

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Education Nationale



Ecole Nationale Polytechnique



Département de Génie Chimique

Projet de fin d'Etude



Thème

La Modélisation de la Consommation d'Energie en Algérie à l'Horizon 2030

Proposé et dirigé par : C.E CHITOUR

ETUDIE PAR :
DJALLAL BOUCHENEB

PROMOTION **JUIN 2004**
ENP 10, avenue Hassen badi, el Harrach, Alger

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Éducation Nationale



Ecole Nationale Polytechnique



Département de Génie Chimique

Projet de fin d'Étude

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

Thème

**La Modélisation de la Consommation d'Énergie
en Algérie à l'Horizon 2030**

Proposé et dirigé par : C.E CHITOUR

ETUDIE PAR :
DJALLAL BOUCHENEB

PROMOTION JUIN 2004
ENP 10, avenue Hassen badi, el Harrach, Alger

Mots clés: énergie, modélisation, perspectives, Algérie, mondialisation.

Résumé:

A travers ce modeste travail, nous avons tenté de cerner les différentes politiques énergétiques et également mettre le point sur l'effet de la mondialisation de l'énergie.

Tout en introduisant la notion de modélisation, ainsi qu'au différentes approches existantes des scénarios d'évolution.

Par la suite, nous avons essayé de contribuer à la modélisation de consommation d'énergie en Algérie à l'horizon 2030.

Key Words: Energy, Modelisation, future studies, Algeria, mondialisation.

Abstract:

Through this modest work, we tried to surround the different energizing policies and also to precise the effect of the globalization of the energy.

We also tried to introduce the notion of modelling, as well as different existing approaches of evolution scripts.

Thereafter, we tried to contribute to the modelling of energy consumption in Algeria to the horizon 2030.

الكلمات المفتاحية: الطاقة، التصميم، الآفاق، الجزائر، العولمة

ملخص:

من خلال هذا العمل المتواضع، حاولنا إعطاء نظرة شاملة على مختلف السياسات الطاقوية في العالم، و تبيان تأثير عولمة الطاقة. حاولنا أيضاً تقديم مفهوم التصميم، بالإضافة إلى مختلف سيناريوهات التطور المحتملة بعد ذلك، اهتمنا بالمساهمة في تصميم نموذج استهلاك للطاقة في الجزائر 2030. عند آفاق العام

Remerciements

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements et témoigner ma profonde gratitude à toutes les personnes qui m'ont aidé et n'ont jamais cessé de me prodiguer leurs précieux conseils notamment :

... Mr C.E. Chitour pour sa compréhension et ses précieux conseils.

... L'effectif de l'APRUE et du CREAD, pour leurs disponibilité permanente.

Je remercie également l'ensemble des enseignants qui ont contribué à ma formation par leur aide, orientations, conseils et à qui revient en réalité le fruit de ce travail.

Et à tout personnel de l'école nationale polytechnique qui à contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, plus précisément du Département du Génie chimique.

Merci

Djallal Boucheneb

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail, résultant de tant d'efforts, de recherches et de patience à mes très chers parents.

Ainsi qu'à:

*... toute ma famille, mes 2 grandes mères et mes 2 grands pères...
Mes oncles et mes tentes... et mes cousins et cousines*

A tout mes amis...

Et A tous ceux qui ont été à coté de moi.

SOMMAIRE



Introduction

CHAPITRE 1:

I. Les différentes politiques d'énergie.

- I.1- L'union Européen.
 - I.1.1-Le potentiel énergétique.
 - I.1.2-Le livre vert.
- I.2-Les Etats-Unis.
 - I.2.1-Le potentiel américain d'énergie.
 - I.2.2-La politique énergétique des Etats-Unis.
 - Le plan énergétique Cheney.
 - Évaluation globale du plan
- I.3-La méditerranée.
 - I.3.1-Enjeux énergétiques.
 - I.3.2-Perspectives à l'horizon 2020.

II- La Mondialisation.

- II.1.Définition.
- II.2-L'état et la mondialisation.
- II.3-Faits et méfaits de la mondialisation .

III- Le potentiel énergétique mondial .

- III.1.Consommation énergétique annuelle par habitant.
- III.2-Intensité énergétique.
- III.3-Part de la consommation de ressources énergétiques renouvelables.
- III.4-Perspectives énergétiques mondiales à l'horizon 2030.
 - III.4.1-La demande mondiale d'énergie primaire.
 - III.4.2-L'évolution de la production mondiale d'énergie primaire .

CHAPITRE 2:

I- Analyse historique de l'énergie en Algérie.

- I.1- Les différentes politiques depuis 1962.
 - I.1.1- Les accords d'Évian .
 - I.1.2-Révision des accords.
 - I.1.3-Nationalisation des hydrocarbures.
 - I.1.4-Les différentes lois sur les hydrocarbures.

II- Analyse démographique.

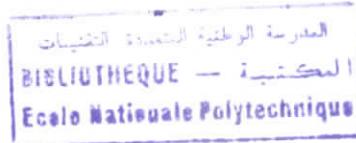
- II.1- La population d'Algérie dans le monde.
- II.2. Espérance de vie à naissance, Hommes.
- II.3.Le pyramide de population.
- II.4-La population rurale.

III- Analyse économique.

- III.1- Données macro-économiques- Chiffres Clés.
- III.2-Développements économiques récents.
 - III.2.1-Données sur l'indicateur du développement économique- le PIB.
- III.3- L'économie algérienne.
 - III.3.1- Les principaux secteurs économiques.
 - III.3.2. Le rôle de l'Etat
 - III.3.3- Quelques indicateurs
- III.4- Le plan de soutien à la relance économique.
- III.5-Les nouvelles lois dans le secteur de l'énergie et des mines.
 - III.5.1-Les orientations gouvernementales dans le secteur des mines et de l'énergie.
 - III.5.2-Projet de loi sur les hydrocarbures.
 - III.5.3-Le projet de loi sur l'électricité.
 - III.5.4-La loi sur les mines

IV- Potentiel énergétique de l'Algérie.

- IV.1.Évolution de la provision en énergie primaire de 1971 à 2001.
- IV.2-Évolution de la production totale d'énergie de 1971 à 2001.
- IV.3- Les secteurs énergétiques.
 - IV.3.1- le secteur industriel.



- IV.3.2- le secteur résidentiel.
- IV.3.3- le secteur de transport.

IV.4- Les formes énergétiques :

- IV.4.1- Les Hydrocarbures.
 - l'Évolution de la consommation des produits pétroliers de 1971 à 2001.
- IV.4.2. Les énergies renouvelables.
 - Le potentiel énergétique solaire.
 - Les ressources éoliennes.
 - Le parc hydraulique.
 - L'Energie géothermique.
 - La biomasse.
- IV.4.3. L'électricité.
 - Evolution de la production électrique de 1971 à 2001.

V- Evolution rétrospective du bilan énergétique national algérien de 1980 à 1999

- V.1- Evolution de l'énergie primaire.
- V.2- Evolution de la production dérivée.
- V.3- Evolution de la consommation par agrégats.
- V.4- Evolution des exportations des énergies primaires.
- V.5- Evolution de la consommation finale par secteur d'activité.

CHAPITRE 3:

I- Perspectives socio-économiques.

- I.1- Perspectives démographiques.
 - I.1.1- le projet : Demain l'Algérie du CNES.
 - I.1.2- Perspectives d'Evolution par tranche d'age: 1975-2025.
 - I.1.3- Perspectives d'Espérance de vie : 1975-2025.
 - I.1.4- La projection de la population urbaine.
 - I.1.5- Les pyramides de population .
- I.2- Perspectives économiques.
 - I.2.1- Scénarios d'évolution probable de l'économie Algérienne.

II. Perspectives énergétiques à l'Horizon 2020.

- II.1- Les énergies renouvelables.
 - II.1.1- La décennie 2000-2010.
 - II.1.2- La décennie 2011-2020.
 - II.1.3- Les perspectives à l'horizon 2020.
- II.2- L'électricité.
 - II.2.1- Paramètres pour l'équipement du parc futur de production d'électricité.
 - II.2.1- Programme d'équipement à long terme.
- II.3- Les produits pétroliers.
 - II.3.1- Introduction :
 - II.3.2- Les carburants : Stockage et Autonomie.
 - II.3.3- Les GPL : Stockage et Autonomie.
 - II.3.4- Situation actuelle stockage et distribution (le GPL : analyse et contraintes).
 - II.3.5- Evolution de la demande à long terme.

III. Maîtrise de l'énergie.

- III.1- Introduction.
- III.2- L'unité d'analyse énergétique de l'Aprue.
- III.3- Mise en place de bases de données

CHAPITRE 4:

I- Introduction: Pourquoi penser le future ?

II- Méthodes et techniques de modélisation.

- a. Les objectifs.
- b. Les niveaux d'analyse.
- c. La nature des facteurs explicatifs du niveau de la demande.
- d. Les méthodes mathématiques.
 - d.1- Classification des modèles.
 - d.2- le cadre de travail et les définitions préalables.

III- La prévision à long terme de la demande d'énergie.

- III.1-La nécessité de prévoir et l'importance grandissante du long terme.
- III.2-Les méthodes classiques et la prévision à long terme.
- III.3-Les limites intrinsèques des méthodes économétriques de prévision.
- III.4-Les conditions d'une nouvelle approche du long terme.

IV- Les scénarios d'évolution.

CHAPITRE 5:

I- Le modèle économétrique de régression multiple.

II- Les scénarios d'évolution .

III- Présentation du logiciel.

CONCLUSION ET RECOMANDATIONS

Introduction

Le nombre de modèles énergétiques construits dans les différents pays du monde composent déjà un ensemble très vaste, et chaque année apporte une nouvelle moisson.

Ils constituent les jalons d'un domaine particulier à l'intérieur de l'économie de l'énergie et révèlent en même temps l'évolution que le secteur énergétique a suivi au cours des deux décennies passées.

Dans ce mémoire, nous avons tenté, en première partie, de cerner les différentes politiques énergétiques, ainsi que les potentiels, perspectives, et plans d'économie d'énergie, et également mettre le point sur l'effet de la mondialisation et la globalisation de l'énergie.

En seconde partie, nous avons présenté une série d'analyses d'énergie en Algérie: démographique, économique et énergétique, tout en étudiant les réserves d'hydrocarbures, l'électricité et les énergies renouvelables.

Le troisième chapitre à été consacré au moteurs socio-économique de perspectives d'Énergie: Démographique et économique, avec l'introduction de la notion de Maîtrise, après avoir présenter quelques plans d'action à l'horizon 2020.

La notion de modélisation à été introduite lors du quatrième chapitre, ainsi qu'au différentes approches existantes des scénarios d'évolution, ces derniers se décomposent en deux grandes parties: Socio-économiques et Energétiques.

A travers le dernier chapitre nous avons essayé de relever le défi, celui de mettre en évidence un modèle énergétique Algérien, dans le but de prévoir l'évolution de la consommation d'énergie à l'horizon 2030, toute en recouvrant les découpages possible par secteurs et par formes énergétiques.

C'est ce qui a été informatisé dans une application facile à exploiter qui peut être utile dans l'amélioration de la vue prospective des études d'énergie en notre pays.

I. Les différentes politiques d'énergie:

I.1-L'union Européen :

I.1.1-Le potentiel énergétique :

Plusieurs profils distincts coexistent dans l'UE; pour sept Etats, l'énergie nucléaire représente un apport substantiel, voire essentiel ; les Pays-Bas recourent principalement au gaz naturel. Parmi les sept pays n'utilisant pas l'énergie nucléaire, l'Autriche s'appuie principalement sur l'hydroélectricité, le Danemark et la Grèce sur le charbon. L'Italie et le Portugal donnent la priorité à l'équilibre entre les énergies primaires.

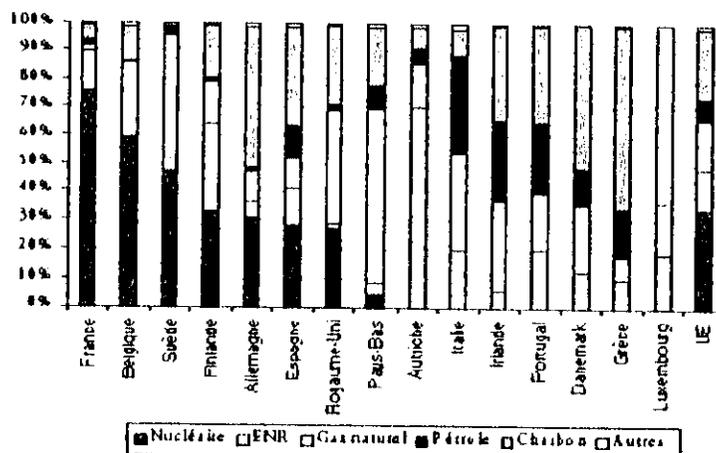


Figure 1: Sources d'énergie primaire de la production électrique (en % de la production totale en 1999)
Source : Commission européenne (1999)

Alors que plus de 40 % de la consommation finale d'énergie est concentrée dans l'industrie en Finlande (en raison du poids des papetiers), ce sont les transports qui consomment la part la plus importante de l'énergie en Grèce, en Espagne et au Luxembourg.

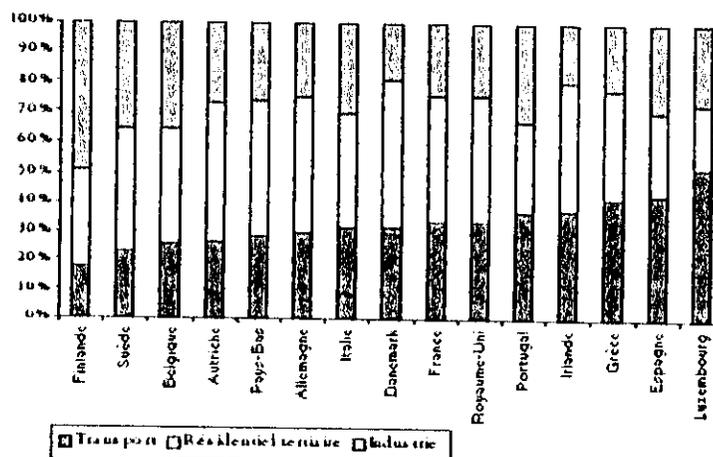


Figure 2: Des structures de consommation différentes (en % de la production totale en 1999)
Source : Commission européenne (2000)

Même en faisant abstraction du nucléaire, les priorités en matière de recherche restent contrastées: alors que l'effort public de recherche est concentré sur les ENR en Allemagne et au Danemark, la France et le Royaume-Uni mettent l'accent sur les énergies fossiles, l'Italie et les Pays-Bas sur l'utilisation rationnelle de l'énergie.

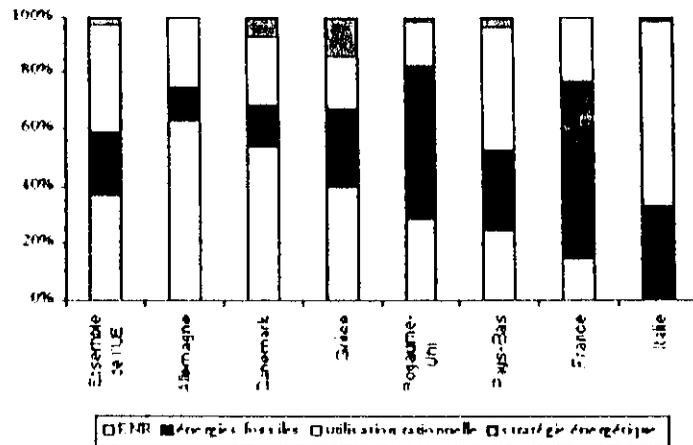


Figure 3: Recherche et développement: des priorités différentes
 (Allocation des montants de R&D publique hors nucléaire en 1996)
 Source : " Shared analysis " (1996)

1.1.2-Le livre vert Européen :

Les grands traits de l'analyse menée dans le Livre vert sur les économies d'énergie se présentent comme suit :

-Une conception traditionnelle de la sécurité d'approvisionnement invite naturellement à mener en priorité des politiques en vue de favoriser l'accroissement de l'offre énergétique, interne comme externe. Dans cette optique, l'Union devrait s'attacher à ouvrir et renforcer sa palette de ressources énergétiques domestiques, et à mener une politique de sécurisation de ses approvisionnements externes.

