raffineries de pétrole			10 %				
Fertilisants			5 %				
Autres industries chimiques			10 %				
Autres industries			15 %				
Aluminium				21 %	37 %	45 %	
Ciment				25 %	37 %	40 %	
Produits chimiques				16 %	22 %	26 %	
Constructions				27 %	35 %	42 %	
Verre				18 %	24 %	31 %	
Autres industries				15 %	25 %	43 %	
Industrie - Total	30 %	32 %	11 %	18 %	26 %	34 %	
Moyenne annuelle des économies	0,9%		1,1%	0,5%	0,7%	1,0%	

Tableau 4 - Economies d'énergie réalisables dans l'industrie.

- 1) IIED = scénario consommation énergétique réduite pour le Royaume-Uni. G.LEACH. Institut international pour l'environnement et le développement en 1979.
- 2) Economies d'énergie. Perspectives d'amélioration de l'utilisation de l'énergie. Planning groupe : Shell International Petroleum Company Ltd., avril '79. Ces économies pourraient être réalisées si toutes les installations consommant de l'énergie avaient un niveau d'efficacité adapté aux prix actuels de l'énergie.
- 3) AER : Voorlopige Algemene Energieraad "Economies d'énergie dans les entreprises", Août 1968.
- 4) Groupe de travail sur les stratégies de remplacement des sources d'énergie.

II.2. Secteur domestique, services et agriculture

1. IIED. Le tableau 5 montre les économies réalisables dans le secteur domestique pour le scénario Hypothèse maximale.

Horizon	1975	1999	2000	2010	2025
Total combustibles (PJ)	1550,8	1250	952	858	770
Total chaleur et sources renouvelables	-	9	85	150	216
Total énergie fournie	1550,8	1259	1037	1008	986
Economies par rapport à 1975	-	18,8%	33%	35%	36,4 %

Tableau 5 - Energie fournie dans le secteur domestique au Royaume-Uni (en PJ)

2. Shell : économie d'énergie. Perspectives d'amélioration de l'utilisation de l'énergie. Selon cette étude, les possibilités d'économie d'énergie dans la consommation finale du secteur domestique, y compris les services, etc. peuvent être estimées à 37,2 % et seraient déjà rentables compte tenu des prix actuels de l'énergie.
3. OREGO. "Vers une diminution de la consommation d'énergie dans l'environnement construit", La Haye, 1978.

Le tableau 6 montre la consommation finale d'énergie dans le secteur domestique, des services et de l'agriculture et les possibilités d'économies aux Pays-Bas en l'an 2000.

1975

2000

Titre du scénario:		Activité économique normale	Isolation, amélioration de l'efficacité de l'utilisation	Economie maximale
Secteur domestique	19,3	37,1	22,3	16,9
- chauffage des logements + eau chaude	15,4	25,7	13,8	8,4
- électricité	3,9	11,4	8,5	8,5
Services	8,1	14,5	11,1	6,8
- chauffage des logements + eau chaude	7,3	6,8	4,6	2,2
- électricité	0,8	7,7	6,5	4,6
Agriculture	3,1	3,1	2,2	0,4
Total	30,5	54,7	35,6	24,1
- chauffage des logements + eau chaude	25,8	35,6	20,6	11,0
- électricité	4,7	19,1	15,0	13,1
Economies réalisées par rapport à 1975				
Total				21 %
Chauffage des logements + eau chaude				57,4 %
Economies réalisées par rapport à l'an 2000				
Total			34,9 %	55,9%
Chauffage des logements + eau chaude			42,1%	69,1 %

Tableau 6 - Consommation totale d'énergie dans le secteur domestique, les services et l'agriculture en l'an 2000 aux Pays-Bas et économies réalisables (en 10^9 m^3 d'équivalent gaz naturel par an).

4. CONAES. Groupe "Demande et économies d'énergie" du Comité sur les systèmes de remplacement de l'énergie nucléaire

Le tableau 7 montre les améliorations qui devront être apportées à l'utilisation de l'énergie aux USA en 2010 par rapport à 1975.

Horizon		2000	
Titre scénario	CONAES IV	CONAES III	CONAES II
Logement	24 %	37 %	37 %
Commerce	30 %	40 %	58 %
Gouvernement et éducation	50 %	55 %	65 %

Tableau 7 - Amélioration à apporter à l'utilisation de l'énergie aux USA.

5. Scénarios "Energie" pour la Communauté en l'an 2000. Document de travail XVII/367/78-EN.

Ce document ne comporte pas de chiffres sur les économies d'énergie réalisables dans le secteur domestique mais tous les scénarios adoptés prévoient une énorme croissance de la consommation d'énergie.

Le tableau 8 résume la consommation d'énergie dans le secteur domestique, les services, etc., pour le Royaume-Uni, les Pays-Bas, les USA et la Communauté. Aucune correction n'a été introduite pour la croissance démographique, le nombre de logements, etc.

Horizon	1975	1990	2000	2010	2025
Royaume-Uni	1	0,81	0,67	0,65	0,64
Pays-Bas	1				
- activité économique normale			1,79		
- isolation			1,17		
- économie maximale			0,79		
U.S.A.	1				
CONAES IV				1,25	
CONAES III				0,81	
CONAES II				0,60	
CONAES I				0,37	
Europe des Neuf	1				
H ^t ₁			1,91		
H ₁			1,90		
H ₂			1,62		
H ₂			1,62		
L ₁			1,77		
L ₁			1,77		
L ₂			1,50		
L _t ²			1,50		

Tableau 8. Consommation finale d'énergie dans le secteur domestique, les services et l'agriculture
(index 1975 = 1).

11.3. Secteur des transports

Le tableau 9 donne quelques chiffres concernant la consommation d'énergie prévue par les différents scénarios, par comparaison avec 1975, dans le secteur des transports.

Scénario	IIED				SHELL Justifié: économiquement compte tenu des prix actuels de l'énergie.	IV 2010	CONAES		EUROPE DES NEUF	
	1990	2000	2010	2025			III 2010	II 2010	1985	2000
Transport de passagers:										
automobile	0,91	0,66	0,56	0,5	0,65	0,75	0,55	0,4	0,95	0,74-0,84
bus	0,95	0,85	0,85	0,85	0,86					
motocyclette	0,73	0,64	0,55	0,55						
chemin de fer	0,9	0,75	0,7	0,7	0,9					
aviation						0,5	0,45	0,42		
Transports de fret:										
fourgonettes	0,91	0,74	0,65	0,59		16mpg	21mpg	30mpg		
camions	0,95	0,9	0,81	0,73		0,9	0,8	0,6		
chemin de fer	0,96	0,93	0,9	0,85		1,0	0,6	0,6		
bâteaux	1,0	0,96	0,93	0,93	0,69					
avions	0,9	0,8	0,7	0,5	0,73	0,6	0,6	0,6		

Tableau 9. Quelques chiffres concernant la consommation d'énergie prévue dans le secteur des transports, par comparaison avec 1975.

III Conclusions

La conclusion tirée des graphiques et des tableaux est que les scénarios CEE sous-estiment considérablement les possibilités d'économie d'énergie, notamment dans le secteur domestique et dans le secteur des services.

La consommation finale d'énergie par habitant est moins importante en 2010 qu'en 1975, à la fois dans les scénarios IIED (Royaume-Uni) et CONAES I et II (USA). Seul le scénario CONAES IV (poursuite de la politique actuelle) se rapproche de la croissance moyenne de la consommation d'énergie par habitant des scénarios CEE. Une comparaison des données concernant les économies d'énergie de CONAES, WAES, d'un rapport Shell et de deux études néerlandaises, permet de conclure que les scénarios IIED pour le Royaume-Uni ne sont pas exagérément optimistes en ce qui concerne les possibilités d'économie d'énergie dans les différents secteurs. En conséquence, un scénario de consommation énergétique réduite correspondant au scénario CONAES ou IIED pourrait être développé pour la CEE.

Consommation finale d'énergie dans l'industrie

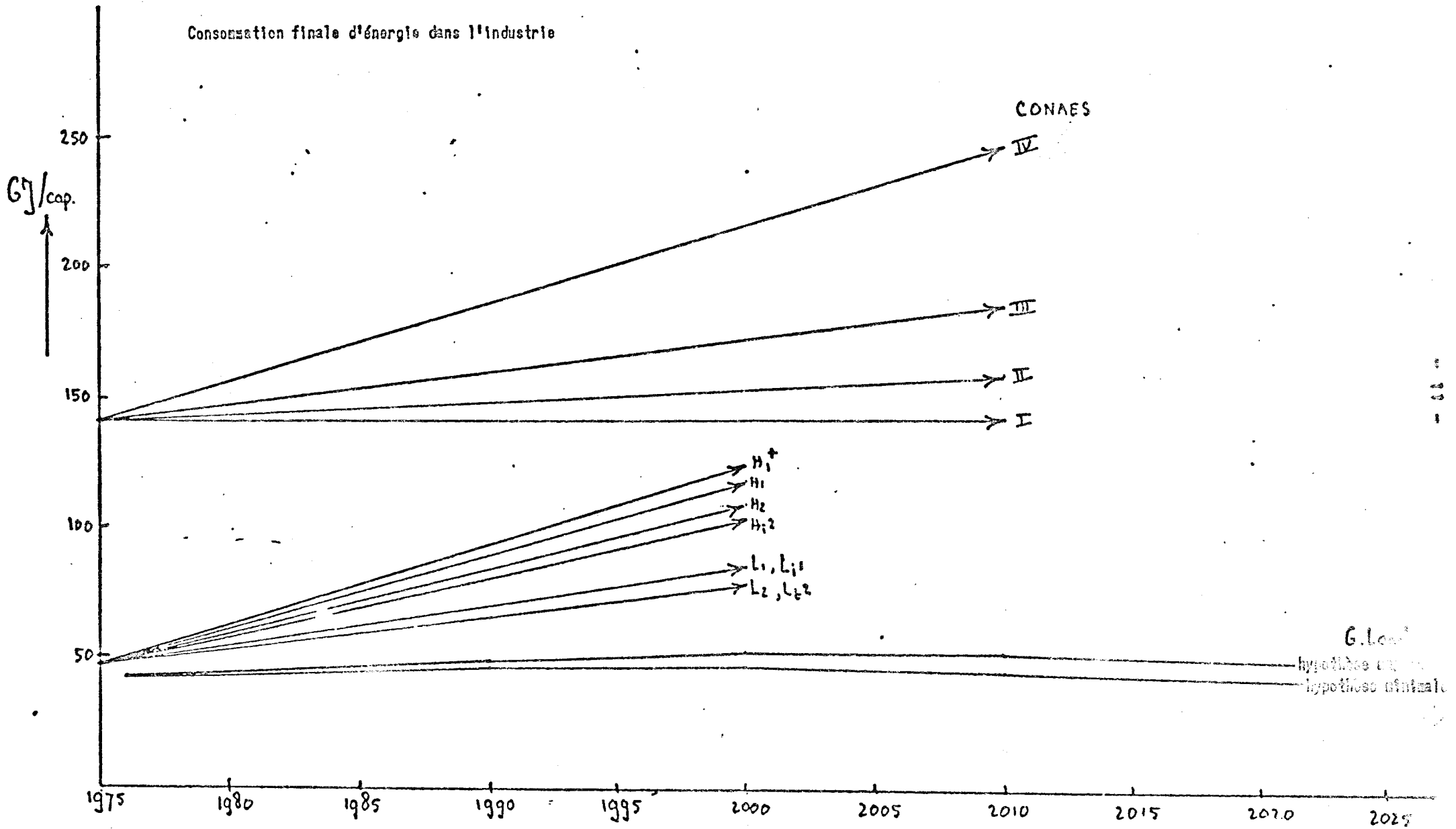


fig 2.1

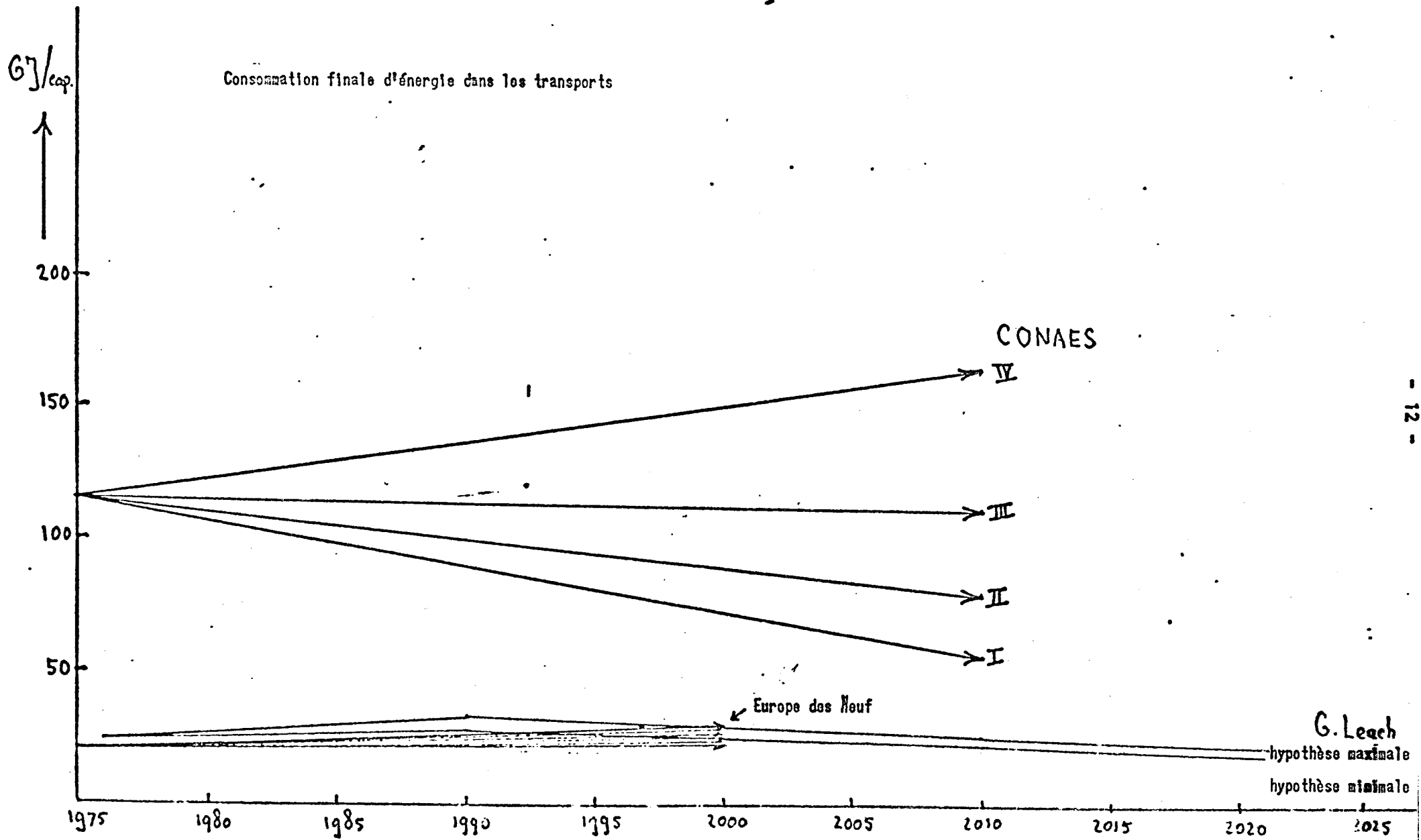


fig. 3. 2

Consommation finale d'énergie dans les scénarios CONAES : bâtiments

scénarios des Neuf : secteur domestique, services et agriculture

G. Leach : secteur domestique, commercial et industriel, et agriculture

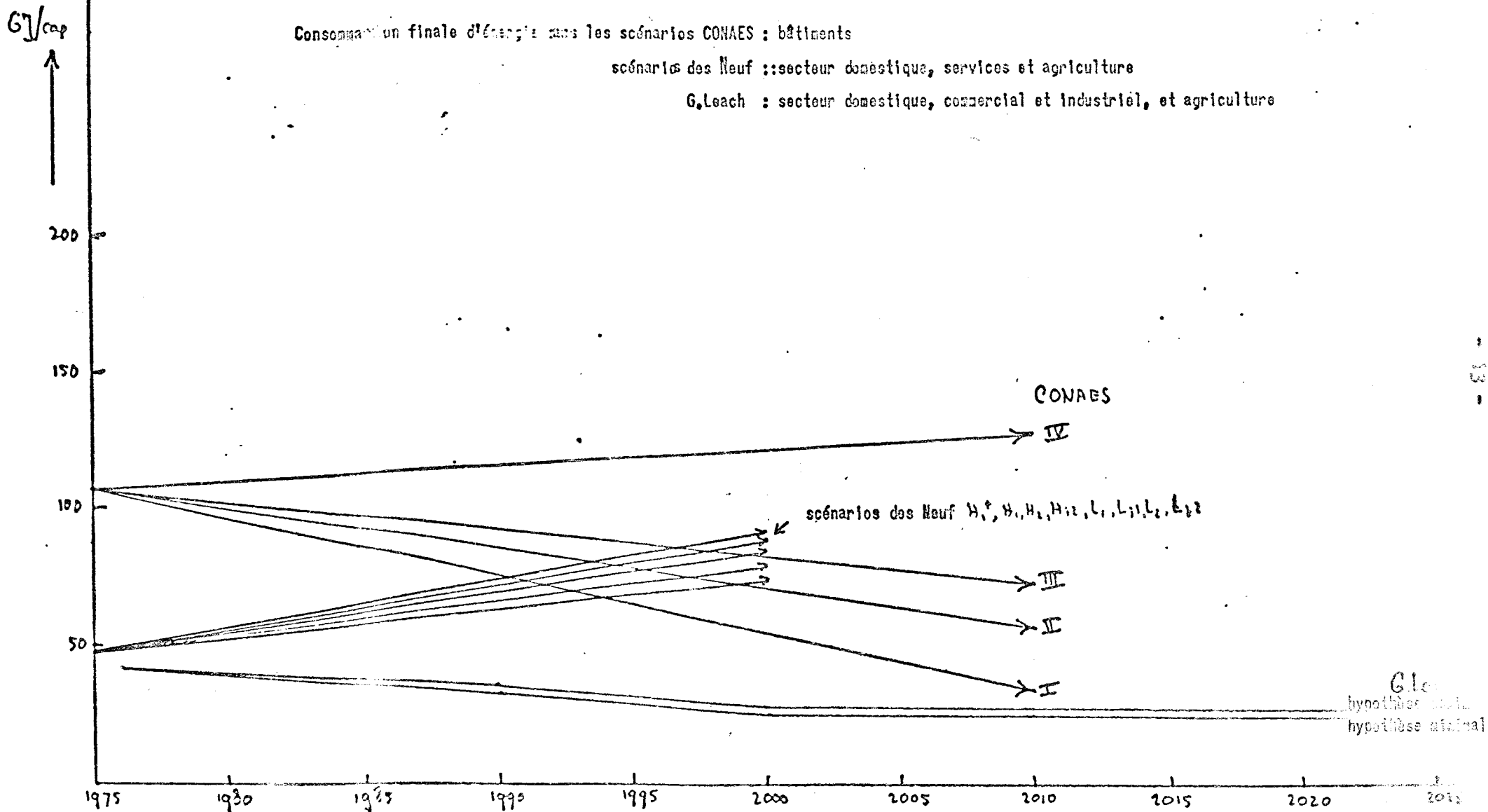
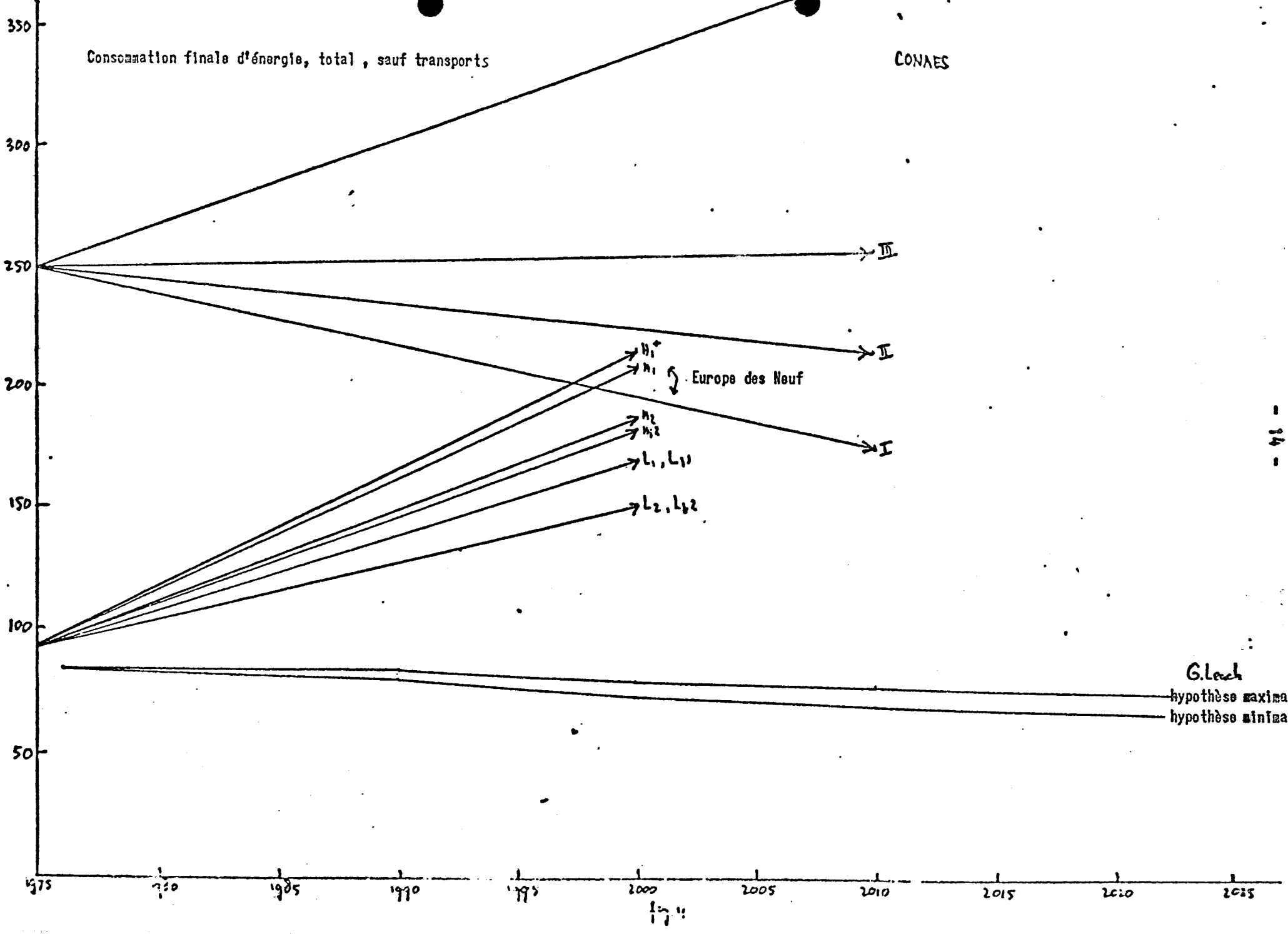


fig 5

GJ/cap.
↑

Consommation finale d'énergie, total, sauf transports

CONAES



Observations complémentaires de la DG XVII, C.E.C.

Il a été décidé d'ajouter les résultats obtenus par Fichtner (1), pour la République Fédérale d'Allemagne, à la comparaison faite par Schipper et Tuininga.

Il a été conclu, que

- pour les secteurs FOYERS/SERVICES/AGRICULTURE et INDUSTRIE (donc pour le TOTAL sans les transports) le scénario Fichtner "sans politique active du gouvernement" donne une projection énergétique comparable aux scénarios CEE "faibles";

- les scénarios Fichtner pour les TRANSPORTS sont tous deux légèrement supérieurs aux scénarios CEE mais plus ou moins égaux aux projections Leach, du moins jusqu'en 1990;

et pour l'horizon 2000/2010 que :

- tous les scénarios concernant les pays occidentaux industrialisés font état d'une augmentation sensible des besoins énergétiques par habitant dans les secteurs industriels. Toutefois, le scénario CEE le plus "fort" ne correspond nullement aux autres projections;

- dans les secteurs FOYERS/SERVICES/AGRICULTURE les vues sont extrêmement divergentes. Certaines projections indiquent une baisse importante des besoins énergétiques par habitant, d'autres, des hausses importantes. Une fois de plus, le scénarios CEE "fort" ne correspond pas aux autres projections;

- pour les TRANSPORTS, les projections sont moins divergentes - à l'exception des Etats-Unis pour lesquels une projection très faible co-existe avec des projections plus comparables à la situation CEE. Le scénario CEE "fort" n'est pas différent des autres projections.