Les perspectives et les développements observés sur les marchés énergétiques limitent cependant les possibilités d'intervention sur l'offre. L'absence de consensus politique en faveur d'une politique énergétique communautaire de l'Union européenne, limite cependant ces possibilités d'intervention. Seule une politique d'orientation de la demande peut jeter les bases d'une véritable politique de sécurité d'approvisionnement durable en énergie.

- Contrôler la croissance de la demande :

Le nouveau contexte énergétique en Europe renforce la nécessité de développer une nouvelle stratégie au plan de la demande. Si l'Union européenne n'est pas capable d'inverser les tendances actuelles en matière d'utilisation de l'énergie et des transports, notamment dans les villes, elle devra dépendre massivement de ses importations pour son approvisionnement en énergie et pourra difficilement respecter ses engagements présents et ses objectifs futurs pour lutter contre le changement climatique. Face à ces enjeux, l'Union européenne se doit de privilégier les instruments d'orientation de la demande les plus efficaces: la fiscalité, les mesures réglementaires et autres instruments de marchés.

1. Politiques horizontales

Le renforcement de la sécurité d'approvisionnement en énergie durable ne peut que résulter d'une prise de conscience individuelle et généralisée de la nocivité d'une consommation énergétique incontrôlée. Elle doit donc s'appuyer sur une politique horizontale visant à faire payer l'énergie à son juste prix tout en encourageant les économies d'énergie.

a/ l'achèvement du marché intérieur :

L'approfondissement du marché intérieur de l'électricité et du gaz nécessite l'introduction d'une plus grande concurrence entre les opérateurs énergétiques nationaux et la mise en place de nouveaux pouvoirs de régulation et des coûts raisonnables de transit. La Commission fera une proposition à cet effet en vue du Conseil Européen de Stockholm. Cette proposition fait partie intégrante d'une politique européenne de sécurisation de l'approvisionnement énergétique européen. Une plus grande ouverture du marché, tant du côté de l'offre que de la demande, pousse en effet les acteurs à ouvrir leurs options énergétiques. Ainsi, un

meilleure concurrence gaz-gaz dans un marché européen intégré pourrait concourir à découpler le prix du gaz de celui du pétrole.

b/ la fiscalité de l'énergie :

Dans un marché de plus en plus ouvert, la fiscalité reste l'outil le plus souple et efficace, capable d'inciter les divers acteurs de ce marché à des changements de comportement. La Commission européenne a, ces dernières années, proposé des mesures qui sont restées lettre morte sur la table du Conseil. A la lumière des nouvelles contraintes qui pèsent sur la sécurité d'approvisionnement durable de l'Union, les propositions fiscales de la Commission de 1992 et 1997 pourraient être utilement complétées par une nouvelle proposition visant à orienter la consommation d'énergie vers les marchés les plus respectueux de l'environnement et contribuant à une sécurité d'approvisionnement renforcée.

La Commission explorera l'opportunité de coupler le rapprochement à la hausse de la fiscalité sur les carburants (composante structurelle) avec un mécanisme communautaire permettant de stabiliser les recettes de la TVA en cas de fluctuations importantes du prix du pétrole (composantes conjoncturelles). Dans ce cas, l'impact de telles mesures sur les PME devra être étudié.

L'instrument fiscal devrait avoir pour objectif d'éliminer les distorsions nationales et les distorsions entre producteurs d'énergie, de susciter un renforcement des économies d'énergie et de conduire à l'internalisation des dommages causés à l'environnement (internalisation des coûts externes comme la contribution à la réduction des émissions de CO₂).

c/ des plans d'économie d'énergie :

L'Europe n'a pas maintenu avec constance les efforts d'économie d'énergie consentis après les chocs pétroliers malgré le potentiel considérable dans ce domaine.

La Commission européenne présentera ainsi lors du Conseil Européen de Stockholm un plan d'économies et de diversification d'énergie assorti d'objectifs chiffrés pour 2010 abordant tant l'amélioration de l'efficacité énergétique selon les priorités identifiées dans les différents secteurs, notamment dans les bâtiments, que le soutien au développement d'une nouvelle génération de véhicules. Ce plan remplacera les mesures simplement incitatives et relativement inefficaces prises, jusqu'à présent, sur le plan communautaire. L'effort portera notamment sur deux axes :

- pour les véhicules, l'intensification des développements technologiques permettra, outre une amélioration du rendement des véhicules classiques de progresser sur la voie de véhicules électriques et hybrides plus efficaces, et de la commercialisation de véhicules mus par des piles à combustible;

- quant aux carburants et combustibles, il est indispensable de renforcer les mesures en faveur des carburants de substitution, particulièrement pour le transport et le chauffage afin de faciliter leur pénétration accrue (biocarburant, gaz naturel pour véhicules, à plus long terme hydrogène).

Un objectif de 20% en 2020 ne paraît pas déraisonnable pour ces marchés.

d/ la diffusion de nouvelles technologies :

Les efforts menés tant au niveau national qu'au niveau communautaire dans le cadre de programmes variés ont permis de mettre au point de nouvelles technologies économes en énergie mais peu compétitives.

Ainsi les programmes communautaires doivent favoriser la création de marchés pour absorber ces nouvelles technologies dans le cadre d'expérimentation à grande échelle (ex. dans les grandes agglomérations).

Une meilleure concentration des programmes et une diffusion élargie de leurs résultats est une condition indispensable d'une meilleure et d'une plus rapide utilisation des découvertes technologiques.

2. Politiques sectorielles

- Des modes de transports déséquilibrés :

Le déséquilibre entre les différents modes de transports s'est accentué, au cours de la période récente, au profit de la route, plus grosse consommatrice de produits pétroliers (plus de 80% de la demande finale de pétrole dans les transports est destinée aux transports routiers). D'ici 2010, du fait de la croissance économique poussant la demande de transport, le trafic de marchandises devrait augmenter de 38% et celui des passagers de 19%. Dans l'hypothèse où les tendances constatées ces dernières années se poursuivraient, cette évolution sera marquée par l'accentuation de ce déséquilibre entre modes, au bénéfice du transport routier. Ainsi en 1970, la route représentait moins de 50% du trafic de marchandises réalisé par des modes terrestres, aujourd'hui sa part atteint 80%, en 2010 elle pourrait s'élever à 90%.

C'est par ailleurs dans ce secteur qu'il faut effectuer les efforts les plus importants en matière de réduction des émissions. Ces dernières pourraient s'élever, en 2010, de 40 % par rapport à leur niveau de 1990. Un effort important devra être consenti par ce secteur. La Commission devrait se fixer comme objectif, pour 2010, de maintenir les parts modales à leur niveau de 1998.

Ceci représenterait en soi un objectif très ambitieux, puisqu'il s'agit de renverser une tendance qui semblait marquer un déclin inexorable des parts de marché de certains modes, comme le rail. Une première décision importante vient d'être obtenue sur l'ouverture du marché du rail pour le transport international de marchandises qui sera complètement libéralisé en 2008. Ceci nécessitera que des mesures d'envergures soient prises pour rendre plus compétitifs ces modes par rapport à l'option route.

La révision de la politique commune de transport pourrait examiner les solutions possibles, parmi lesquelles pourraient figurer (*les mesures suivantes sont extraites du Livre Blanc sur les transports*) :

- La revitalisation du rail, en poursuivant la modernisation des services publics, en particulier pour les chemins de fer, et l'ouverture à la concurrence ; il convient aussi d'encourager le développement du transport maritime à courte distance et l'utilisation des voies navigables.
- Des mesures d'assainissement du transport routier. Celles-ci comprennent, entre autres, la révision des conditions d'accès à la profession de transporteur routier, le renforcement de l'application de la réglementation en matière sociale et de sécurité, ainsi que l'encouragement aux regroupements et à la diversification des activités liées à la logistique. La surcapacité estimée à 30% du secteur routier dans l'Union nécessite une restructuration du secteur qui passe par des mesures sociales et non de baisse de la fiscalité.
- Les investissements dans l'infrastructure qui devront se concentrer sur l'élimination des goulets d'étranglement dans le réseau ferroviaire et le développement d'un réseau transeuropéen de fret ferroviaire. Ceci exige des solutions de financement originales, faisant par exemple appel à des fonds d'investissements alimentés par une tarification des itinéraires routiers concurrents.
- La rationalisation de l'usage de la voiture individuelle classique dans les centres urbains et la promotion des transports urbains propres constituent également des objectifs prioritaires de même que les efforts en vue de l'utilisation de l'hydrogène comme carburant pour les véhicules de demain. Parmi les actions envisagées, l'on peut citer la promotion de la commercialisation de véhicules particuliers et utilitaires peu polluants, voire non polluants. Le développement d'une nouvelle génération de voitures électriques-hybrides (moteur électrique couplé avec un moteur thermique), à gaz naturel ou encore, à plus long terme, fonctionnant grâce à une pile à hydrogène se révèle très prometteur.
- Enfin, dans le but de promouvoir les modes les plus respectueux pour l'environnement et les plus efficaces en matière de consommation d'énergie, l'imputation des coûts de transport devra tenir compte, à l'avenir, du principe de « pollueur - payeur ». Aussi, le prix et les politiques de transport devraient refléter ce surcoût afin que les choix individuels et collectifs soient modifiés en conséquence, sans quoi la tolérance de la société face à une dégradation généralisées des conditions de vie pourrait atteindre ses limites. Ceci concerne en premier lieu les déplacements en ville, où une plus grande place devrait être faite au transport collectifs, plus économes en énergie et moins polluants.

h/ Bâtiments : des économies d'énergie importantes à réaliser :

Une plus grande utilisation des technologies d'économies d'énergie disponibles et viables économiquement permettrait de réduire l'utilisation d'énergie dans les bâtiments d'au moins un cinquième, soit 40 millions de tep par an⁶⁴. C'est équivalent à environ 10% des importations nettes actuelles de pétrole et de produits pétroliers et à environ 20% de l'engagement de réduction d'émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne de Kyoto.

Des économies d'énergie accrues dans nos bâtiments, outre la réduction de nos besoins globaux en énergie et l'amélioration de la sécurité de notre approvisionnement, réduit également les émissions de CO₂ et améliore le confort des habitations comme des lieux de travail. Elle promeut l'inclusion sociale en relevant les niveaux de vie de beaucoup de citoyens de l'Union européenne. En outre, la mise en oeuvre des mesures d'économies d'énergie dans le bâtiment crée des perspectives d'emplois substantielles.

La Commission proposera une réglementation sur les économies d'énergie dans les bâtiments qui remplacera les mesures simplement incitatives prises jusqu'à présent. Elle pourra comprendre les éléments suivants :

• **Instauration réglementaire de seuils d'économie d'énergie dans les bâtiments:**

Une réglementation européenne fixant des seuils d'économie énergétique dans les bâtiments pourrait avoir de bons résultats. Les progrès d'investissement dans les installations existantes pourraient être également revus et contrôlés par la réglementation en matière d'isolation thermique d'immeubles résidentiels. A cet égard, l'adoption de normes de consommation énergétiques par m³ pourrait s'avérer nécessaire afin de mettre en place une véritable certification énergétique des bâtiments. La création de certificats énergétiques uniformisés permettrait de faire entrer la variable énergétique sur le marché de l'immobilier et de créer une véritable demande pour des bâtiments économes en énergie. Ces certificats pourraient servir de base fiscale pour encourager les investissements d'économies d'énergie.

• **Encourager l'intégration des énergies renouvelables dans les nouvelles constructions:**

Cette réglementation pourra comprendre des obligations réglementaires relatives aux dispositifs de chauffage ou de climatisation qui seraient par exemple nécessairement couplé aux sources d'énergies renouvelables (investissements multi-fuel). L'intégration aux toits ou aux façades de photovoltaïques et des panneaux solaires devra également être encouragée dans ce contexte. Des objectifs chiffrés en termes d'intégration de ces technologies dans les nouvelles constructions pourraient être fixés

1.2-Les États-Unis :

1.2.1-Le potentiel américain d'énergie :

-La consommation finale par Secteur et par Source, 1973-2020 :

L'Administration des renseignements d'énergie a réalisé les projections suivantes dans son rapport annuel 2001. Le taux d'évolution de PIB est supposé : 3% par année de 2000 à 2020, pendant que l'intensité énergétique du PIB diminue de 1.5% par année et les émissions de CO₂ augmentent de 1.4% à 1.5% par année. Dans les cas de bas et haut scénarios, Le taux d'évolution de PIB est supposé: 2.4%, et 3.4% par année.

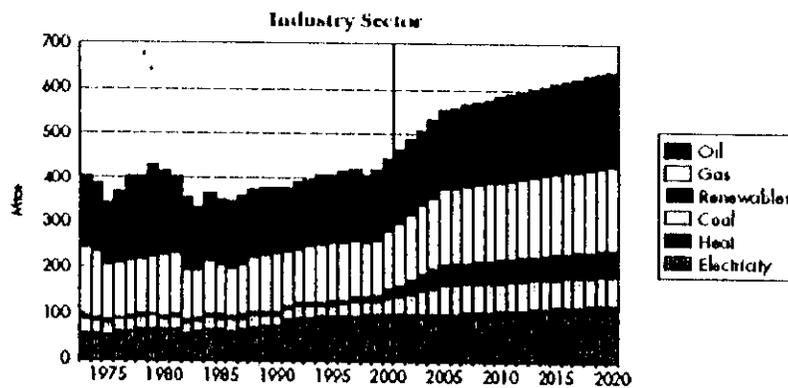


Figure 4: La consommation finale par Source dans le secteur industriel.
Source : Energy Balances of OECD Countries, IEA/OECD Paris, 2001.

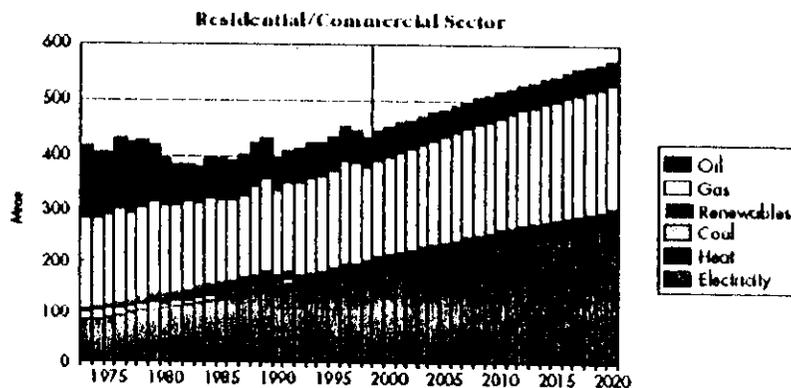


Figure 5: La consommation finale par Source dans les secteurs résidentiel et commercial.
Source : Energy Balances of OECD Countries, IEA/OECD Paris, 2001.

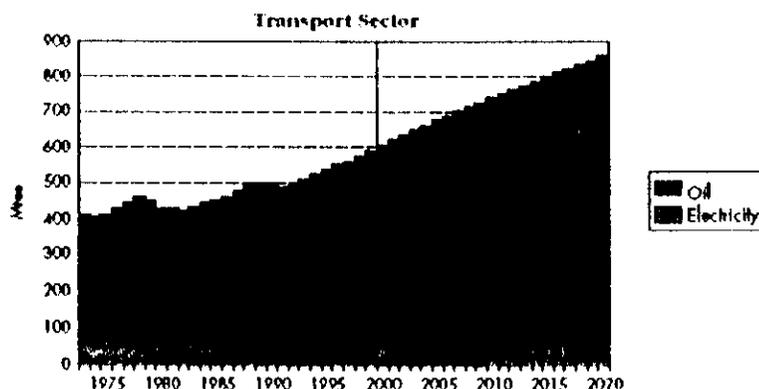


Figure 6: La consommation finale par Source dans le secteur de transport.
Source: Energy Balances of OECD Countries, IEA/OECD Paris, 2001.

1.2.2-La politique énergétique des Etats-Unis :

"La politique énergétique définie actuellement exige que les Etats-Unis soutiennent l'augmentation de la production énergétique dans le monde entier. C'est fondamental pour l'Amérique"

- Le plan énergétique Cheney:

Le Président George w.Bush a présenté les cinq priorités pour sa politique énergétique, allant de l'augmentation des ressources nationales à la garantie de la sécurité des approvisionnements, en passant par de meilleures technologies pour économiser l'énergie.