.../...

(1) Fichtner Beratende Ingenieure - Technologie zur Einsparung von Energie, Stuttgart 1977

Tableau 1 : Coefficients des besoins énergétiques des consommateurs finals dans différents secteurs, pour huit scénarios

Horizon		1975	2000	2010
INDUSTRIE	CONAES	IV	1	1,75
		II	1	1,13
	CEE	cas le plus "fort"	1	2,63
		cas le plus "faible"	1	1,68
	Leach	cas "fort"	1	1,21
		cas "faible"	1	1,10
	Fichtner	cas "fort"	1	1,74
		cas "faible"	1	1,39
TRANSPORTS	CONAES	IV	1	1,44
		II	1	0,69
	CEE	cas le plus "fort"	1	1,42
		cas le plus "faible"	1	1,11
	Leach	cas "fort"	1	1,15
		cas "faible"	1	1,00
	Fichtner	cas "fort"	1	1,56
		cas "faible"	1	1,39
FOYERS/SERV./AGR.	CONAES	IV	1	1,18
		II	1	0,53
	CEE	cas le plus "fort"	1	1,91
		cas le plus "faible"	1	1,50
	Leach	cas "fort"	1	0,66
		cas "faible"	1	0,63
	Fichtner	cas "fort"	1	1,39
		cas "faible"	1	1,21

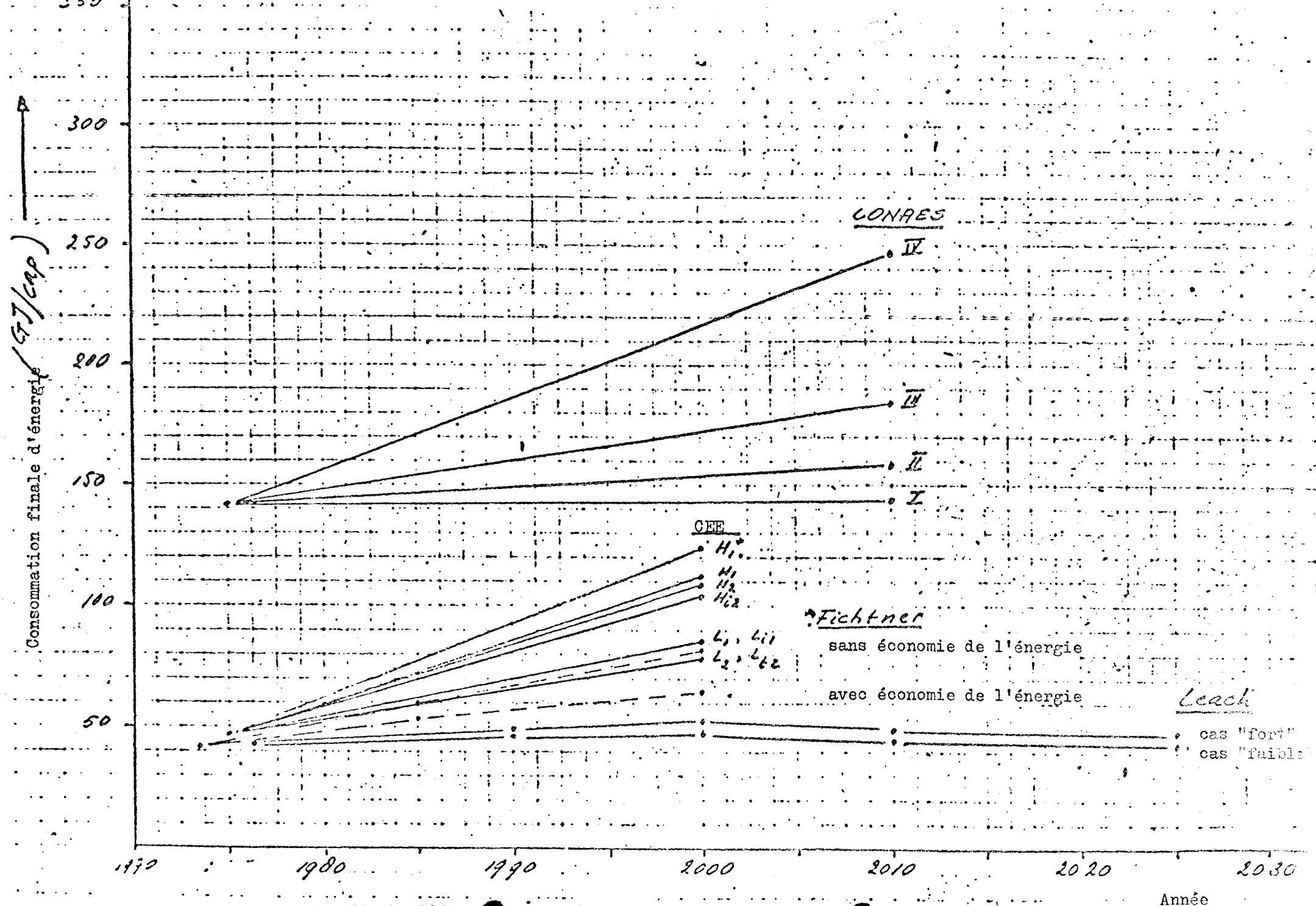


Fig. 1 : Consommation finale d'énergie dans l'industrie

Année

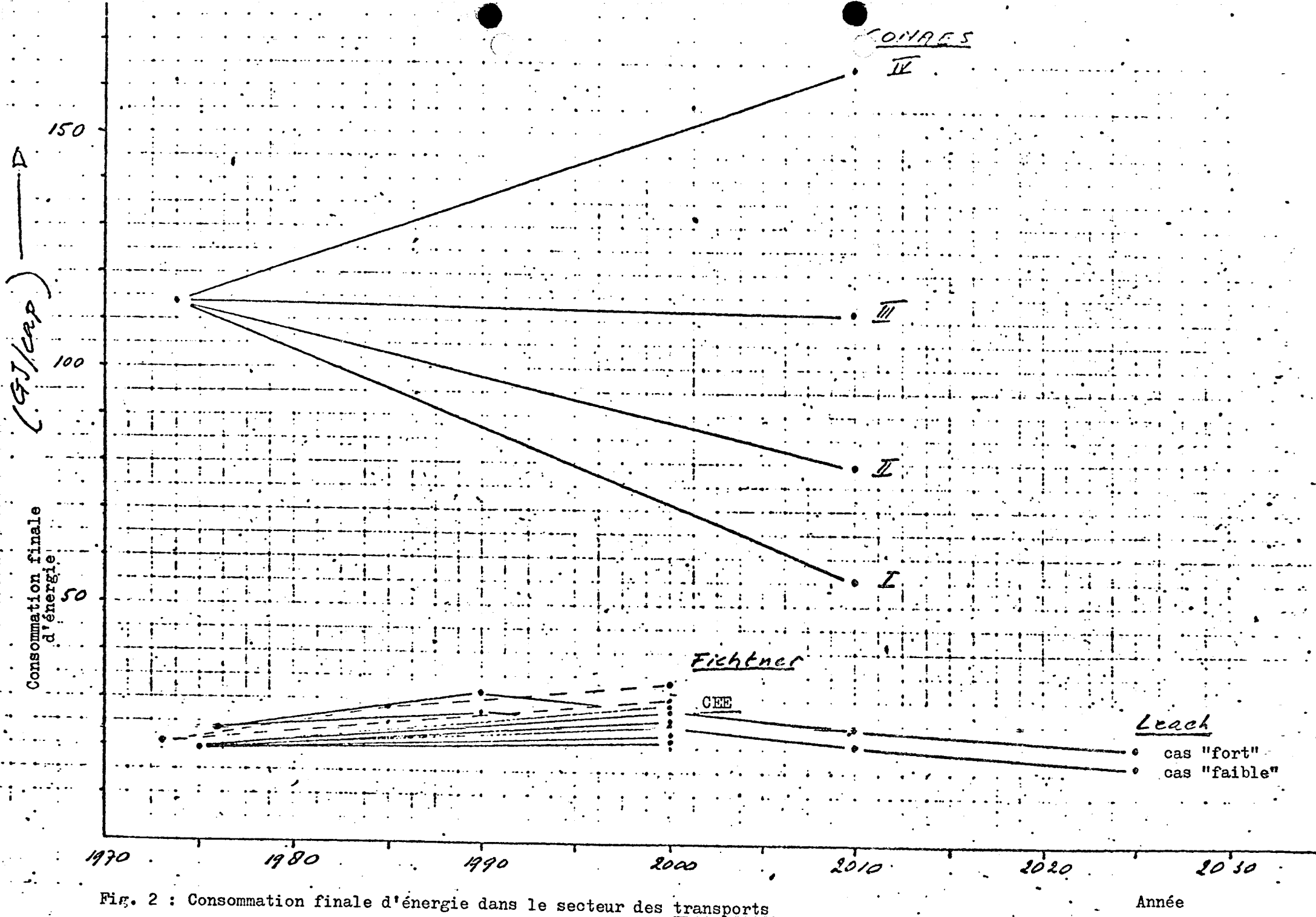


Fig. 2 : Consommation finale d'énergie dans le secteur des transports

Année

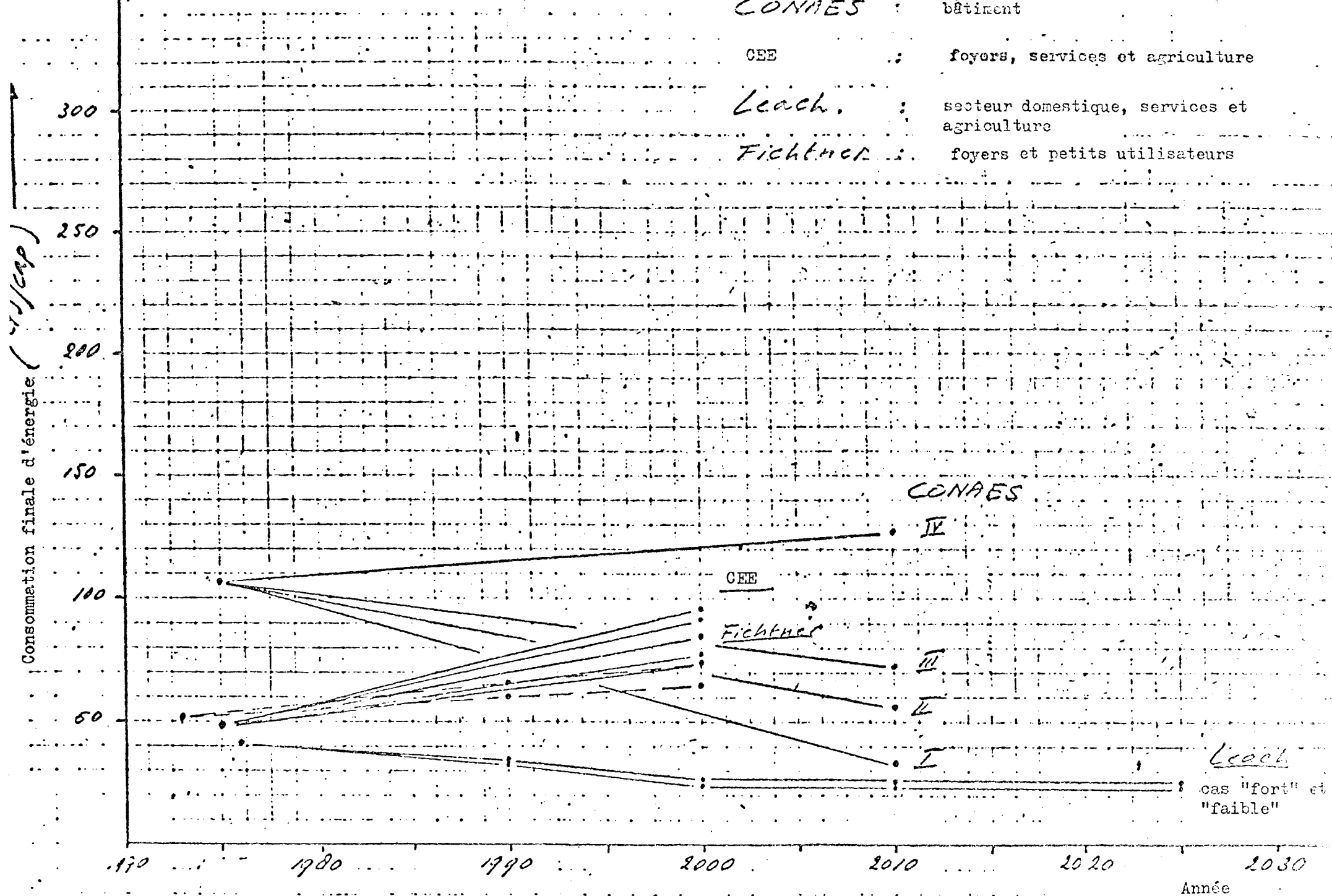


Fig. 3 : Consommation finale d'énergie dans le secteur des petits utilisateurs

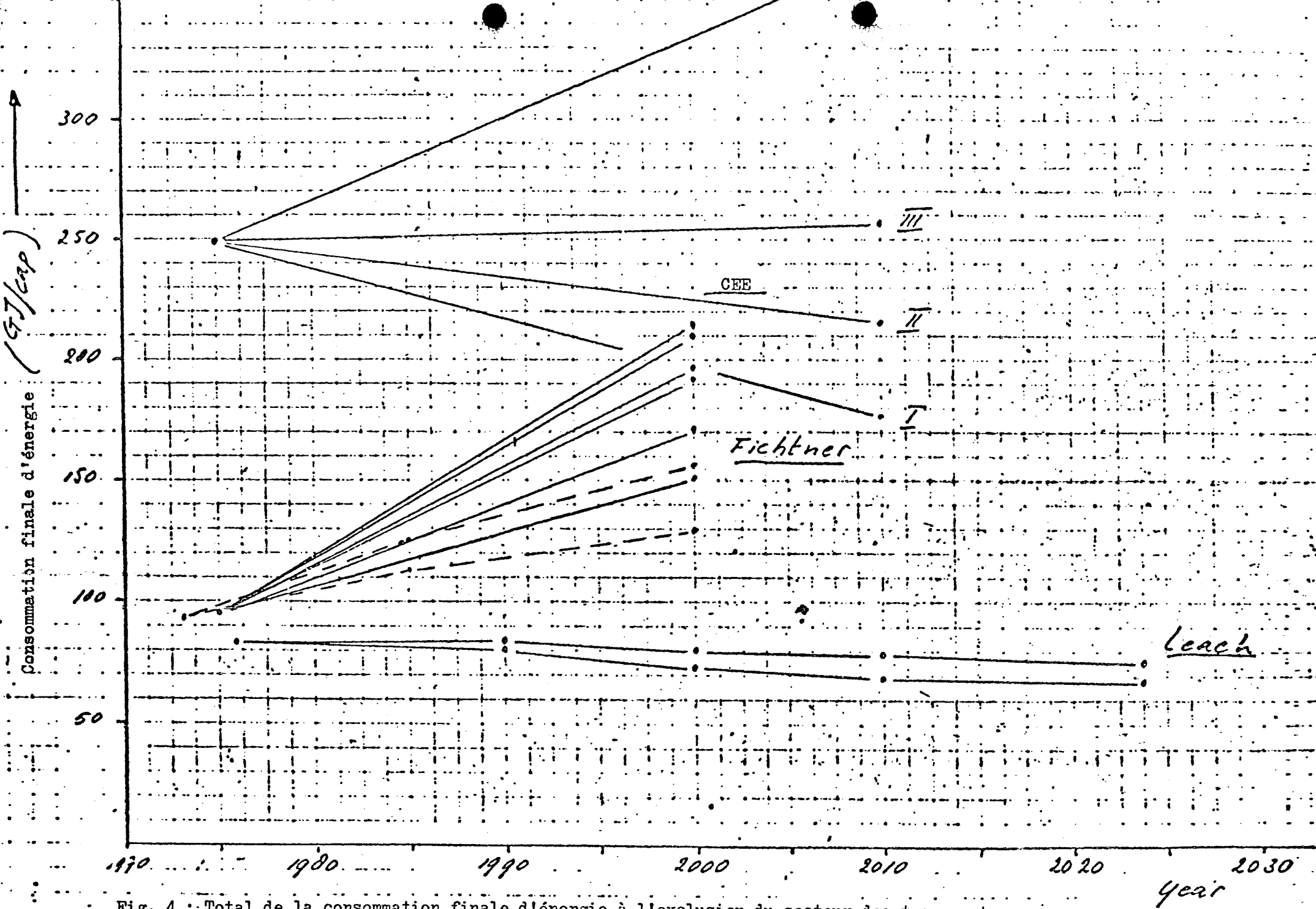


Fig. 4 : Total de la consommation finale d'énergie à l'exclusion du secteur des transports

ECONOMIE DE L'ENERGIE : UN GUIDE RAPIDE

L'efficacité des mesures citées fait l'objet d'un classement sommaire (ne tenant pas nécessairement compte du rapport coût-efficacité) à l'aide des signes : + (efficace), 0 (vraisemblablement inefficace) et - (anti-efficace) en vue de donner une idée de l'importance relative des diverses options (comprenant à la fois des mesures visant à un "meilleur rendement" et des mesures d'une "moindre utilité").