Le plan estime nécessaire

- La construction de 1.300 à 1.900 nouvelles centrales génératrices sur les vingt prochaines années,
- La construction de 60.000 kilomètres d'oléoducs et de gazoducs,
- La construction de plus de 400.000 kilomètres de lignes à haute tension. L'exploitation des ressources pétrolières et gazières du pays, y compris dans les zones protégées de l'Alaska,
- Une relance du nucléaire, et des crédits d'impôts pour l'utilisation d'énergies propres et renouvelables et l'achat de voitures propres.

Selon les estimations, la consommation de pétrole des Etats-Unis va augmenter de 33% sur les vingt prochaines années, celle de gaz naturel de 50% alors que la demande d'électricité va progresser de 45%. Si la production d'énergie du pays croît au même rythme que dans les années 90, les Etats-Unis d'Amérique feront face à un déficit croissant.

Les cinq priorités du plan énergétique national sont :

- la modernisation des techniques pour économiser l'énergie,
- l'augmentation des infrastructures de distribution,
- l'accroissement de la production,
- le développement des techniques de protection de l'environnement,
- une meilleure sécurité des approvisionnements.

Dans le cas du nucléaire, il prévoit le choix d'un site pour le stockage des déchets ainsi que la simplification des procédures d'autorisation pour la construction de nouvelles centrales. Selon des responsables de l'administration, la relance d'une politique de retraitement des déchets, abandonnée aux Etats-Unis depuis vingt ans, n'est pas exclue. Plus de 2 milliards de dollars iront au développement des technologies propres d'exploitation du charbon qui assure encore pour 52% de la production d'énergie aux Etats-Unis. Sur la question très sensible de l'exploitation des zones écologiquement protégées de l'Alaska, George W. Bush propose de consacrer 1,2 milliard de dollars des recettes des licences d'exploration au développement d'énergies renouvelables comme l'éolienne, le solaire, la biomasse et le géothermique

- Évaluation globale du plan

Le Plan Cheney intensifierait fortement le forage pétrolier, mais il ne résoudrait pas réellement les problèmes de vulnérabilité de l'approvisionnement en pétrole. Même si l'on ajoute aux réserves pétrolières américaines celles qui sont actuellement rentables à environ 15 dollars le baril (17 Euros), celles-ci resteraient bien en dessous du chiffre de 50 milliards de barils. (Les réserves prouvées actuelles sont de 21 milliards de barils, et l'ANWR [les gisements en Alaska] pourrait ajouter jusqu'à 10 milliards à ce total; certaines estimations étant considérablement moins optimistes.)

Les réserves pétrolières prouvées du Moyen Orient dépassent largement les 600 milliards de barils. Une chose encore plus importante est que le coût de la production pétrolière est très différent selon les régions du monde, et qu'il représente un élément central de la rigidité des systèmes actuels.

Le coût d'extraction du baril (environ 160 litres) en Arabie saoudite n'est que d'un dollar environ (1,2 Euro). En revanche il se situe entre 10 et 15 dollars (11 et 17 Euros) par baril dans de nombreuses autres régions (notamment les États-Unis). La flexibilité de ce système face aux chocs économiques ne peut être améliorée par l'augmentation de l'approvisionnement en pétrole américain à coût relativement élevé, car les chocs causés par une baisse des prix peuvent se produire par de simples augmentations de la production dans des zones à faible coût.

La sécurité énergétique ne sera pas non plus améliorée de manière sensible. La consommation pétrolière américaine est actuellement d'environ 7,5 milliards de barils par an (soit 20 millions de barils par jour). Si la demande continue de s'accroître au rythme d'un peu plus de 1% par an, les États-Unis importeront près des trois quarts de leur pétrole d'ici à vingt ans, même si l'on ouvre l'ANWR et s'il fournit jusqu'à un million de barils par jour. Des tensions se créeront dans le système d'approvisionnement pétrolier mondial à la fois aux niveaux politique, économique et militaire. Il ne s'agit pas seulement d'un projet non soutenable, mais d'une recette pour générer des conflits. En d'autres termes, cette politique signifierait selon toute probabilité une aggravation des nombreux conflits qui sont déjà en cours dans les régions du Moyen-Orient, Golfe persique et Asie Centrale

La consommation annuelle d'essence peut être réduite à moins de quatre millions de barils par jour dans les quarante prochaines années - à comparer aux 8,5 millions de barils par jour consommés actuellement.

Le plan Bush constitue d'abord une réponse à la crise de l'offre qui s'est déclenchée en Californie. D'autres y ont vu un moyen d'habiller la décision de relancer les recherches d'hydrocarbures en Alaska dans une réserve naturelle jusqu'alors préservé de toute exploration. Mais le fait est que ce plan national poursuit un objectif ambitieux: il doit permettre de répondre aux besoins énergétiques des États-Unis "cette année et dans le futur".

Dans ses recommandations comme dans les perspectives qu'il expose, ce document s'analyse bien comme une vision stratégique à long terme des besoins et de l'offre de l'énergie. En tête des objectifs exprimés, on note le renforcement de la sécurité d'approvisionnement qui passe principalement par une politique centrée autour d'une offre d'origine nationale ou continentale.

Le plan préconise la lutte contre la "balkanisation des marchés" avec le développement d'un réseau national de transport d'électricité. Dans le domaine de l'offre, l'aspect sans doute le plus spectaculaire réside dans l'affichage d'un regain d'intérêt pour le charbon propre et le nucléaire. Ce dernier, qualifié "d'énergie propre et illimitée" au rôle décisif dans la sécurité d'approvisionnement, est ainsi élevé au rang de composante non substituable de la politique énergétique nationale américaine.

1.3-1.a méditerranée:

1.3.1-Enjeux énergétiques:

A un moment où l'économie mondiale se trouve confrontée à de grandes et graves préoccupations, l'espace méditerranéen revêt une importance particulière dans la mesure où il est le point de contact millénaire et obligé de civilisations qui ont modelé l'histoire et qui modèleront en partie l'histoire de demain. La multiplication des solidarités méditerranéennes, Nord-Sud et Est-Ouest est un outil privilégié pour construire un avenir de paix et de prospérité. Dans ce contexte, le secteur de l'énergie joue un rôle majeur, d'une part en tant que moteur de l'activité économique et du développement et d'autre part en raison des nombreuses possibilités qu'il offre pour construire des solidarités. Parler des enjeux énergétiques en Méditerranée, c'est balayer les différentes actions qui doivent être affichées en priorité par les gouvernements mais aussi

par les organismes supra-nationaux, par les régions, les villes, les entreprises et les consommateurs-citoyens eux mêmes. Le paysage énergétique international est aujourd'hui marqué par une forte interactions entre ces différents acteurs dont les intérêts peuvent être conflictuels mais doivent être conciliés. Pour mieux préciser le langage que nous allons tenir, revenons un instant sur la notion même d'énergie. L'énergie, quelle qu'elle soit, ne correspond pas à un besoin en soi mais la consommation d'énergie est un moyen qui permet de satisfaire quelques besoins fondamentaux : besoin d'être éclairé, besoin de chaleur (basse température pour notre confort, haute température pour certains processus industriels) besoin de force motrice (pour nous transporter ou pour l'activité industrielle), besoin d'électricité spécifique pour certains usages (ordinateurs et appareillage électrique). Ces besoins peuvent être satisfaits par différentes formes d'énergie qui se trouvent ainsi en concurrence les unes « contre » les autres. C'est dans cette perspective de concurrence dynamique des filières que doit être posée la problématique de l'énergie, que ce soit à un niveau régional, national ou mondial.

Sur le plan énergétique, l'espace méditerranéen présente aujourd'hui deux caractéristiques majeures qui sont deux inégalités : inégalité entre les pays du nord, plus riches et fortement énergétisés et ceux du sud ; inégalité dans la dotation en ressources énergétiques très fortement concentrée sur trois pays du sud qui sont l'Algérie, la Libye et l'Egypte. Les enjeux énergétiques de la zone implique que l'on croise une problématique Nord-Sud et Est-Ouest avec leurs composantes économiques, politiques, juridiques et institutionnelles, financières et commerciales. Ces enjeux peuvent se décliner en quatre principales lignes d'action : ouvrir, produire, échanger et coopérer.

I. OUVRIR

Malgré les inquiétudes que l'on peut avoir depuis le 11 septembre 2001, on peut dire que l'économie mondiale s'organise - pour une période historique qui est peut être limitée car l'Histoire est faite de grands mouvements de balancier- selon les principes de l'économie de marché, de la concurrence et de l'ouverture des économies nationales. La décision de la Chine d'adhérer à l'OMC marque une étape importante dans cette évolution actuelle. Ces modes d'organisation ne sont pas sans danger, nous le verrons plus loin, mais, aujourd'hui, l'ouverture des marchés paraît comme bénéfique dans la mesure où elle semble dégager un potentiel élevé de croissance économique. La construction progressive du grand marché européen et la libéralisation qui l'accompagne en sont une preuve intéressante. Le mécanisme macro-économique est simple, au moins en théorie : le renforcement de la concurrence entraîne des baisse de prix et de coûts, baisse qui dégage des excédents de pouvoir d'achat, eux-mêmes générateurs de croissance. Il est important que l'ensemble du bassin méditerranéen participe pleinement à ce mouvement d'ouverture dans lequel sont déjà entraînés les pays européens du Nord. Depuis plusieurs années, les pays du Sud de la Méditerranée sont soumis, comme beaucoup de pays en développement, à des contraintes micro et macro-financières de plus en plus dures. Les Etats sont obligés de concentrer leurs dépenses sur les priorités comme l'éducation et la santé et il y a donc moins de moyens disponibles pour des dépenses d'infrastructures et pour le secteur de l'énergie. Face à cette situation, on retrouve une thèse soutenue depuis longtemps par la Banque Mondiale ou la Banque Européenne d'investissement : il faut faire financer des investissements par le capital privé international dans des secteurs où la présence des Etats n'est plus aussi fondamentalement nécessaire qu'elle ne l'a été à d'autres moments de l'Histoire. Ouvrir, c'est ouvrir à l'investissement international des secteurs qui étaient autrefois interdits et protégés. C'est ce que sont en train de faire les pays européens pour les télécommunications, le gaz et l'électricité, dégageant de forts potentiels de gains de productivité.

Si le principe d'ouverture est acquis, sa mise en oeuvre est plus complexe. D'abord parce que les flux internationaux d'investissement se dirigent vers les lieux les plus attractifs qui sont en concurrence les uns avec les autres. Les investisseurs ont le choix ; ils en profitent et ne vont pas nécessairement vers les pays qui en ont le plus besoin. Ce problème d'attractivité des territoire doit être examiné avec soin, d'autant qu'un tel examen peut être la source d'actions positives de promotion. Les investisseurs sont bien évidemment préoccupés en premier lieu par les risques qu'ils prennent et la façon dont ces risques peuvent être couverts. L'approche moderne de l'analyse de risque implique une segmentation aussi précise que possible des différentes composantes du risque global, de façon à ce que chaque élément puisse être couvert au mieux. On distingue les risques projet, les risques commerciaux, les risques pays et chacune de ces catégories peut être subdivisée. En ce qui concerne par exemple les risques pays il y a les risques politiques, les risques institutionnels et juridiques, les risques financiers (ne pas obtenir des devises convertibles pour rembourser les emprunts), etc. Aujourd'hui, le premier souci des investisseurs internationaux concerne l'existence d'un cadre institutionnel et juridique stable et prévisible.

Dans le cas du gaz et de l'électricité, c'est l'existence de lois gazières ou électriques accompagnées d'un dispositif de régulation dont on voit clairement la mission. Dans le cadre européen, les différents pays sont en train de mettre en place ce cadre, avec parfois des retards notables, comme en France. Les pays qui veulent développer leurs relations avec l'Europe ont intérêt à s'inspirer de ces modèles, tout en sachant que dans ce nouveau contexte énergétique, aucun modèle n'est parfait et qu'il faut accepter une démarche empirique de construction progressive, et de corrections par tâtonnement du modèle initial. La démarche implique beaucoup d'intelligence et de modestie.

L'ouverture à l'investissement international présente toutefois des dangers liés à la façon dont les firmes privées peuvent chercher à construire ou à renforcer leur pouvoir de marché à travers des pratiques anti-concurrentielles. La contrepartie de l'introduction de la concurrence, c'est que celle-ci soit très attentivement surveillée de façon à éviter les abus de position dominante et les pratiques discriminatoires ou prédatrices.

2. PRODUIRE

Au sein d'un espace qui dispose de structures géologiques favorables à l'existence d'hydrocarbures, l'exploration pétrolière et gazière doit être considérée comme une priorité, aussi bien pour couvrir les besoins nationaux que pour l'exportation. Là encore, on retombe sur l'existence nécessaire d'un cadre juridique approprié, susceptible d'attirer les investissements internationaux. Beaucoup de pays ont maintenant mis en place ces cadres institutionnels ainsi que des actions dynamiques de promotion de leurs sous-sols mais les flux d'investissements restent insuffisants. Le cas du Maroc est intéressant. C'est un pays dont la structure géologique est favorable à la présence d'hydrocarbures mais où cependant aucune découverte majeure n'a encore été faite. Dans un tel cas, il est important de maintenir l'idée selon laquelle l'absence de découverte significative ne constitue en aucun cas une preuve de l'absence de ressources. L'exploration doit être encouragée. Les modes d'encouragement actuels, dans l'ensemble des pays, ne sont peut être pas suffisants par rapport à l'enjeu économique et financier que représentent de possibles découvertes.

À côté de la production d'hydrocarbures, se trouve la production d'électricité avec, pour les pays du Sud et de l'Est, des taux élevés de croissance de la demande et, dans certains pays comme le Maroc des besoins considérables d'électrification rurale. Le montant des investissements électriques nécessaires représentent des sommes considérables et, dans l'ensemble du bassin méditerranéen, ces investissements sont en grande partie réalisés dans le cadre de producteurs indépendants qui opéreront sur des réseaux ouverts. Pour que les investissements se fassent, se fassent au bon moment, se fassent en quantité suffisante par rapport aux besoins, et se fassent à un coût acceptable, il est indispensable que les conditions d'ouverture évoquées plus haut soient remplies, ce qui n'est pas toujours le cas, et que la concurrence puisse jouer à fond au niveau des appels d'offre. Ce point est particulièrement délicat et difficile. Dans le monde ancien du monopole, le risque était à peu près absent et les entreprises publiques planifiaient longtemps à l'avance des investissements qui étaient en général caractérisés par une surcapacité chronique. Aujourd'hui, les marchés libéralisés sont caractérisés par de très nombreuses incertitudes sur le futur, incertitudes qui pourraient être de nature à retarder ou à gêner les décisions d'investissement, créant à terme des insuffisances de capacités qui menacent l'équilibre offre/demande. C'est ce qui s'est passé en Californie et c'est ce qui pourrait se passer dans certains pays d'Europe, libéralisés, comme la Scandinavie ou l'Espagne. Le déséquilibre peut être aggravé par des aléas climatiques défavorables (hiver sec, été chaud) qui réduisent le potentiel hydraulique. C'est une question qui doit être surveillée avec soin. Elle plaide en faveur d'un renforcement des interconnexions et des échanges.

3. ECHANGER, INTERCONNECTER

Le corollaire de l'ouverture aux investissements internationaux, c'est le développement des échanges. En matière d'énergie, les échanges concernent d'abord les flux pétroliers, déjà organisés de façon internationale autour de multiples marchés qui sont à la fois physiques et financiers. En matière gazière le problème est un peu différent puisque les exportations de gaz se font à travers des investissements (gazoducs ou chaînes de GNL) qui ont été spécifiquement conçus pour un flux particulier, organisé le plus souvent par le biais de contrats à long terme contenant des clauses très contraignantes (*Take or Pay*) qui obligent l'acheteur à payer, même s'il ne prend pas le gaz. Il existe donc un lien fixe entre le vendeur et l'acheteur qui sont unis de façon solidaire. Du côté de l'Europe du Nord (Espagne, France, Italie), on évoque souvent la sécurité des approvisionnements et la trop grande dépendance qui pourrait être créée vis à vis d'un fournisseur principal, l'Algérie par exemple pour l'Espagne ou l'Italie. Il convient de nuancer cette approche souvent évoquée en

essayant de mettre l'accent beaucoup plus sur l'interdépendance que sur la dépendance. En effet, si l'on retient le cas de l'Algérie, c'est vrai que le bon fonctionnement des économies française, italienne ou espagnole implique un approvisionnement sûr et continu en gaz algérien, mais le bon fonctionnement de l'économie algérienne dépend également du flux de devises qui est assuré par les exportations gazières et pétrolières. Les liens gaziers sont ainsi créateurs d'interdépendances, donc de solidarité. Dans le cas de l'Algérie, cette solidarité s'étend aux pays voisins de transit, le Maroc et la Tunisie. La libéralisation des marchés du gaz devrait entraîner une certaine diminution du poids des contrats de long terme mais les relations économiques d'interdépendance subsistent.

Le cas des interconnexions électriques est différent mais, comme le montre la construction actuelle d'un marché européen unique de l'électricité, la multiplication des interconnexions est un élément qui accentue la compétition, donc en principe, des baisses de prix et qui, par ailleurs, ouvre des possibilités nombreuses de swaps et d'arbitrages qui vont dans le sens d'une meilleure utilisation du parc de production. Dans le cas du Maghreb, des travaux entrepris il y a quelques années dans le cadre du Comelec (Comité maghrébin de l'électricité) ont montré qu'une meilleure interconnexion pouvait entraîner des réductions sensibles de coûts, au niveau du grand Maghreb, mais aussi en prenant en compte le pourtour méditerranéen. De nouvelles possibilités d'interconnexion entre les pays du Nord et ceux du Sud sont actuellement étudiées et leur intérêt économique doit être examiné.

4. COOPERER

Dernier enjeu pour l'espace méditerranéen, celui de la coopération. La coopération c'est la réalisation en commun d'un projet, ce sont les échanges d'idées et d'expériences, c'est aussi le fait de développer ensemble une stratégie ou une vision commune de l'espace que l'on s'efforce de partager. Il y a dans la coopération, un aspect non complètement marchand et c'est donc un état d'esprit qui permet sinon de corriger, du moins de compléter les seules actions relevant du marché. Là encore, il faut bien voir que les actions de coopération peuvent être menées à différents niveaux : coopération bilatérale entre états, mais aussi entre villes, entre régions ; coopération multilatérale entre groupes de pays. Il est clair que ces actions de coopération peuvent se situer selon un axe Nord-Sud ou selon un axe Est-Ouest, ou encore englober l'ensemble des pays de la zone.

Sans pouvoir balayer tous les champs de la coopération, nous voudrions insister sur quelques points particuliers : Un problème qui n'a pas encore été mentionné est celui de l'efficacité énergétique.

A un moment où il n'est pas évident de mobiliser l'ensemble des ressources financières nécessaires pour financer les nouveaux investissements de production, toutes les actions qui vont dans le sens d'une amélioration de l'efficacité énergétique deviennent stratégiques et prioritaires. En effet, de telles améliorations sont irréversibles ; elles agissent donc, par définition, sur le court, le moyen et le long terme. Elles ont pour effet d'abaisser le coût de l'énergie utile, de réduire les charges de fonctionnement. Elles conduisent automatiquement à une diminution des investissements de production initialement prévus et enfin elles réduisent les impacts négatifs sur l'environnement. Cette problématique concerne tous les pays de la zone et elles offrent un champ très adapté pour la coopération car des actions qui ont été menées efficacement dans telle ou telle ville (du Nord ou du Sud) peuvent être reproduites, adaptées, améliorées dans un contexte différent. Ces actions peuvent concerner en particulier la maîtrise de la demande d'électricité, la conception et les gestion des bâtiments publics.

Un autre champ de coopération extrêmement prometteur concerne le développement des installations solaires et éoliennes qui se heurte pour l'instant à de nombreux obstacles : (1) leur coût, qui reste relativement élevé, (2) leur caractère dispersé et individuel qui complique les méthodes de financement, (3) des résistances culturelles qui s'expliquent souvent par la déficience de l'information. Les énergies décentralisées souffrent en outre d'un très lourd handicap par rapport aux énergies fossiles. Ces dernières en effet ne payent pas, ou ne payent que très partiellement les atteintes qu'elles portent à l'environnement. A l'inverse, les énergies propres ne reçoivent pas de prime pour les récompenser du service qu'elles nous rendent en ne polluant pas. Il faut donc que des impulsions financières, techniques, de formation soient données au départ, pour que se développent des programmes qui peuvent avoir une valeur d'exemple et de démonstration, que ce soient pour les cellules photovoltaïques en zone isolée, les chauffe-eaux solaires ou les installations éoliennes.

Un dernier point de coopération concerne les problèmes généraux de régulation. En effet, la globalisation des marchés aboutit à une globalisation des problèmes et le besoin de plus en plus grand de formes de régulation nouvelles à mettre en place dans les années qui viennent pour que le développement

économique de la planète soit soutenable. C'est un sujet extrêmement préoccupant, qui dépasse de loin le secteur de l'énergie puisqu'il concerne aussi la régulation des flux financiers, l'éthique des affaires, la question du changement climatique et de la protection de l'environnement, et aussi, nous l'avons évoqué, la surveillance de la concentration économique et du pouvoir de domination exercé par les firmes multinationales. La mise en place de nouvelles formes de régulation est un enjeu majeur pour l'économie mondiale et une occasion unique de préciser un consensus difficile mais indispensable sur les conditions du développement durable.

1.3.2- Perspectives à l'horizon 2020 :

Trois principales questions se posaient pour la scène énergétique méditerranéenne :

1. quel serait le niveau de consommation d'énergie et quel sera le rôle des nouvelles technologies plus efficaces et plus économes en énergie, sachant que la plupart des projections prévoient un doublement de cette consommation à l'horizon 2020-2025 ?
2. la tendance de croissance annuelle de la consommation d'électricité de l'ordre de 10 à 12 % va-t-elle se poursuivre et quelles en seraient les conséquences en termes énergétiques et financier ?
3. le « facteur inconnu du gaz naturel ». Les pays méditerranéens consommaient peu de gaz naturel dans les milieux des années 80. Les ressources étaient pourtant abondantes et les technologies pour les exploiter bien développées ?

C'est pour étudier de manière approfondie et prospective les problèmes énergétiques en Méditerranée et tenter de répondre à ces questions que le projet de créer l'*Observatoire Méditerranéen de l'Energie* est né.

Les scénarios de l'OME (*l'Observatoire Méditerranéen de l'Energie*) sur la situation énergétique en Méditerranée indiquent la poursuite d'une hausse très importante de la consommation d'énergie et surtout de l'électricité dans les pays méditerranéens au cours des vingt prochaines années, particulièrement pour les pays Sud et Est méditerranéens. Cette évolution est étroitement liée au développement socioéconomique de ces pays.

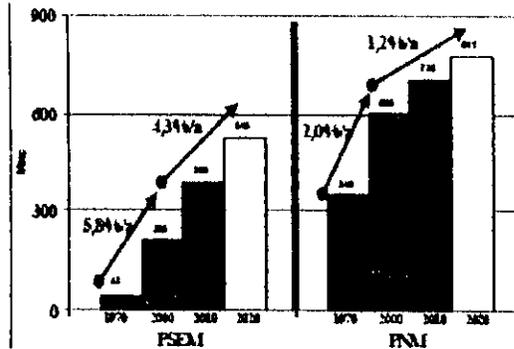


Figure 7: La consommation d'énergies primaires dans les pays méditerranéens.
Source: OME.

PSEM : les pays du sud et de l'est de la Méditerranée.

PNM : les pays du Nord de la Méditerranée

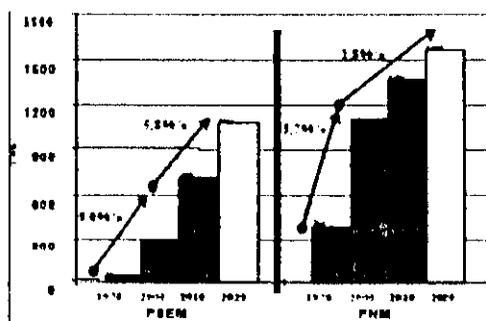


Figure 8: La demande d'électricité dans les pays méditerranéens.
Source: OMF.

	2000	2010	2020	Accroissement 2000-2020 (%)
Consommation d'énergie primaire (Mtep)	860	1116	1329	54,5
- PNM	635	726	811	27,7
- PSEM	225	390	518	130,2
Consommation de pétrole (Mtep)	429	493	556	29,6
- PNM	306	222	343	12,1
- PSEM	123	171	213	73,2
Consommation de gaz (Mtep)	189	324	415	119,6
- PNM	126	186	322	76,2
- PSEM	63	138	193	206,3
Production d'électricité (TWh)	1509	2093	2712	79,7
- PNM	1169	1404	1668	42,7
- PSEM	340	689	1044	207,1

Tableau 1: la consommation d'énergie primaire en Méditerranée, 2000-2020.
Source: OMF.

Le tableau ci-dessous montre que la croissance de la consommation d'énergie primaire en Méditerranée sera importante au cours de la période 2000-2020, passant de 860 Mtep à 1329 Mtep, soit un accroissement de près de 55% sur la période. Cette croissance est beaucoup plus rapide dans les PSEM (130% au cours de la même période). De manière générale, l'évolution de la consommation d'énergie primaire dans la région est étroitement liée au développement de la production d'électricité qui devra en représenter plus de 43% en 2020.

La part du pétrole dans la consommation d'énergétique primaire devra baisser et passer de 50 % en 2002 à moins de 42 % en 2020; la part du gaz connaîtra une forte croissance et devra passer de 22 % en 2000 à plus de 31% en 2020.

En ce qui concerne les énergies renouvelables, et en dépit d'un potentiel relativement important surtout pour l'éolien et le PV, la part de ces énergies dans la production d'électricité dans les pays méditerranéens reste modeste. Une étude récente, coordonnée par l'OME et soutenue par la Commission Européenne, sur les perspectives de mise en oeuvre du Mécanisme de Développement Propre (MDP) du Protocole de Kyoto et le potentiel de projets MDP basés sur les énergies renouvelables indique un potentiel de 18000 MW à l'horizon 2020, dont 85% d'origine éolienne, ce qui n'est pas négligeable.

La situation énergétique en Méditerranée, ses perspectives et la montée des préoccupations environnementales renforcent le rôle de l'OME et ses activités en faveur d'un développement harmonieux et durable dans la région méditerranéenne. Ceci a été confirmé dans la Déclaration adoptée par les dirigeants des compagnies membres de l'OME lors du «Sommet» Energétique euro-méditerranéen, organisé par l'Observatoire Méditerranéen de l'Energie, à Nice le 20 octobre 2000 auquel a participé également Mme Loyola de Palacio, Vice Présidente de la Commission Européenne, Commissaire à l'Energie et aux Transports et M. Dominique Maillard, Directeur Général de l'Energie et des Matières Premières au Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie (France). Le Sommet de Nice a également mis en évidence la nécessité absolue de donner un second souffle au partenariat euro-méditerranéen initié par la Conférence de Barcelone en 1995.

II- La Mondialisation :

L'énergie continue alors de susciter l'intérêt économique des pays riches tel que l'OCDE sous forme de géants énergétiques qui assurent la mise en terrain de leur politiques.

C'est le cas par exemple des multinationales du pétrole (Exxon, British Petroleum, Amoco, Elf...) qui ont multiplié les opérations de partenariat et les alliances stratégiques à l'échelle de la planète. Dans la compétition âpre qui se profile à l'horizon des multinationales dès le début des années 1970, sous la poussée de différents paramètres, le marché du pétrole s'est transformé en un torrent bouillonnant.

La montée alors en puissance des grandes entreprises de ces dernières années n'est donc pas surprenante, elles contrôlent de plus en plus les ressources mondiales et représentent une part croissante des activités de production, de distribution, du financement et de la commercialisation.

En revanche, les retombées qu'étaient supposés avoir la mondialisation et le libéralisme économique ne se sont pas concrétisées pour la majorité des travailleurs ni pour les chômeurs et les pauvres.

Dans la mondialisation 'laminoir', les états nations risquent de disparaître graduellement en tant que tels, au profit des transnationales ; la tendance dominante consiste donc à faire reculer le rôle de l'état dans l'économie de production, abolir les règles régissant le secteur privé et remettre en question les politiques et législations sociales.

Depuis la fin du 20^{ème} siècle, le monde est en train de subir des transformations touchant le profonds des systèmes économiques, politiques ainsi que la société. Désormais, on ne parlera plus de produits et de technologies nationales, plus les firmes et d'industrie nationale. La mondialisation représente donc une véritable rupture avec le passé ; qu'est ce qu'alors la mondialisation ?

II.1-Définition :

La mondialisation est la possibilité pour une entreprise, généralement une multinationale, d'acheter ou elle veut, au prix qu'elle veut, en payant le moins possible ses salaires et en faisant des superprofits, par notamment, les possibilités de ne pas payer d'impôts. Naturellement, cette mondialisation-laminoir, n'a pas d'éthique. Cette communication a pour but de présenter les grands problèmes engendrés par la mondialisation.

II.2-L'état et la mondialisation :

La globalisation économique, combinée à la montée en puissance de la 'société civile', a changé la donnée. En aplanissant les idéologies et les frontières, elle a offert un marché planétaire aux transnationales dont la puissance transforme le monde. Selon les nations unis, sur les cent premières puissances mondiales cinquante sont des multinationales ; alors que leurs décisions affectent un nombre chaque jour plus grand de pays et de populations. La tendance dominante de ces géants industriels et d'énergie a pour effet de saper l'autorité et la crédibilité des gouvernements et des institutions publiques.

La globalisation financière et les dérèglementations sont devenus des phénomènes bien réels. C'est un fait que la mondialisation a tendance de plus en plus à supprimer les marges de manœuvre des gouvernements. Ce qui les conduit à déréglementer et donc à livrer leurs économies nationales à une compétition inégale, car il est évident que la maîtrise des techniques, les politiques de flexibilités constantes font que les sociétés nationales ne font pas le poids, face à la toute puissance des multinationales

II.3-Faits et méfaits de la mondialisation :

C'est vrais que la globalisation a permis d'accroître le produit intérieur brut, mais l'économiste canadien M.Béland fait remarquer que le «bonheur intérieur brut» n'en profite pas. Le fait que l'on est de plus en plus impuissant à redistribuer la richesse.

Les véritables protagonistes de l'économie mondiale sont sans doute les grands états ; les états unis, le Japon et l'Union européenne qui se trouve à la table du monopoly mondial. Le pouvoir économique prend de l'ampleur au détriment du pouvoir politique et de la société civile.

Pour le professeur Peter Leuprecht, il faut dès maintenant discuter la place de l'être humain dans nos sociétés, et celle de nos nations dans le monde. Les pays dominent sont fortement endettés, tributaires du prix des matières premières fixe par les grandes bourses mondiales et dépendant de la technique et de la technologie des pays développés, les pays du sud à l'arrière ban de l'économie mondiale. Comment dans ce cas leur parler de mondialisation, de compétitivité alors que les citoyens de ces pays ont des problèmes de survie au quotidien ? savons-nous qu'un nouveau-né suisse ou américain naît avec une cagnotte de 15000 dollars ? alors qu'un nouveau-né africain trouve à sa naissance une dette de 1000 dollars ?? Peut-on en effet parler d'éthique de mondialisation à visage humain et de globalisation du bonheur ?

Aujourd'hui trente pays d'Afrique figurent dans les 47 moins avancés ou la pauvreté absolue conduit à des secours quasi permanents des organismes spécialisés. Le nord conserve cependant la domination commerciale, financière, technique et culturelle, et fait plier le sud à ses intérêts. Tous les secteurs de l'économie de production (industrie, agriculture) de commercialisation (transport et distribution) et de services (tourisme, loisir) sont dominés par les multinationales : automobile, bien d'équipement, agriculture : agro-industrie, grandes compagnies aériennes, télécoms, hôtellerie, parcs de loisir... En majorité d'origine américaine (IBM, Mobil...) mais aussi européennes (PHILIP; UNILEVER...) et de plus en plus nombreuses d'origine asiatique (HONDA, SONY...), à la recherche de marchés les plus étendus leur objectif est de créer, là où ils sont les plus rentables, les marchés de consommation au moyen de filiales dépendantes au siège central soit en créant de toutes pièces des unités de production, soit en absorbant d'autres entreprises concurrentes.