TRANSPORT ROUTIER

- +++ réduction de la taille des véhicules automobiles
- +++ amélioration du moteur
- ++ réduction de poids
- ++ diminution de la traînée
- ++ utilisation de micro-processeurs pour améliorer la conduite automobile
- + limitation de la vitesse
- + mise en commun des voitures, minibus
- ++ à 0 meilleur itinéraire; fermeture du centre des villes à la circulation; suppression des goulots d'étranglement
- ++ à - services réguliers de transport public collectif

INDUSTRIE

- +++ conception intégrée des nouveaux procédés
- ++ choix judicieux du type d'énergie utilisée, joint à une bonne technique de combustion
- ++ récupération de la chaleur résiduelle pour le préchauffage et le chauffage des locaux
- ++ co-production de chaleur et d'énergie
- ++ gestion de la chaleur et amélioration de l'entretien
- + introduction d'améliorations dans les bâtiments (voir le chapitre Commerce)
- + à - recyclage des matières usées

MAISONS D'HABITATION

- +++ conception intégrée des nouvelles maisons; codes de construction
- ++ isolation (soutente/toit, murs, plancher; dans cet ordre)
- ++ suppression des courants d'air (mesure négative en cas de diminution excessive de la ventilation)
- ++ amélioration des chaudières; isolation des chaudières; isolation des conduites; récupérateur de la chaleur des cheminées dans le cas de chaudières à gaz; chaudières de faible capacité thermique; allumage électrique de préférence à veilleuse

- ++ dispositif de contrôle automatique, détectant la température extérieure et optimisant les périodes de fonctionnement/non fonctionnement de la chaudière et la température de l'eau du circuit de chauffage central
- ++ thermopompe
- ++ à + double vitrage
- +++ à o fixation de limites réglementaires pour la température intérieure et la température de l'eau chaude
- + amélioration du rendement des appareils et de l'éclairage
- + thermostats individuels par pièce pour utiliser au maximum la chaleur solaire incidente (mesure négative en cas d'ouverture des fenêtres)
- + plantation d'arbres comme protection contre le vent
- + eau chaude solaire (le chauffage solaire des locaux, et notamment le stockage saisonnier, n'est pas rentable actuellement dans un grand nombre de zones tempérées).
- + récupération de la chaleur résiduelle de l'eau chaude
- + à o recommandations/réglementations concernant la suppression des lumières inutiles et la fermeture des rideaux.
- ++ à - chauffage urbain (des pertes de transmission et des problèmes de gestion de la charge contrebalancent le rendement des chaudières; néanmoins, plus grande latitude en matière de combustibles). Le chauffage urbain alimenté par la chaleur résiduelle des centrales électriques n'est intéressant que s'il fonctionne sur la base de la production de chaleur, l'électricité étant fournie comme sous-produit. Le réseau d'électricité national doit alors équilibrer les fluctuations entre l'offre et la demande, ce qui est moins intéressant dans les pays où l'électricité n'est pas d'origine hydraulique.

COMMERCE/SECTEUR PUBLIC

- +++ conception intégrée des nouveaux bâtiments
- ++ double vitrage (surface vitrée de loin supérieure à celle des maisons d'habitation)
- ++ suppression des courants d'air, contrôle de la ventilation
- ++ thermopompe (voir le chapitre Maisons d'habitation)
- ++ gestion de la chaleur
- ++ meilleur rendement de l'éclairage
- ++ récupération de la chaleur résiduelle en utilisant l'air sortant pour préchauffer l'air frais entrant
- ++ détecteurs de la température extérieure, mis hors service la nuit et le week-end
- ++ thermostats individuels par pièce
- + chauffage solaire

- +++ à 0 fixation des limites réglementaires pour la température en hiver et en été
- ++ à - Isolation. De l'air froid doit souvent être envoyé dans les grands bâtiments de bureaux au-dessus d'une température extérieure de 10° C en raison de leur taux élevé d'occupation (de jour), d'un éclairage intense et d'un rapport volume/surface favorable. Par conséquent, l'isolation pourrait accroître les besoins de refroidissement et représenter un coût supérieur en énergie de refroidissement que le gain de chauffage correspondant.

GENERALITES

- +++ remplacement du chauffage des locaux par résistance électrique par le chauffage direct au combustible (dans les pays où l'énergie n'est pas d'origine hydraulique) ou par des thermopompes
- +++ énergie utilisée : affichage clair des performances caractéristiques
- +++ limitation de l'importance préférentielle attachée au facteur prix
- ++ éducation et information compréhensible
- ++ à 0 recommandations

Possibilités commerciales liées aux économies d'énergie

1. Prestation de services

Dans tous les secteurs d'utilisation de l'énergie et pour tous les types d'équipements, des économies importantes résulteront d'une conception, d'une gestion et d'un contrôle améliorés.

Il est probable que de nombreux bureaux d'études de conception et de gestion offrant des services spécialisés verront le jour. Cette activité donnera naissance à des programmes d'analyse et de conception.

2. Produits et équipements

Les marchés des produits et équipements ci-après devraient connaître une expansion :

2.1. Matériaux isolants

Résines

Laine minérale

Mousse d'uréthane

Mousse d'élastomères

Verre cellulaire

Fibres céramiques

Vitrage (fenêtres doubles/triples)

2.2. Echangeurs de chaleur pour la récupération de la chaleur résiduelle

à partir des effluents liquides et gazeux

2.3. Pompes de chaleur

dans le secteur industriel, essentiellement pour la récupération de la chaleur résiduelle

pour applications domestiques

2.4. Panneaux/collecteurs solaires

Notamment pour l'approvisionnement en eau chaude à usage hygiénique et pour certaines applications spécialisées (par ex. piscines).

.../...

2.5. Systemes de régulation et de contrôle

- pour chaudières et systèmes de chauffage/refroidissement
- pour processus industriels et chauffage des locaux dans les grands immeubles à usage commercial
- pour automobiles

3. Procédés

Les nouveaux procédés ci-après requerront des investissements importants :

- acier à l'oxygène;
- procédé à sec dans les cimenteries;
- four à tunnel dans les briqueteries;
- tubes d'immersion chauffés au gaz, spots de chaleur rayonnante;
- technologies du séchage à basse température avec utilisation de produits chimiques;
- couplage chaleur-puissance.

NOTE ADRESSEE PAR ILYA PRIGOGINE ET UMBERTO COLOMBO AU GROUPE DE TRAVAIL
CEE SUR LA FAIBLE CROISSANCE ENERGETIQUE

1. L'impératif stratégique de la dissociation de la croissance économique et de ses relations assez rigides avec la croissance de la consommation d'énergie est une tâche de grande envergure qui requiert une modification radicale de la structure des activités économiques et du mode de vie des Européens.

Il est clair, en fait, qu'une politique directe d'économie de l'énergie, même si elle est menée avec dynamisme, ne conduira pas aux modifications profondes qui s'imposent si l'on veut atteindre l'objectif fondamental, tout en donnant cependant certains résultats positifs à court et à moyen terme.

Par ailleurs, l'Europe qui dépend dans une large mesure de l'étranger pour son approvisionnement en matières premières y compris les combustibles, doit rester compétitive sur les marchés internationaux des produits qu'elle doit continuer à exporter en quantités et en valeurs croissantes.