III. Le potentiel énergétique mondial :

Les très grands producteurs de chaque énergie fossile sont très peu nombreux :

-deux pour le charbon (Chine et USA).

- trois pour le pétrole (Arabie Saoudite, USA et Russie).

- deux pour le gaz (Russie et USA).

soit quatre pays pour l'ensemble des trois énergies

- Dix pays producteurs assurent 83 % de la production de charbon, 87 % de celle d'énergie nucléaire, 72 % de celle de gaz, et 67 % de celle d'énergie hydraulique ; et, pour le pétrole, douze pays livrent 69 % de la production.

- Les USA figurent dans le "tiercé gagnant" de toutes les énergies, fossiles ou non.

- La France est, sans surprise, seconde pour le nucléaire, et aussi 10^e pour l'hydraulique

Combustibles solides (MT)		Pétrole (MT)		Gaz Naturel (Gm3)		Electricité primaire (Twh)			
						Hydraulique		Nucléaire	
Chine	1023	Ar.Saoudite	448	Russie	584	Canada	356	USA	799
USA	982	USA	353	USA	544	Brésil	297	France	415
Inde	334	Russie	323	Canada	179	USA	278	Japon	330
Australie	303	Venezuela	181	Roy.Uni	115	Chine	236	Allemagne	169
Russie	256	Iran	177	Algérie	86	Russie	164	Russie	131
Afrique du Sud	225	Mexique	169	Pays-Bas	73	Norvège	143	Corée.Sud	108
Allemagne	205	Chine	162	Indonésie	64	Japon	94	Roy.Uni	86
Pologne	165	Norvège	157	Iran	60	Inde	89	Ukraine	75
Ukraine	82	Irak	128	Norvège	52	Suède	76	Canada	73
Turquie	71	Roy.Uni	127	Ouzbékistan	47	France	72	Suède	55
		Canada	121						
		Koweït	107						
TOTAUX	3646	2453		1802		1805		2241	
	83 %	69 %		72 %		67 %		87 %	
Productions de Monde	4377	de 3578		de 2503		de 2714		de 2587	
Consommations (Mtep)	2139	3487		2010					

Tableau 2: Le potentiel énergétique mondial.

Source: "L'état du monde 2002".

III.1-Consommation énergétique annuelle par habitant

Définition:

C'est la quantité d'énergie - liquide, solide, gazeuse ou électrique - consommée par habitant pour une année et une zone géographique donnée. Il peut être intéressant de désagréger cet indicateur par secteurs économiques.

L'énergie est traditionnellement considérée comme le moteur du progrès économique. Cependant, sa production, son utilisation et ses produits dérivés ont un impact majeur sur l'environnement. L'objectif à moyen et long terme, pour le développement, est d'améliorer les rendements énergétiques et de réduire certaines consommations, plutôt que d'augmenter la production.

Les écarts de consommation entre les pays du bassin méditerranéen sont élevés : en 1996, la consommation par habitant dans les pays de l'Union européenne était près de 3 fois supérieure à celle dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée (PSEM).

La consommation d'énergie par habitant dans les PSEM, excepté en Libye et Israël, est encore faible (0,33 tep/habitant au Maroc, 0,64 en Egypte), alors qu'elle atteint 3 tep/habitant dans les pays méditerranéens de l'UE, et même 4,35 tep/habitant en France.

Dans certains pays comme en Libye, Israël, Chypre et Malte, la consommation d'énergie par habitant se situe au niveau de la Grèce et de l'Espagne. La consommation totale d'énergie est en forte croissance dans les PSEM, entre 4 % et 6 % par an. Mais, en raison de la croissance démographique toujours importante, le taux de croissance annuel de la consommation d'énergie par habitant reste faible : Tunisie (1,7 %), Egypte (2,9 %), Turquie (2,6 %).

Modélisation de la consommation d'énergie en Algérie à l'horizon 2030

On prévoit que la demande va fortement continuer à croître dans les PSEM, principalement en raison de l'essor du parc automobile, et pourrait plus que doubler à l'horizon 2020.

Malgré cela, il est estimé qu'en 2010, la consommation totale d'énergie des pays méditerranéens de l'Europe sera plus de 4 fois supérieure à celle des riverains du sud.

	1976	1981	1986	1991	1996
Espagne	1.74	1.85	1.90	2.42	2.58
France	3.28	3.43	3.67	4.21	4.35
Italie	2.40	2.40	2.43	2.78	2.80
Grèce	1.43	1.61	1.76	2.18	2.33
Slovénie	-	2.35	2.72	2.54	3.10
Croatie	-	-	-	1.53	1.42
Bosnie-h.	-	-	-	-	0.55
Yongosl	-	-	-	1.60	1.36
Albanie	0.88	0.99	0.94	0.56	0.36
Malte	0.93	1.23	1.88	2.13	2.40
Maroc	0.21	0.24	0.25	0.29	0.33
Algérie	0.42	0.70	0.97	0.97	0.84
Tunisie	0.48	0.61	0.61	0.67	0.73
Libye	1.37	2.64	2.47	3.03	2.89
Egypte	0.31	0.42	0.55	0.62	0.64
Israël	2.02	2.01	2.20	2.41	2.84
Liban	0.80	0.82	0.87	0.77	1.16
Syrie	0.53	0.70	0.85	1.04	1.00
Turquie	0.71	0.69	0.81	0.93	1.05
Chypre	1.12	1.52	1.84	2.49	2.87

Tableau 3 : Evolution de la consommation énergétique annuelle par habitant depuis 1973.

Source: L'agence internationale d'énergie.

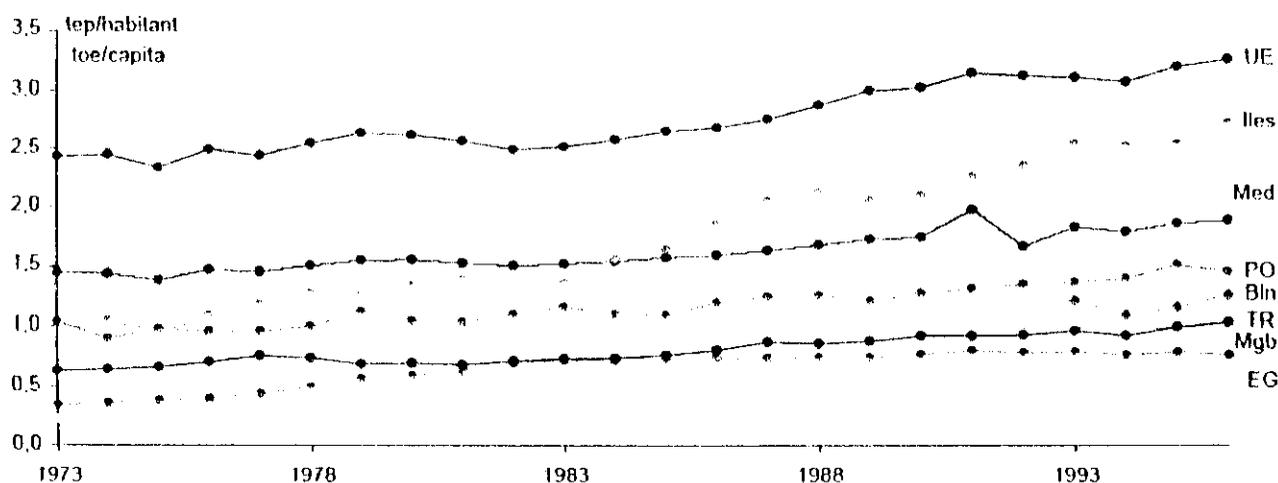


Figure 9 : Evolution de la consommation énergétique annuelle par habitant depuis 1973.

Source: L'agence internationale d'énergie.

III.2-Intensité énergétique:

-Définition

Cet indicateur représente l'intensité énergétique du PIB, définie comme le rapport de la consommation d'énergie par unité de PIB et par an. La production et la consommation de l'énergie génèrent de nombreux impacts sur l'environnement; ils peuvent varier selon les combustibles concernés, mais sont toujours préoccupants. Dans ce contexte, le fait de réduire l'intensité énergétique d'une économie constitue un volet important des politiques énergétiques, bénéfiques pour l'environnement.

Au niveau mondial, l'intensité énergétique continue à diminuer et se situe autour de 0,42 TEP/1000\$. Dans les pays développés, l'intensité énergétique a fortement diminué et tend maintenant à se stabiliser vers 0,3 TEP/1000\$.

Dans les pays méditerranéens de l'Union européenne, l'intensité énergétique a baissé de 13 % en près de 25 ans (0,2 TEP/1000\$ en 1973 et 0,175 TEP/1000\$ en 1996), malgré une croissance en Grèce (0,22 en 1973 et 0,26 en 1996) et la stabilité en Espagne.

En Turquie et à Chypre, l'intensité énergétique est stable, autour de 0,3 TEP/1000\$. En Israël et à Malte, l'intensité énergétique a diminué, pour arriver respectivement à 0,2 et 0,28 TEP/1000\$. En Égypte et en Syrie, l'intensité énergétique continue d'augmenter, pour arriver respectivement à 0,7 et 0,8 TEP/1000\$.

Au Maghreb, l'intensité énergétique a plus que doublé depuis 1973, pour arriver à 0,4 TEP/1000\$. La consommation d'énergie y a crû plus vite que le PIB, notamment en Algérie et en Libye, ce qui illustre une corrélation positive entre la consommation d'énergie et l'économie dans certains pays producteurs de pétrole.

Le Liban et la Bosnie-Herzégovine ne sont pas représentés sur la carte en raison des trop fortes fluctuations du PIB.

	1976	1981	1986	1991	1996
Espagne	0.17	0.19	0.18	0.18	0.19
France	0.22	0.20	0.19	0.19	0.20
Italie	0.19	0.16	0.14	0.14	0.14
Grèce	0.22	0.23	0.25	0.27	0.26
Slovénie	-	-	-	0.30	0.36
Croatie	-	-	-	-	0.76
Bosnie-h.	-	-	-	-	1.34
Yougosl	-	-	-	0.33	0.43
Albanie	-	1.64	1.35	1.22	0.59
Malte	0.47	0.26	0.23	0.34	0.28
Maroc	0.26	0.27	0.26	0.26	0.29
Algérie	0.17	0.26	0.32	0.39	0.37
Tunisie	0.42	0.45	0.44	0.46	0.42
Libye	0.09	0.17	0.38	0.43	0.52
Égypte	0.59	0.63	0.72	0.75	0.71
Israël	0.30	0.22	0.18	0.22	0.21
Liban	85.68	67.12	1.11	0.81	0.90
Syrie	0.51	0.54	0.78	0.97	0.79
Turquie	0.34	0.35	0.34	0.35	0.35
Chypre	0.31	0.31	0.27	0.28	0.30

Tableau 4 : Évolution de l'intensité énergétique depuis 1976.
Source: L'agence internationale d'énergie.

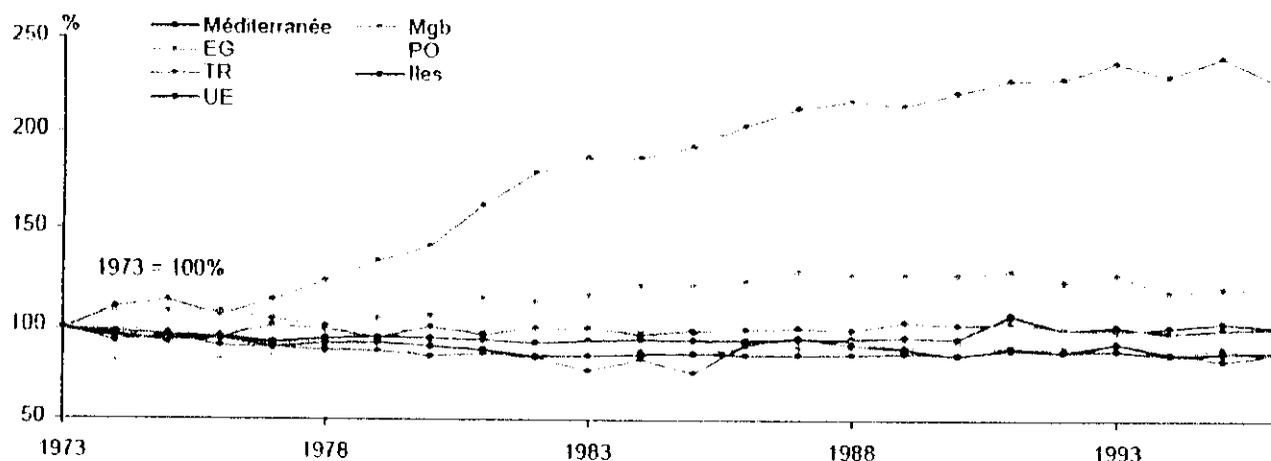


Figure 10 : Evolution de l'intensité énergétique depuis 1973.
Source: L'agence internationale d'énergie.

III.3-Part de la consommation de ressources énergétiques renouvelables:

-Définition

Cet indicateur mesure la proportion de la consommation énergétique totale d'un pays, qui est assurée par les énergies renouvelables. On entend par ressources renouvelables «l'énergie venant des flux énergétiques ambiants actuels, ou de substances en dérivant ». Ce sont les biocombustibles (bois de chauffe, charbon de bois, bagasse, tourbe, déchets industriels et déchets municipaux), et l'électricité primaire venant de l'énergie solaire, de l'énergie éolienne, de l'énergie des vagues, de l'énergie hydraulique, de l'énergie géothermique et de l'énergie nucléaire (définition des Nations unies). L'énergie d'origine nucléaire est, selon cette définition, considérée comme «renouvelable». Elle se différencie cependant, de par les risques qui y sont associés, la question des déchets qu'elle soulève et la concentration des sources sur le territoire.

La consommation concerne la consommation «apparente», obtenue à partir de la formule «production primaire + importations - exportations - réserves - (+/-) variations des stocks».

L'énergie est un aspect clé de la consommation et de la production. La dépendance à l'égard des ressources non-renouvelables peut être considérée comme risquée, car non durable à terme. Certes, de nouvelles réserves d'énergie fossiles peuvent être découvertes, mais les conditions économiques peuvent en limiter l'utilisation. Les efforts pour utiliser les énergies renouvelables, mesurés par cet indicateur, représentent donc un certain affranchissement par rapport à ce risque, et traduisent une certaine « durabilité » de l'économie d'un pays. Cet indicateur est lié aux indicateurs environnementaux, comme les émissions de gaz à effet de serre.

En 1996, au niveau mondial, la part de la consommation de ressources énergétiques renouvelables dans la consommation d'énergie totale est de 16 %, dont 5,6 % de bio-combustible et 10,4% d'électricité.

Dans l'ensemble des pays méditerranéens, l'indicateur a progressé depuis 1980, en passant de 10,4 % à 19,7 % en 1996. Cependant, on distingue des situations différentes selon les pays des rives nord et sud et est de la Méditerranée.

Au nord, l'augmentation de l'indicateur jusqu'à la valeur de 25,1 % pour les pays de l'Union européenne en 1996 et 19,2 % pour les pays des Balkans, résulte essentiellement de l'accroissement très important de la consommation d'électricité de sources renouvelables.

Parmi les pays de l'Union européenne, c'est la Grèce qui a le plus faible indicateur (2,9 % en 1996), et la France le plus élevé (42,6 % en 1996), mais dont plus des 3/4 proviennent de l'énergie nucléaire qui est mise en cause, notamment pour les problèmes associés aux déchets. On estime que, sans le nucléaire, l'indicateur aurait seulement une valeur de 3,9 % en France et de 5,9 % en Espagne en 1996.

Dans les pays des Balkans, la valeur élevée de l'indicateur en 1996 résulte d'une part importante de l'utilisation de l'énergie hydroélectrique en Albanie (50 % de l'énergie totale consommée) et d'une utilisation importante de bio-combustible en Bosnie (14,2 % de l'énergie totale consommée).

Dans les PSEM, la valeur de l'indicateur a considérablement diminué au Proche-Orient : de 21,2 % en 1980 à 6,8 % en 1996. Cette baisse résulte de la chute de la consommation de bio-combustible comme source d'énergie : 17,7 % en 1980, contre 2,4 % en 1996. C'est surtout la Turquie qui divise par 3 sa consommation de bio-combustible, au profit de l'hydroélectricité, multipliée par 4 pendant la même période. En Afrique du Nord, l'indicateur a baissé jusqu'à la valeur de 4,3 % en 1996, mais il était déjà faible en 1980 avec 6,2 %. Au contraire du Proche-Orient, la consommation de bio-combustible a triplé au cours de la même période, alors que la consommation totale a doublé.

Au Proche-Orient, c'est la Turquie qui a la valeur d'indicateur la plus élevée, avec 10,1 % en 1996, notamment grâce à l'hydroélectricité.

Tandis qu'en Afrique du Nord, c'est la Tunisie, avec 14,7 % en 1996, du fait de l'utilisation des bio-combustibles.

Pays	1980	1996	Pays	1980	1996
Espagne	7.2	22.4	Maroc	8.6	5.8
France	16.0	42.6	Algérie	1.5	1.5
Italie	6.1	5.3	Tunisie	19.8	14.7
Grèce	5.4	2.9	Libye	2.9	1.0
Slovénie	-	22.6	Egypte	10.7	6.3
Croatie	-	12.8	Israël	0.0	0.0
Bosnie-h.	-	24.9	Liban	6.8	4.6
Yougoslavie	-	10.9	Syrie	4.3	1.7
Albanie	25.2	61.4	Turquie	31.9	10.1
Malte	0.0	0.0	Chypre	0.4	0.2

Tableau 5 : La Part de la consommation de ressources énergétiques renouvelables.

Source: L'agence internationale d'énergie.

III.4-Perspectives énergétiques mondiales à l'horizon 2030:

III.4.1-La demande mondiale d'énergie primaire:

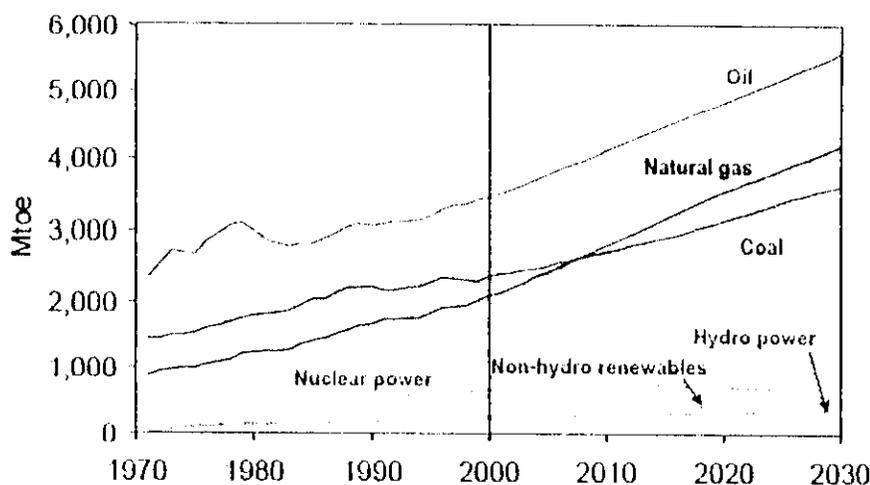


Figure 11: L'évolution de la demande mondiale d'énergie primaire à l'horizon 2030

Source: WORLD ENERGY OUTLOOK 2002.

Modélisation de la consommation d'énergie en Algérie à l'horizon 2030

L'évolution de la demande de gaz est plus importante que les autres sources dans le terme absolu, et les non-hydro renouvelables dans le % du terme, mais le pétrole reste la source dominante en 2030.

III.4.2-L'évolution de la production mondiale d'énergie primaire :

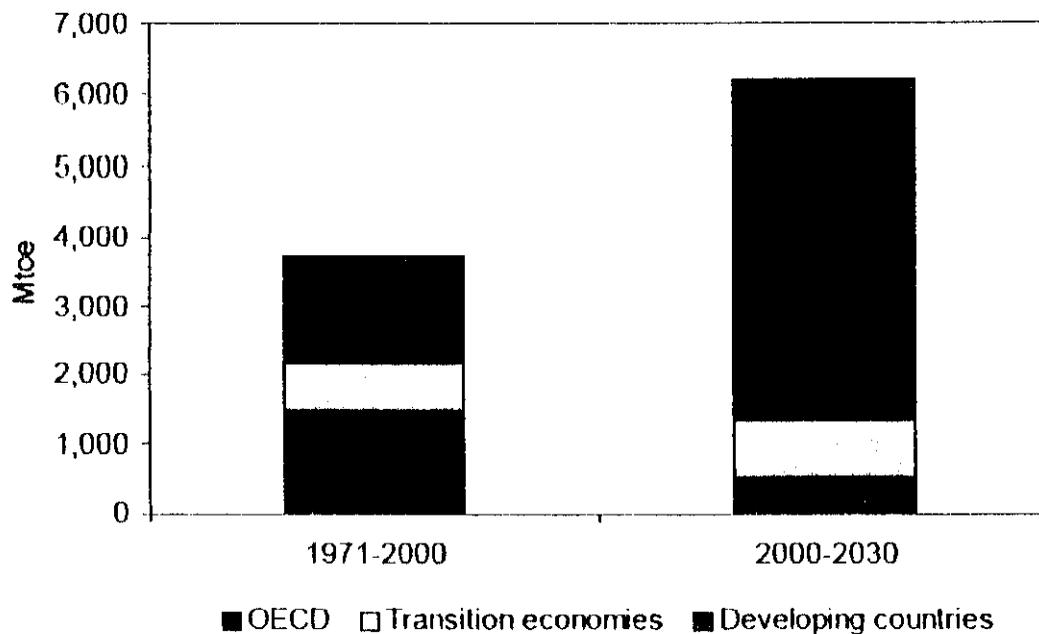


Figure 12: L'évolution de la production mondiale d'énergie primaire à l'horizon 2030
Source: WORLD ENERGY OUTLOOK 2002.

Presque toute l'évolution dans la production se produira hors de l'OCDE, (plus de 60% de production en 1971-2000).

I- Analyse historique de l'énergie en Algérie :

A l'indépendance, l'Algérie était déjà un pays pétrolier. On se souvient en effet, que le pétrole a jailli pour la première fois en 1956 à Hassi-Messaoud. Certains historiens soutiennent que la guerre aurait pu s'arrêter deux ans plutôt s'il n'y avait pas le problème des richesses pétrolières du Sahara que la France ne voulait pas abandonner. La Sonatrach fut créée, comme on le sait, en décembre 1963, pour mettre en valeur les ressources pétrolières et gazières. Au fil du temps, la société nationale a capitalisé une grande expérience.

"Un Etat dans l'Etat"... Avec 95% des exportations du pays, 90% de ses recettes en devises et 25 % de son PIB, la Sonatrach (Société Nationale pour la recherche, la production, le transport, la transformation et la commercialisation des hydrocarbures) représente bien plus qu'une entreprise. Elle est un des cœurs stratégiques de l'Algérie. L'histoire de la Sonatrach, c'est la chronique d'une entreprise essentielle à la vie de l'Algérie. Fondée en 1963, elle bénéficia en 1971 de la nationalisation des intérêts étrangers dans le secteur pétrolier.

Depuis, elle n'a cessé de découvrir du pétrole et du gaz dans le pays au point que sa production n'a cessé de croître pour l'amener au 5ème rang pour les réserves en gaz et au 14ème pour les réserves en pétrole. L'Agence Internationale à l'Energie juge pourtant que l'Algérie est encore un pays sous-exploré pour ses ressources en hydrocarbures. Depuis 1991, l'Algérie a rouvert son pétrole aux compagnies étrangères déclenchant de nouvelles découvertes d'or noir.

I.1- Les différentes politiques depuis 1962 :

I.1.1- Les accords d'Evian :

Commencées au Sahara en 1952, les recherches pétrolières des sociétés françaises permettent une production du pétrole à partir de 1956. Dès 1958-1959 le gouvernement français édicte un code pétrolier saharien qui accorde aux sociétés françaises des dispositions fiscales et financières particulièrement favorables. Les sociétés sont autorisées à déduire de leur bénéfice imposable la moitié de celui-ci pour reconstitution de gisement qu'elles ne reconstitueront jamais. Ce bénéfice imposable est de plus calculé à partir d'un prix affiché qui sera constamment baissé.

Le 30 juin 1958 un accord est signé entre la France et la Tunisie: il permet à la France d'évacuer le pétrole algérien d'Edjelé à partir du port tunisien de la Skirra. Le F.L.N considère ce fait comme une trahison contre le front anticolonialiste qui avait fait l'objet d'un consensus quelques mois plutôt à la conférence de Tanger. Le F.L.N cite l'exemple de la Libye et du Maroc qui ont refusé l'acheminement et le raffinage du pétrole sur leur territoire.

Après avoir tenté de l'isoler économiquement et administrativement de l'Algérie du Nord; la France a essayé de faire du problème saharien un des points clés de sa négociation avec le GPRA (gouvernement provisoire de la république algérienne) en brandissant sans succès en définitive, la menace de la « partition pour le Sahara ». La France a tenté d'obtenir une sorte de co-souveraineté politique sur le Sahara pour mieux défendre les intérêts de ses groupes pétroliers.

En mars 1962, l'Algérie signe les accords d'Evian ; elle doit accepter et ne peut encore faire autrement le code pétrolier français avec tous les avantages qu'il accorde aux sociétés pétrolières et toutes les obligations qui en découlent pour l'état. Il semble que ces dispositions sont intervenues après qu'en 1961 M. Pompidou, négociateur gaulliste du moment, a cherché à négocier avec le F.L.N la partition de l'Algérie en deux ce qui aurait permis aux intérêts français de conserver la maîtrise du Sahara.

Devant le refus du F.L.N de voir le territoire algérien coupé en deux, le gouvernement français va prolonger la guerre d'une année, jusqu'au 19 mars 1962 et prend en février 1962, un mois avant la signature des accords d'Evian, une série de décrets qui modifient la législation antérieure du code saharien. En faveur des sociétés pétrolières, ces décrets permettent notamment à ces dernières de fixer elles-mêmes le prix de référence fiscale servant de base de calcul d'impôt, ce qui abroge tout contrôle de l'état sur le prix.

Ces décrets permettent aussi aux sociétés de réévaluer leurs biens et d'assimiler à des biens des études de recherches. Le produit de la réévaluation n'est pas imposable. Ce qui permet de gonfler les bilans avec des dépenses invérifiables.

Ces dispositions « légales » de dernière heure vont être intégrées aux accords, titre de transfert un état à un autre des dispositions pétrolières avec obligation pour l'Algérie de respecter des engagements qui ne l'arrangent pas.

1.1.2-Révision des accords

Après la création de Sonatrach le 31 décembre 1963 d'après la loi 63-491 pour le transport et l'exportation du pétrole, l'Algérie demande la révision des accords après des négociations laborieuses (l'accord du 29 juillet 1965 concernant le règlement de questions touchant les hydrocarbures et le développement industriel de l'énergie).

Tenant compte de la demande française, le gouvernement algérien accepte d'appliquer régime fiscal privilégié aux sociétés françaises et garantit l'approvisionnement régulier du marché français. En contre partie, la France accepte de participer au développement Algérien sur trois points :

- La relance de la recherche pour augmenter les réserves.
- La contribution à développer les activités de raffinage et de pétrochimie.
- l'engagement à appuyer l'effort d'industrialisation de l'Algérie.

Force et de constater, que la coopération ne fut pas à la hauteur de l'espoir des Algériens qui créèrent eux-même leur tissu industriel en raffinage et en pétrochimie.

Graduellement, avec une poignée de pionniers, l'Algérie commença à rentrer lentement et sûrement dans l'aventure pétrolière. Il a fallu, pour cela, la conjonction d'une volonté politique nationaliste, symbolisée par Houari Boumediène et une compréhension rapide des arcanes du milieu pétrolier, représenté par le ministre de l'industrie et de l'énergie, Bélaïd Abdesselam architecte de l'industrialisation et de la politique pétrolière du pays.

1.1.3-Nationalisation des hydrocarbures

Naturellement devant l'inanité des accords de 1965, l'Algérie a, dès 1969, demandé en vain, la révision de l'accord de 1965. En effet, dès janvier 1969 le gouvernement algérien a avisé les sociétés françaises des révisions en perspective. Dès le mois de novembre 1969, lors des premières négociations qui n'aboutirent pas, l'Algérie propose une réévaluation du prix de référence de 2,08 \$ à 2,85 \$ pour tenir compte de l'inflation intervenu depuis cinq ans.

En juillet 1970, l'Algérie fixe son prix de référence à 2,85 \$. C'est alors en France, écrit Bernard di Crescenzo: *« le signal d'une campagne anti-Algérienne et anti-arabe qui va se poursuivre jusqu'en 1971. Pendant toute l'année 1970, le gouvernement français, sans changer d'attitude, va accroître ses pressions : à propos des immigrés, du vin algérien. Le gouvernement français va profiter du temps qu'il gagne pour tenter de dresser l'ensemble du cartel qui vient de s'élargir en janvier 1971-contre l'Algérie. Il suspend même les négociations le 4 février 1971 et crée toutes les conditions propices à une propagande raciste ».*

Le 19 juin, le président Boumediène déclare: *« Les prétentions sahariennes de la France ont été la cause de la prolongation de la guerre d'au moins deux années. Elles ont été aussi, hélas, la cause de la perte de dizaines de milliers de vies humaines algériennes et françaises par la faute du pouvoir colonialiste et des milieux d'affaires français dont la seule préoccupation était de conserver une source de profits en gardant le contrôle sur le pétrole qui venait d'être mis à jour au Sahara ».*

L'Algérie a nationalisé les hydrocarbures le 24 février 1971. Le gouvernement français tentera en vain un blocus juridique contre l'Algérie pour l'empêcher de vendre son pétrole.

1.1.4-Les différentes lois sur les hydrocarbures

-Le régime actuel: La loi de 1986 complétée par les dispositions de 1991

L'exploitation des ressources pétrolières algériennes s'effectue aujourd'hui dans le cadre de la loi n° 86-14 du 19 août 1986, modifiée et complétée par les dispositions de la loi n° 91-21 du 4 décembre 1991. Nous empruntons à Hocine Malti ancien Vice Président de Sonatrach, l'analyse de ces lois.

En vertu de ces deux lois, *« le monopole des activités de prospection, de recherche, d'exploitation et de transport des hydrocarbures appartient à l'Etat, qui peut en confier l'exercice aux entreprises nationales, conformément à la législation en vigueur » (article 3).*

L'article 4 indique que *« dans le cadre des dispositions particulières relatives à l'association en matière d'hydrocarbures prévues par la présente loi, des personnes morales étrangères peuvent exercer des activités de prospection, de recherche et d'exploitation d'hydrocarbures » (loi n° 91-21 du 4 décembre 1991).*

Plus loin *l'article 17* stipule que *« les activités de transport d'hydrocarbures par canalisations ne peuvent être exercées que par une entreprise nationale » (loi 91-21 du 4 décembre 1991).*

Article 20 *« Toute personne morale étrangère ne peut exercer une ou plusieurs activités parmi celles visées à l'article 4 de la présente loi qu'en association avec l'entreprise nationale concernée... »* Cette

association se fait dans le cadre d'un contrat entre l'entreprise nationale et la ou les personnes morales étrangères; ce contrat est approuvé par décret pris en Conseil des ministres » (article 21).

Les articles 24 et 25 traitent de la forme d'intéressement de l'associé étranger. Ils indiquent, l'un que "quelle que soit la forme d'association retenue, le pourcentage d'intéressement de l'entreprise nationale doit être de 51% au moins » (article 24), et l'autre (article 25), que «lorsque la forme d'intéressement de l'associé étranger est celle prévue aux paragraphes 2 et 3 de l'article 22 ci-dessus, la part de production lui revenant après paiement de l'impôt sur la rémunération ne saurait, en tout état de cause, dépasser 49% de la production globale du gisement ».

Enfin, l'article 27 traite du rôle d'opérateur et indique que (sauf stipulation contraire prévue expressément dans le contrat, le rôle d'opérateur est assumé par l'entreprise nationale).