C'est un problème qu'il ne faut pas aborder uniquement en termes de politique énergétique. Certes, les mesures dans ce domaine permettent de mieux diversifier les sources d'approvisionnement en énergie, réduisant ainsi à un minimum le risque économique et politique inhérent à une dépendance excessive sur le plan du pétrole. En outre, le système énergétique peut être optimisé sans que l'on modifie la structure des activités économiques, et permettre la réalisation d'économies appréciables. Mais cette politique connaît certaines limites et n'est pas suffisamment novatrice.

.../...

Une société comme la nôtre, qui se trouve à un stade d'industrialisation avancé pour ne pas dire post-industriel, se voit offrir de nombreuses possibilités sur le plan des ressources énergétiques et matérielles. Elle peut se développer inactivement, c.-à-d. sans modification importante de la structure de son système de production: dans ce cas, l'Europe aura besoin de quantités sans cesse croissantes d'énergie et de matériaux ou matières, à la fois pour sa consommation propre et pour les besoins de l'exportation.

En revanche, elle peut engager sa croissance future dans une direction caractérisée par un recours accru aux technologies énergétiquement et matériellement efficaces, telles que les technologies de l'information et les biotechnologies. Ce genre d'orientation permettrait aussi d'inverser la tendance à une centralisation exagérée et à la mise en place de systèmes rigidement interconnectés.

Les forces du marché réagissent aux impulsions à court terme; on ne peut donc se fier à elles pour la programmation et la réalisation de ce changement de direction.

La politique scientifique et technologique doit participer à l'action, non seulement dans le sens limité de la R et D, mais compte tenu plutôt de toutes les incidences des différentes technologies et des différents systèmes de production.

La modification souhaitable de la structure de la société européenne, modification qui est essentiellement d'ordre qualitatif, ne saurait se produire sans la participation des citoyens européens au processus décisionnel. Il s'agit avant tout d'un problème d'éducation et de culture dans le cadre duquel les hommes de science doivent assumer une lourde responsabilité.

Les efforts de coordination des politiques socio-économiques, des politiques de l'énergie, de l'éducation, de la science et de la technologie,

consentis jusqu'à présent, sont restés assez limités, chacun de ces domaines étant traité en termes sectoriels.

2. De toute évidence, la complexité de ces problèmes est immense et il n'est guère possible d'entrer dans les détails ici (voir aussi la note de I.P. sur les problèmes de la recherche dans le domaine de l'énergie). Nous ne nous proposons ici que de mentionner certains aspects qui témoignent irréfutablement de notre propre engagement. Voici d'abord quelques observations préliminaires.

Les problèmes posés par la consommation d'énergie et par sa dissociation de la croissance économique présentent vraisemblablement, outre les aspects scientifique proprement dits, certains aspects sociaux et politiques. Une caractéristique de ces problèmes est qu'ils sont généralement liés au comportement de groupes d'individus et non pas d'individus pris isolément. Ce phénomène est peut-être le plus marqué dans le domaine de la consommation d'énergie pour les besoins du transport; un exemple de cet aspect collectif a été cité par Leonard Evans et Robert Herman dans Traffic Engineering & Control, Vol. 17, No. 8 et 9 (1976). Les auteurs font observer qu'en cas de trafic routier très dense, le coût de la mise en circulation d'un véhicule de plus peut se subdiviser en deux parties : les deux tiers correspondent à la consommation de carburant de ce véhicule supplémentaire, un tiers est consommé par les autres utilisateurs à titre collectif, par suite de la présence, dans le trafic, de ce même véhicule.

Un autre exemple frappant est celui de l'effet de la forme urbaine sur la structure énergétique des transports. R. Sharpe a publié en 1976 (voir Urban Ecology, Vol. 3, p. 125 (1978)) une intéressante étude sur la structure de la consommation d'énergie à Melbourne (Australie). Le trafic routier y est responsable de près de 30 % de la consommation d'énergie (et, partant, de la chaleur libérée dans la région urbaine). Néanmoins, cette consommation

reste limitée à un faible pourcentage de l'ensemble de cette région. De fait, tous les problèmes de ce genre et les dangers associés - pénurie de denrées alimentaires, détérioration biologique, chômage - nécessitent une perspective globale à long terme. Il est certain que quelques-uns de leurs aspects peuvent être traités sur une base exclusivement technologique. C'est ainsi que des progrès intéressants ont été signalés récemment dans le domaine de la récupération du pétrole par D.T. Wasan (voir Chemical and Engineering News, Vol. 57, p. 40 (16 avril 1979)): l'utilisation d'agents surfactifs qui engendrent une faible tension d'interface provoque un émulsionnement considérable du pétrole dans l'eau. Dans le meilleur des cas, il y a coalescence rapide des gouttelettes de pétrole dans ces émulsions et formation d'une 'nappe' que les solutions d'immersion font avancer.

Par contre, d'autres problèmes sont très controversés et les méthodes utilisées sont elles-mêmes en cause. Un exemple est celui de la récente controverse Inhaber-Holdren qui montre que dans un cas aussi critique, nos connaissances scientifiques, telles qu'elles sont admises par la majorité de la communauté scientifique, sont loin de faire le poids.

Il est très probable que, même au sein de cette communauté, l'on parvienne à un accord dans un proche avenir. En l'absence de résultats fiables, les facteurs politiques joueront sans doute un rôle essentiel dans le choix des ressources énergétiques.

3. Après ces observations préliminaires, passons à certains problèmes spécifiques. Il est permis de dire que la société européenne perçoit insuffisamment les besoins et les possibilités technologiques; cette perception insuffisante caractérise aussi les Etats-Unis. Dans une récente déclaration, le Dr. Frank Press, conseiller scientifique du Président des Etats-Unis, a annoncé l'institution d'un comité

.../...

consultatif intergouvernemental pour la science, la technique et la technologie. Le Dr. Press sera le président de ce comité qui se composera du directeur de la Fondation nationale pour la Science et de vingt gouverneurs, maires, membres de conseils municipaux, législateurs d'Etat et fonctionnaires à l'échelon provincial et régional. Grâce aux travaux de ce comité, le Dr. Press espère identifier les problèmes et les besoins des gens, par lesquels la meilleure solution consiste à mettre à la disposition des gouvernements des Etats et des pouvoirs locaux la science et la technologie les mieux adaptées.

Il est intéressant de noter aussi que le Dr. Jerome B. Wiesner, président de l'Institut de Technologie du Massachusetts, a annoncé récemment la création d'un nouveau centre de recherche sur la politique énergétique. L'Institut espère, grâce à ce centre, disposer de la capacité requise pour procéder à des évaluations objectives et correctes des options offertes en matière d'énergie. Le centre s'efforcera de faire participer collectivement à des travaux l'industrie, les travailleurs, les groupes d'intérêt public, le gouvernement et d'autres universités.

L'un des problèmes les plus inquiétants en Europe est celui du mode et du lieu d'exécution des recherches nécessaires à la réalisation de progrès dans les domaines liés aux études énergétiques et à d'autres problèmes globaux. En Europe, la recherche est concentrée essentiellement dans les universités; or la recherche universitaire traverse une période critique; dans les conditions économiques actuelles, l'équilibre entre la recherche et l'enseignement devient de plus en plus instable et la balance penche du côté de l'enseignement au détriment de la recherche. En outre, les problèmes qui intéressent la société actuelle sont essentiellement interdisciplinaires, alors que les universités sont subdivisées en secteurs et se révèlent particulièrement inefficaces dans les domaines interdisciplinaires.

.../...

En outre, les universités ont à faire face à des problèmes de bureaucratie et semblent manquer de plus en plus de structures compensatrices. Citons un récent éditorial de P.H. Abelson, rédacteur en chef de Science (Vol. 204, 13 avril 1979), qui a parlé de ce problème avec une vingtaine de professeurs venus des universités les plus diverses. D'après lui "la plupart de ces professeurs se sont montrés pessimistes ... certains étaient amers". Cette déclaration d'Abelson s'applique plus encore aux universités européennes. Peut-être nous faut-il admettre, comme l'a dit récemment le Dr. Weissner, que nous ne savons pas gérer une société industrielle démocratique. La croissance démographique a donné lieu, de toute évidence, à un grand nombre de problèmes nouveaux. Chaque individu est plus que jamais pris dans la hiérarchie des collectivités. Bien que nombreuses théories aient été émises par les sociologues et les économistes, nos connaissances au sujet du comportement et de la motivation des gens sont nettement insuffisantes, même lorsqu'il s'agit de situations relativement simples comme la structure du trafic routier.