En d'autres termes, la loi n° 86-14 donne la haute main, dans l'exploitation des gisements pétroliers, à l'entreprise nationale Sonatrach. C'est elle qui détient la totalité des droits sur les gisements pétroliers, y compris sur ceux qui auraient été découverts par une entreprise étrangère, qui aurait effectué des travaux de prospection sur ses propres deniers; elle peut, dans ce cas, céder au partenaire étranger jusqu'à 49% des droits à la production. Le rapport de forces reste néanmoins en faveur de la Sonatrach puisque, c'est elle qui arrête la politique d'exploitation, qui détermine le rythme de production, qui programme le rythme de développement et qui fixe la masse et le rythme des investissements à consacrer au gisement, le tout en fonction des besoins et intérêts du pays.

Le rôle d'opérateur lui revient à elle et à elle seule; elle peut le transférer au partenaire étranger, si elle le juge utile. On aura remarqué, au passage, que le contrat d'association de la Sonatrach avec un partenaire étranger est approuvé par décret en Conseil des ministres, donc par le Président de la République, puisque c'est lui qui préside le conseil. Cette disposition démontre toute l'importance qu'accordait la loi no86-14 à l'acte d'association. Ce n'est pas le cas du nouvel avant-projet de loi sur les hydrocarbures qui, lui, donne à une agence relevant de l'autorité du ministre de l'Énergie et au ministre lui-même le pouvoir de légiférer sur un acte autrement plus important, puisqu'il porte cession d'une parcelle de la souveraineté nationale à une entreprise étrangère.

-Nouveau projet de loi sur les hydrocarbures

Nous constatons que les lois de 1986 modifiée et complétée en 1991 est valable dans le contexte actuel, puisque il y a des opérateurs étrangers qui investissent dans le secteur des hydrocarbure, cette loi donne à l'entreprise nationale Sonatrach la haute main dans l'exploitation des gisements pétroliers et c'est lui qui détient la totalité des droits sur les gisements pétroliers et encore avec cette loi les exportation de pétrole seront augmenté à 1500,000b/j en 2006, soit une augmentation de 70%. Il n'y a pas de pression ni directe ni indirecte, que ce soit de la part des organismes financiers internationaux ou de la pan des lobbies pétroliers, qu'est-ce qui explique alors l'instance du gouvernement à vouloir faire adopter une nouvelle loi ?

Nous empruntons à Hocine Malti l'analyse de la loi. La nouvelle loi qui décrit cinq activités essentielles de la Sonatrach.

Le texte de nouveau projet de loi concerne cinq activités essentielles de la Sonatrach:

- I - La recherche pétrolière et l'exploitation des champs découverts ou à découvrir,
- II - Le transport par pipeline,
- III - Le stockage et la distribution des produits pétroliers,
- IV - Le raffinage et la distribution des produits pétroliers,
- V- La commercialisation du gaz.

Nous ne traiterons ici que du premier chapitre, à savoir le sort qui est réservé à la prospection et à la production pétrolière, les quatre autres n'étant, pour le moment, qu'effleurés dans le texte publié.

Il est prévu de les détailler plus longuement dans des «textes réglementaires» à venir. Faut-il comprendre, au travers des termes «textes réglementaires», que le gouvernement veut éviter un nouveau passage devant la représentation nationale ? L'extrême importance de ces quatre activités nécessiterait certainement que chacune d'entre elles fasse l'objet d'une loi.

Signalons néanmoins, à la lecture des quelques lignes que l'avant-projet de loi consacré aux points II à V, est une remise en cause totale du rôle assumé jusque-là par la Sonatrach. Il est, d'ores et déjà annoncé qu'une privatisation partielle, voir totale dans certains cas, est déjà prévue.

La recherche de pétrole et de gaz et leur exploitation constituent le coeur même de l'activité de la Sonatrach. C'est dans ce domaine que l'avant-projet de loi prévoit la plus grande ouverture au capital

privé. Si ce texte était adopté, la loi permettrait alors à toute entreprise, nationale ou étrangère, d'acquérir en toute propriété 70% au moins des réserves pétrolières qu'elle aurait mises à jour.

Les articles 16 à 55 du titre II qui traitent de l'amont pétrolier (upstream) stipulent que « le contrat de recherche confère au Contractant le droit exclusif d'exercer dans le périmètre défini par ledit contrat» (article 21).

Qui peut être Contractant ? «La ou les personnes signataires du contrat de recherche et d'exploitation ou du contrat d'exploitation) (article 4).

Qu'est-ce que ce contrat ? L'article 20, 2ème alinéa, indique que: «Pour exercer les dites activités de recherche et/ou d'exploitation, toute personne devra, au préalable, conclure un contrat avec l'Agence nationale pour la valorisation des ressources en hydrocarbures (Alnaft), conformément aux dispositions de la présente loi».

Quelles sont ces dispositions ? Elles sont énumérées dans les articles 22 à 55, à l'exception du seul article 45 qui, lui, traite du rôle dévolu à la Sonatrach. Elles sont de nature technique, financière ou administrative.

Qu'est-ce qu'une «Personne» au sens de l'avant-projet de loi ? Toute personne morale étrangère, ainsi que toute personne morale privée ou publique algérienne, disposant des capacités techniques et financières requises par la présente loi et par les textes réglementaires pris pour application) (article 4).

Allons plus loin. Article 22: «Les hydrocarbures extraits dans le cadre d'un contrat de recherche et/ou d'exploitation sont propriété du contractant...». Que prévoit cet article 45 qui traite de la Sonatrach ? Il indique que «chaque contrat de recherche et d'exploitation contiendra une clause qui ouvrira à Sonatrach SPA, quand elle n'est pas contractant, une option de participation pouvant atteindre trente pour cent (30%), sans être inférieure à vingt pour cent (20%). Cette option devra être exercée au plus tard 30 jours après l'approbation par les hydrocarbures du plan de développement de la découverte commerciale».

En résumé, toute entreprise pétrolière étrangère, ayant les capacités techniques et financières nécessaires, peut passer contrat avec les hydrocarbures pour l'exploitation de champs pétroliers algériens. Elle a l'obligation de concéder entre 20% et 30% de participations à la Sonatrach. Cette dernière dispose alors d'un délai de 30 jours pour accepter ou refuser cette offre. Dans le cas où elle la refuserait, l'entreprise étrangère deviendrait propriétaire de la totalité des hydrocarbures extraits.

Dans tous les cas de figure, y compris le plus favorable à la Sonatrach, c'est l'entreprise étrangère qui détient le pouvoir de décision en toutes circonstances. C'est elle qui dictera la politique d'exploitation, le rythme des investissements, le rythme de production et le rythme de développement du champ concerné. Le rapport de forces dont elle bénéficie (70/30 ou éventuellement 80/20) peut même augmenter au fil des années.

Elle peut en effet imposer, tout au long de la vie du gisement, un rythme d'investissements tel que la Sonatrach ne pourrait pas suivre et se retrouver donc avec un pourcentage de participation inférieur à celui annoncé au départ.

Ce sont donc bien des changements fondamentaux qui nous sont aujourd'hui proposés. Dans le cas où cet avant projet de loi venait à être adopté, il ferait grimper la participation de toute entreprise pétrolière étrangère, y compris sur les champs déjà découverts, de 49% d'aujourd'hui à 70%, 80%, voire 100%. N'est-ce pas là une privatisation de la quasi-totalité de l'activité pétrolière nationale ?

Le pétrole et le gaz sont pour l'Algérie, non seulement une source de revenus vitale, mais aussi une garantie d'indépendance. Les laisser entre les mains d'entreprises privées étrangères équivaut à reconnaître que le pays est incapable de gérer par ses propres moyens la colonne vertébrale de son économie, la denrée sur laquelle est assise sa souveraineté.

Le texte de l'avant-projet de loi prévoyait (il est retiré officiellement depuis le 6 avril 2003) un contrôle annuel, par Alnaft, des opérations d'exploitation, essentiellement basé sur les budgets qui lui seront soumis par les contractants. Si ce contrôle s'effectue au jour le jour, et nécessite des discussions, voire des négociations sur la politique d'exploitation envisagée par le contractant. Dans ce cas, Alnaft se transformera en une nouvelle Sonatrach, avec cependant une différence fondamentale par rapport au rôle que joue cette dernière aujourd'hui.

Aujourd'hui, la Sonatrach détient la majorité au sein de toute association avec des partenaires étrangers. De ce fait, c'est elle qui fixe la ligne politique à suivre. Ce ne sera pas le cas demain pour Alnaft

Pourtant aucun pays de l'OPEP n'a, à ce jour, procédé à la privatisation de sa compagnie d'une façon aussi débridée. Ils sont quelques uns seulement à autoriser les partenaires étrangers à détenir une

partie de leurs ressources pétrolières dans le cadre d'une association avec la société nationale.

Depuis sa création la Sonatrach a systématiquement dépassé les objectifs qu'elle s'était fixés ou ceux qui lui avaient été désignés par l'état et ce, quel que soit le domaine d'activité:

-augmentation des réserves (50 découvertes ont été mises à jour entre 1995 et 2000).

-hausse de la production pétrolière et gazière.

-accroissement des capacités d'exportation d'hydrocarbures liquide et gazeux,

-maximisation de la valeur de la production par une transformation plus poussée.

Ces performances devraient se poursuivre et progresser aux cours des quatre/cinq prochaines années, compte tenu de l'arrivée à maturité de nombreux investissements engagés ces dernières années.

Ainsi entre 2000 et 2004, la production d'hydrocarbures devrait progresser de 31% et passer de 206 Mtep à 270 Mtep, les volumes commercialisés passeront de 144 Mtep en 2000 à 186 Mtep en 2004, les exportations passeront de 120 Mtep en 2000 à 128 Mtep en 2002, 142 Mtep en 2003, 151 Mtep en 2004... On le sait, ces succès ont sensiblement amélioré l'image du pays auprès des compagnies et des bailleurs de fonds et l'Algérie est devenue l'un des pays les plus appréciés par les compagnies Internationales pour de nouveaux projets d'exploration/production. Ces succès, l'Algérie les doit à la qualité de ses professionnels, à son potentiel très prometteur, à la qualité de ses hydrocarbures, à sa proximité géographique des grands marchés et, surtout, à l'attractivité de sa législation .

II- Analyse démographique:

Nombre d'habitant 31,403 millions (estimation 2002)

Taux de natalité 1,4 % estimation 2002 (1,6 % en moyenne annuelle pour la décennie 88-98)

indice de fécondité 2,63 enfants par femme, estimation 2002

Espérance de vie 70,5 ans.

II.1.La population d'Algérie dans le monde :

Démographique et Indicateurs de la Santé	Algérie	Le Moyen-Orient et le nord d'Afrique	Le Monde
La population totale			
1950	8,753	111,647	2,519,495
2002	31,403	423,296	6,211,082
La densité de population (habitants par Km²) 2000	12.7	31.3	45.1
Le taux moyen de croissance de la Population Annuel, 1980-2000,			
Le total	2.6%	2.5%	1.6%
Dans les régions rurales	0.8%	1.0%	0.9%
Dans les régions urbaines	4.2%	3.9%	2.4%
Pourcentage de Population:			
âge < 15, 2002	34%	35%	29%
âge > 65, 2002	4%	4%	7%
Habitant en Régions Urbaines, 2000,	60%	61%	47%
Espérance de vie à naissance, 2000-2005			
Femmes	71.8	69.6	68.1
Hommes	68.7	66.5	63.9

Tableau 6 : La population Algérienne dans le monde.

Source : <http://earthtrends.wri.org>

II.2. Espérance de vie à naissance, Hommes :

1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
42.1	44.7	47.3	50.4	53.5	56.5	60	64	66	67.5	68.7

Tableau 7 : *Espérance de vie à naissance, Hommes.*
Source : <http://earthtrends.wri.org>

II.3. Le pyramides de population :

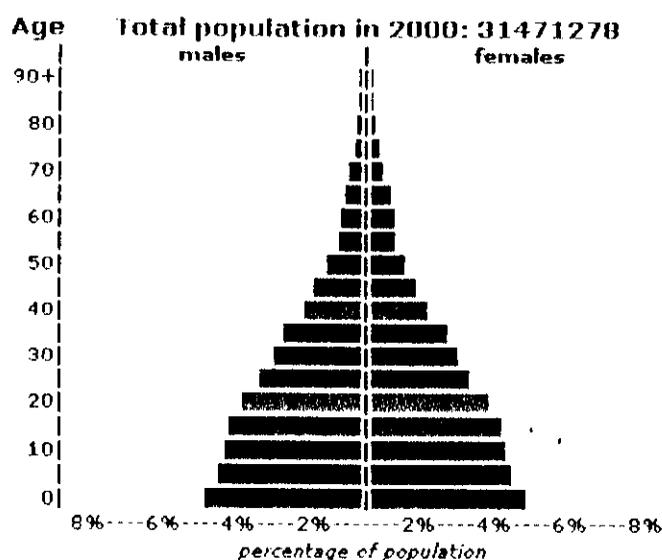


Figure 13: *pyramide de population en 2000.*
Source: United Nations / Division for Social Policy and Development

II.4-La population rurale

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
TOTALE	8.76	9.71	10.79	11.91	13.75	16.01	18.73	21.9	24.92	28.08	31.49
%	77.7	73.9	69.6	62.4	60.5	59.7	56.5	52	47.6	43.4	39.7
Pop.Rurale	6.81	7.17	7.51	7.43	8.32	9.56	10.58	11.39	11.86	12.19	12.50
%	22.3	26.1	30.4	37.6	39.5	40.3	43.5	48	52.4	56.6	60.3
Pop.Urbaine	1.96	2.54	3.28	4.48	5.43	6.45	8.15	10.51	13.06	15.89	18.99

Les unités: millions de gens

Tableau 8 : *L'évolution de l'urbanisation.*
Source: Division de la Population des Nations unie, Révision de 1999.

III. Analyse économique :

III.1- Données macro-économiques- Chiffres Clés :

PNB global : 177 milliards USD (estimation 2001, en parité de pouvoir d'achat)
PNB per capita : 5 600 USD (en PPA)
Répartition du PIB : 65 % secteur privé 35 % secteur public
Réserves de change : 22 milliards USD (novembre 2002)
Inflation : 4,2 % (décembre 2001) elle était de 35 % en 1994
Croissance : 4,5 % (estimation pour 2002)
Solde Compte Courant: 7 milliards USD
Volume global des échanges:30 milliards USD (fin 2001)
Balance Commerciale: 9,5 milliards USD (excédent 2001)
Réserves d'or : 173,6 tonnes (premier dans le monde arabe)
Encours de la dette : 22 milliards USD (estimation janvier 2002)
Service de la dette : 4,5 milliards USD en 2001 (22 % des recettes d'exportations)
Principaux partenaires commerciaux: France, Italie, Espagne, États-Unis, Allemagne

Industries, mines, principales productions (fin 2001)

Pétrole 62 millions de tonnes (réserves 1,5 milliards de tonnes)
Gaz 75 milliards ml (511, rang mondial)
Électricité 6 000 mégawatt
Ciment 7 millions tonnes (consommation 11 millions tonnes)
Fer 1,5 millions tonnes
Phosphates 1,4 millions
Zinc 4 500 tonnes
Fonderie, Sidérurgie, Aciéré 700 000 tonnes (Capacités installées 2 millions tonnes)

III.2-Développements économiques récents :

La baisse de 50 pour cent des termes de l'échange de l'Algérie, suite au contre-choc pétrolier de 1986, a agité une économie fortement dépendante du prix des hydrocarbures. Pour faire face à la crise, les autorités ont mis en place dès 1988 un programme de stabilisation macro-économique et de réformes structurelles avec pour objectif la transition vers l'économie de marché.

Cet important programme a subi un arrêt après les événements politiques qu'a connus le pays en 1991. Par la suite, l'aggravation de la situation économique et financière de l'Algérie en 1994 a conduit les autorités à mettre en place un programme de réformes appuyé par le FMI et la Banque mondiale et à entamer des négociations pour le rééchelonnement de la dette extérieure.