A titre d'exemple, citons un ouvrage récent sur les limites sociales de la croissance, de Fred Hirsch. Etudiant l'insatisfaction latente dans de nombreux pays industrialisés, l'auteur avance l'idée des biens de prestige et suggère que, par le biais d'impôts supplémentaires ou par tout autre moyen, on mette la société dans une situation moins compétitive.

Ce n'est certes pas la seule possibilité. L'un de nous s'est trouvé engagé dans ce que l'on appelle souvent des structures "dissipatives", des structures qui se produisent dans les sciences physiques et biologiques avec l'intensification du flux d'énergie et de matière. Une conclusion importante et relativement générale est que ces systèmes connaissent de nouveaux types de différenciation au fur et à mesure de leur croissance. Le mécanisme de cette différenciation tient à l'amplification des fluctuations.

.../...

Les analogies sociologiques sont évidentes et différents groupes aux Etats-Unis, comme celui de l'Université du Texas à Austin, qui est dirigé par Richard Adams, s'intéressent aux relations entre le flux d'énergie et la structure sociale. Peut-être la réponse à quelques-unes des difficultés exprimées par les limites sociales à la croissance réside-t-elle précisément dans le pluralisme, dans la création d'options nouvelles pour chaque individu. Sans doute notre société occidentale traverse-t-elle une période difficile en raison même de la fin d'une période de croissance intensive qui n'a pas encore été suivie de la réadaptation sociale nécessaire.

En conclusion, il nous semble que différents aspects de la recherche et de l'acquisition de connaissances demandent à être élucidés et que la raison d'être de la recherche au sein de la société occidentale nécessite quelque précision. Parmi les principaux composants de la recherche, nous trouvons bien entendu les problèmes globaux, nationaux et économiques déjà mentionnés, mais nous y trouvons aussi le problème culturel de la préparation de chaque citoyen à une meilleure compréhension de l'élément technologique essentiel dans la politique actuelle; nous avons aussi l'élément lié à l'émergence de nouvelles possibilités sociales conduisant à une forme de société plus pluraliste. Cette diversification doit aboutir à une organisation sociale plus intégrée et plus harmonieuse.

Les propositions que nous aimerions faire correspondent à deux horizons différents. Dans un premier temps, l'accent devrait être mis sur la possibilité de créer des formes nouvelles de coopération scientifique en Europe afin de resserrer les liens entre institutions existantes, et de nouvelles possibilités d'innovation scientifique et sociale. Il est primordial que la Commission des Communautés européennes crée un forum de réflexion stratégique qui pourrait analyser la cohérence des différentes politiques sectorielles et mettre en place les éléments de la coordination stratégique.

.../...

A notre avis, il est très important à ce stade d'essayer d'accroître la mobilité des scientifiques et des étudiants, pour obtenir des résultats sans nous engager à réaliser des organisations de longue durée trop peu souples. Ce stade devrait aussi constituer une période de transition pour la préparation de nouveaux types d'institutions correspondant au second horizon.

A l'heure actuelle, nombreux sont ceux qui partagent l'avis d'Alvin M. Weinberg (The Graduate Journal, Vol. VIII, p. 314 (1968-1970)), selon lequel:

les institutions existantes ne sont pas tout à fait à la hauteur de la tâche: les laboratoires industriels, parce que ces problèmes globaux ne concernent guère le marché, les universités, parce qu'elles sont fragmentées et axées sur des disciplines bien définies. Aussi me semble-t-il que la société devra inventer de nouvelles institutions capables d'appliquer la science aux vastes problèmes socio-technologiques de l'avenir. Tout comme l'université scientifique est devenue le point de repère de la science pure au cours de ce siècle, l'institution socio-technologique nationale de demain pourrait constituer, au cours du siècle à venir, le foyer même de la science appliquée au domaine social.

Une occasion unique s'offre aux Communautés européennes de promouvoir ces objectifs. Le moment semble particulièrement bien choisi, puisque des efforts de même nature sont actuellement consentis au Japon comme aux Etats-Unis.

THEMES DE DEUX ETUDES SECTORIELLES

1. LES VEHICULES A MOTEUR

- a. Plus que tout autre, l'automobile a créé un besoin d'énergie et en a fait un bien de consommation parmi d'autres. Comme l'ensemble du système de production d'énergie auquel il est lié de facto, le secteur automobile ne semble pas à première vue devoir faciliter la dissociation. Il serait donc utile de voir dans quelle mesure et comment ce système de production et ce modèle de consommation peuvent être remis en cause.
- b. L'impact réel d'un produit sur la consommation d'énergie dépasse largement l'énergie nécessaire à son utilisation, voire son contenu énergétique. L'incidence de l'usage intensif de l'automobile, l'infrastructure urbaine, sur l'environnement et sur la société en général peut être évaluée.
- c. L'automobile dépend tout particulièrement des importations de pétrole et de produits pétroliers. Aussi serait-il utile de recenser les énergies de substitution qui pourraient être disponibles à plus ou moins long terme (grâce à la liquéfaction du charbon, au méthanol et à l'électricité).
- d. Une restructuration se dessine à l'échelle mondiale dans ce secteur. L'analyse de ces questions d'un point de vue énergétique serait d'autant plus intéressante qu'il s'agit d'une activité économique complexe faisant intervenir une consommation d'énergie importante, une main-d'oeuvre nombreuse et une technologie avancée.
- e. L'aménagement de l'espace est important à bien des égards d'un point de vue énergétique, bien que son impact ne puisse être évalué avec précision. Jusqu'à présent, l'organisation spatiale de la production semble avoir favorisé l'augmentation de la consommation d'énergie, en éloignant les

.../...

consommateurs des biens qu'ils consomment. Assisterons-nous à l'avenir, dans le secteur des transports, à la mise en place de structures de production plus décentralisées et autonomes favorables à la dissociation et répondant en même temps à certaines nécessités sociales ?

e. Par ailleurs, l'industrie automobile est l'un des secteurs communautaires les plus réglementés sur le plan de la conception et de l'utilisation et les plus soumis à la concurrence à l'intérieur et à l'extérieur de la Communauté. Dans ces conditions, nous devons essayer d'évaluer les différentes influences qui s'exercent : marché et pouvoirs publics (par l'intermédiaire des réglementations et des politiques fiscales).

f. Enfin, une action communautaire paraît souhaitable en ce qui concerne les véhicules à moteur; par exemple, une meilleure information sur la consommation de carburant.

2. LE LOGEMENT

a. Ce secteur recèle un très riche potentiel d'économies d'énergie : de nombreuses techniques d'isolation, de régulation et de contrôle sont d'ores et déjà disponibles, et la pompe à chaleur viendra rapidement renforcer ce potentiel. Les obstacles à la réduction de la consommation d'énergie ne sont donc pas techniques.

b. Il s'agit néanmoins d'un secteur difficile et incertain :

- pour des raisons psychologiques : la motivation est généralement insuffisante pour déclencher les investissements nécessaires à la consolidation des résultats obtenus par l'information et la persuasion;
- de par son organisation : c'est un secteur très décentralisé, mais qui se trouve en même temps enserré dans un carcan de relations juridiques (locataire/propriétaire/gestionnaire) et administratives. La dilution des responsabilités en matière d'énergie ou l'absence même de responsabilité constituent des obstacles.

.../...

c. Ce secteur présente d'autres caractéristiques importantes :

- l'Etat peut jouer un rôle d'importance majeure non seulement en suscitant les expériences, mais encore en donnant lui-même l'exemple;
- l'industrie des économies d'énergie trouve un marché cloisonné pour ses produits, mais surtout pour ses services;
- cette industrie peut s'appuyer sur ou faire renaître un grand nombre de professions, ce qui ne manque pas d'intérêt pour l'objectif du plein emploi;
- enfin, le logement est très proche de nos préoccupations touchant à la qualité de la vie et de l'environnement.

d. En conséquence, le Panel recommande que soit entreprise une étude de nature sociologique, psychologique et institutionnelle sur les attitudes des agents économiques, leurs relations et les processus décisionnels dans le domaine du logement.