III.2.1-Données sur l'indicateur du développement économique- le PIB:

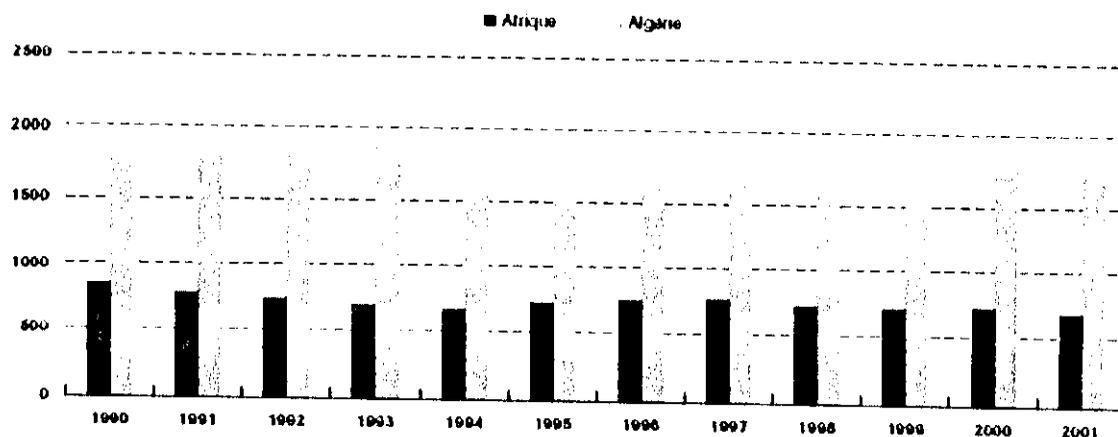


Figure 14: PIB par habitant en Algérie et en Afrique (en dollars courants)
 Source: Estimations sur la base des données du FMI.

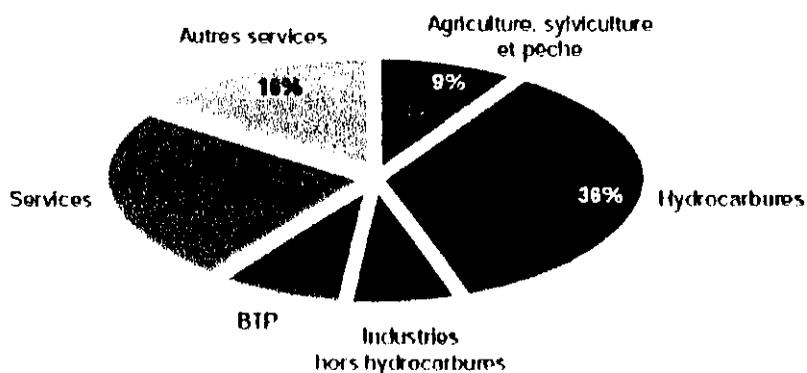


Figure 15: Ventilation sectorielle du PIB en 2001
Source: Estimations sur la base des données du FMI.

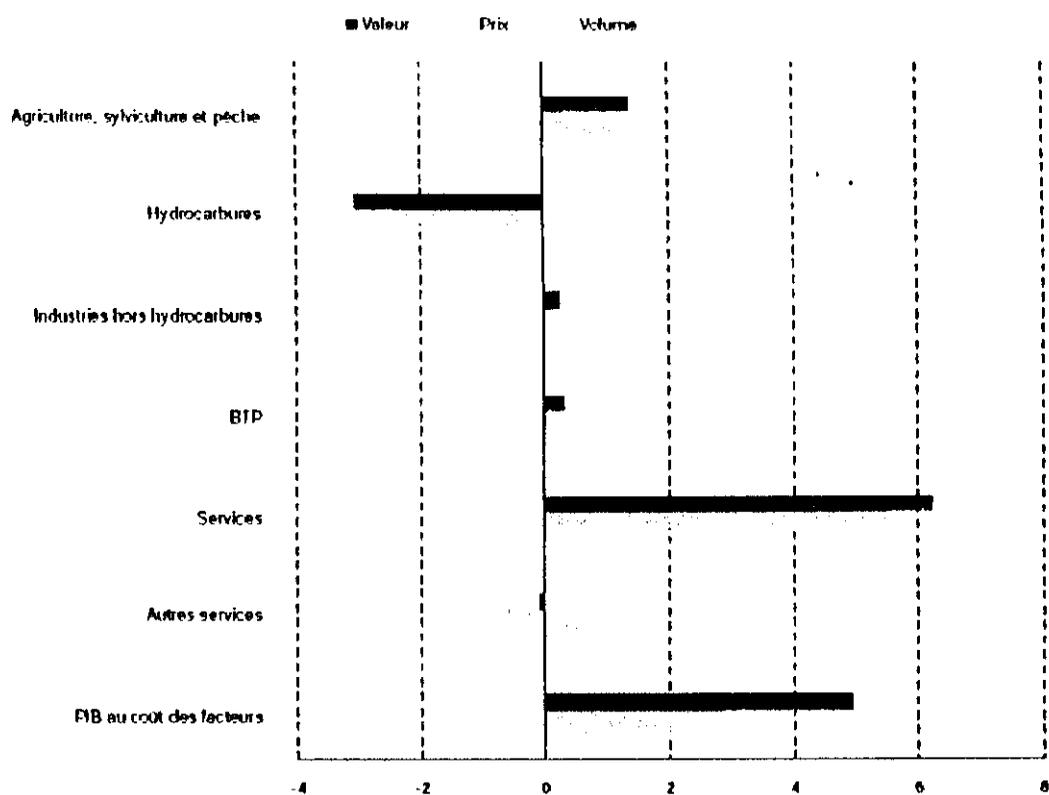


Figure 16: Contributions à la croissance du PIB en 2001
Source: Estimations sur la base des données du FMI

III.3- L'économie algérienne :

La présence parmi nous de nombreux chefs d'entreprise justifie que nous nous attardions quelque peu dans la sphère du réel. Quelle est la réalité de l'économie algérienne ? La plupart des chiffres que je citerai sont empruntés à l'année 2000 : sachez que la plupart d'entre eux seront en amélioration en 2001.

III.3.1- Les principaux secteurs économiques :

On présente souvent l'Algérie comme un pays pétrolier. Il est vrai que les hydrocarbures y tiennent une place importante : 34 % du PIB. Il ne s'agit pas seulement de pétrole et de gaz, mais également de produits présentant une valeur ajoutée, tant sur le plan industriel que sur le plan commercial (GPL, hydrocarbures gazeux, produits raffinés...). Dans le secteur des hydrocarbures, depuis longtemps ouvert à la compétition, les investissements sont d'ores et déjà très significatifs.

Les services constituent le deuxième poste de la production intérieure brute, avec 24 %. Le commerce en représente un peu plus de la moitié. Les importations se montent à quelque 10 milliards de dollars par an, pour 20 milliards de dollars d'exportations, dont seulement 600 millions ne concernent pas les hydrocarbures. J'en profite d'ailleurs pour dire que nous avons répondu à l'invitation du CFCE non pas pour discuter du commerce extérieur, mais plutôt pour enrichir les liens entre le commerce extérieur et les investissements. Nous souhaitons faire de l'Algérie une terre d'accueil. Elle offre en effet des sites très favorables et des conditions intéressantes, notamment dans le cadre du développement des infrastructures touristiques.

Le troisième poste est le secteur agricole, qui profite lui aussi beaucoup de la libéralisation. Toutes choses égales par ailleurs, c'est-à-dire en tenant compte de la forte sécheresse que nous subissons depuis quelques années, nous constatons des progrès indéniables, tant dans la production végétale que dans la production animale. Il existe encore aujourd'hui des espaces disponibles qui permettent de produire davantage, tant pour le marché algérien que pour les marchés européens.

Une autre image d'Epinal fait de l'Algérie un pays d'industrie lourde. Or c'est sans doute le secteur qui a connu le plus de désinvestissements avec le plan d'ajustement structurel et les réformes que nous avons conduites ces dernières années. Cela ne doit pas cacher que certains secteurs et filières industriels ont réalisé des progrès très intéressants : chimie, pharmacie, matériaux de construction, mines et carrières, industries agro-alimentaires sont des filières en expansion, où le rôle du secteur privé est considérable.

Le BTP, enfin, représente 10 % du PIB. L'Algérie est un pays immense, qui a besoin de voies de communication routières et ferroviaires, de barrages, d'infrastructures de communication, et de logements.

Globalement, les parts respectives du secteur public et du secteur privé sont équivalentes en termes de valeur ajoutée.

III.3.2. Le rôle de l'Etat

L'Etat est en train de revoir à la baisse son rôle d'opérateur économique, pour se concentrer sur ses missions régaliennes et son rôle de régulation. Son budget, qui représente 28 % du PIB, est très largement alimenté par la fiscalité pétrolière. Je tiens à préciser que l'Etat consacre 28 % de son budget (d'un montant total de 7 milliards de dollars) à des dépenses d'équipement, soit un montant comparable au plan de relance que j'évoquerai tout à l'heure.

L'Etat emploie 1,5 million d'individus, sur une population active de 7,5 millions de personnes. Sur le plan social, c'est donc dans un souci permanent de concertation avec les organisations syndicales et la société civile que l'Etat essaie de faire avancer les réformes.

Au plan économique, six banques à capitaux publics concentrent 95 % de l'activité bancaire. Les ressources collectées proviennent à 51 % du secteur privé.

III.3.3- Quelques indicateurs

Notre balance commerciale est excédentaire depuis plusieurs années. Les réserves de change n'ont jamais été si importantes, la structure de l'endettement s'améliore (le service de la dette représente désormais moins de 20 % du PIB), le solde du Trésor à la Banque d'Algérie est extrêmement positif, l'inflation est limitée à 3 % et le dinar se porte plutôt bien, excepté par rapport au dollar.

En revanche, nous sommes préoccupés par la faiblesse des investissements et l'importance du taux de chômage (que nous estimons entre 27 et 29 %, pour une moyenne de 14 % dans les pays

arabes). Des tensions intolérables viennent perturber la vie des citoyens en matière d'habitat, d'eau et de moyens de communication.

Les indicateurs macro-financiers sont donc exceptionnels ; le gouvernement souhaite en profiter pour se donner les moyens d'un plan de soutien à la relance, en attendant que les acteurs privés prennent le relais.

III.4- Le plan de soutien à la relance économique :

Ce plan ne constitue pas un retour à la planification ou au dirigisme économique et ne doit pas être confondu avec le budget de l'Etat, même s'il est d'un montant équivalent, de l'ordre de 7 milliards de dollars ; il se présente en réalité comme un complément au budget.

Ce programme est d'abord orienté sur les infrastructures, dont nous pensons qu'elles permettront d'attirer les investissements nationaux et étrangers. Il s'agit aussi de stimuler la demande et de réduire le taux de chômage. Il vise également à instaurer un meilleur climat social, davantage propice à un développement économique harmonieux.

Les 7 milliards de dollars se répartissent de la manière suivante :

- 20 % pour le développement local ;
- 40 % pour le renforcement des services publics ;
- 18 % pour le développement des ressources humaines ;
- 18 % pour l'appui aux réformes (notamment l'amélioration du bilan des banques nationales pour les rendre éligibles aux partenariats).

Je ne détaillerai pas tous ces postes, préférant me concentrer sur le plus important, à savoir le renforcement de services publics, qui porte sur les infrastructures de communication, les routes, les voies ferrées, mais également les logements, dont la population a un cruel besoin. Le logement, en Algérie, relève désormais du secteur concurrentiel. Le concept de logement social est en train de régresser. Un programme de 50 000 logements locatifs a été lancé en 2001 et sera renouvelé en 2002. De nombreuses entreprises françaises ont d'ailleurs répondu à nos appels d'offres, et nous souhaitons qu'il continue à en être ainsi.

Ce plan de soutien à la relance a fait l'objet d'une loi de finances complémentaire, votée en juillet dernier, et qui comprend une série de mesures complémentaires :

- des mesures d'allègement fiscal, qui concernent notamment les investisseurs que vous êtes ;
- des mesures de renforcement de la transparence du système douanier, avec l'établissement d'un nouveau

tarif douanier qui élimine les tarifs administrés et constitue la base de la négociation avec l'Union européenne.

Le plan de relance n'apporte que des débuts de solutions à certains problèmes. Nous devons par exemple poursuivre la réforme des finances publiques et celle des systèmes d'accès aux marchés publics afin d'accroître progressivement l'efficacité de la dépense publique.

Je voudrais conclure en vous indiquant que nous ne pouvons pas nous contenter de dire qui nous sommes ; nous avons également besoin de savoir qui vous êtes, afin que nous puissions travailler ensemble à des projets communs. Pendant trop longtemps, nous avons travaillé dans l'obscurité. Demain, nous serons des associés, et nous avons tous intérêt à nous connaître.

III.5- Les nouvelles lois dans le secteur de l'énergie et des mines :

III.5.1- Les orientations gouvernementales dans le secteur des mines et de l'énergie

L'Etat entend exercer son rôle de propriétaire du domaine minier, de promoteur de l'investissement et de régulateur de l'activité économique. En revanche, il entend se désengager des activités commerciales. Il poursuivra la démonopolisation des activités commerciales, en accroissant la contribution du capital privé à l'effort de développement du secteur.

III.5.2- Projet de loi sur les hydrocarbures

Le secteur des hydrocarbures représente 41 % du PIB en 2000, 77 % des recettes de l'Etat et 97 % des recettes d'exportation. L'Algérie dispose d'un vaste domaine minier, qui n'est exploré qu'à 20 %. Les réserves s'élèvent à 11 milliards de barils pour l'huile et 3 milliards de mètres cubes pour le gaz.

L'objectif des réformes est de renforcer les partenariats et d'augmenter le nombre d'opérateurs dans le secteur afin d'accroître encore le rythme des découvertes. 20 opérateurs étrangers opèrent

désormais en Algérie, mais nous avons constaté un fléchissement des découvertes ces dernières années.

La loi sur les hydrocarbures vise à redynamiser le secteur, en suivant les principes fondamentaux suivants:

- ouverture de l'ensemble des activités à tout investisseur privé ou public ;
- abandon par la puissance publique de ses prérogatives en matière commerciale ;
- nouveau cadre institutionnel et légal.

Deux agences autonomes prendront en charge le rôle de propriétaire du domaine minier de l'Etat, précédemment assuré par la Sonatrach. La première est l'agence ALNAFT, qui a déjà signé huit contrats de recherche et/ou d'exploitation en 2001. La deuxième est l'autorité de régulation, qui veille d'une part à l'application de la réglementation en matière de tarification du transport et d'accès au réseau de Sonatrach, d'autre part au respect des règles techniques et environnementales. La Sonatrach, quant à elle, se concentre sur ses activités commerciales, en Algérie et à l'étranger. Elle sera traitée comme tout autre investisseur dans l'attribution des nouveaux contrats pétroliers et devra financer son développement sur ses propres ressources, sans garantie de l'Etat.

La durée de négociation des contrats a été considérablement raccourcie. Un régime fiscal attractif, transparent, facilement applicable et dégressif, encourage le développement des découvertes de taille modeste et la prospection de zones jusqu'ici inexplorées.

III.5.3-Le projet de loi sur l'électricité

C'est actuellement l'entreprise Sonelgaz qui a le monopole de la production, du transport et de la distribution d'électricité. Le plan de développement prévoit des investissements de 12 milliards de dollars, que l'Etat ne peut assumer : la loi prévoit le recours à l'investissement privé.

Dans le secteur de l'électricité et du gaz, les principes de la réforme sont :

- l'introduction de la concurrence dans la production et la distribution d'électricité ;
- un cadre législatif et réglementaire stable et incitatif ;
- le maintien de la péréquation nationale en matière de tarification pour les clients non éligibles ;
- le maintien du rôle de l'Etat comme responsable du service public.

La loi instaure la liberté des transactions entre les clients éligibles et les producteurs et prévoit la création d'une autorité indépendante de régulation, dont les missions seront de favoriser la concurrence et la transparence, de surveiller le respect des lois et règlements par les opérateurs et de conseiller les pouvoirs publics pour l'organisation des marchés de l'électricité et du gaz.

III.5.4-La loi sur les mines

On y retrouve le principe déjà développé d'une clarification des rôles entre l'Etat et les opérateurs industriels.

Tous les investisseurs auront un accès égal aux titres miniers, quelle que soit leur nature. Une série d'encouragements est prévue et le développement durable est par ailleurs pris en considération.

IV- Potentiel énergétique de l'Algérie:

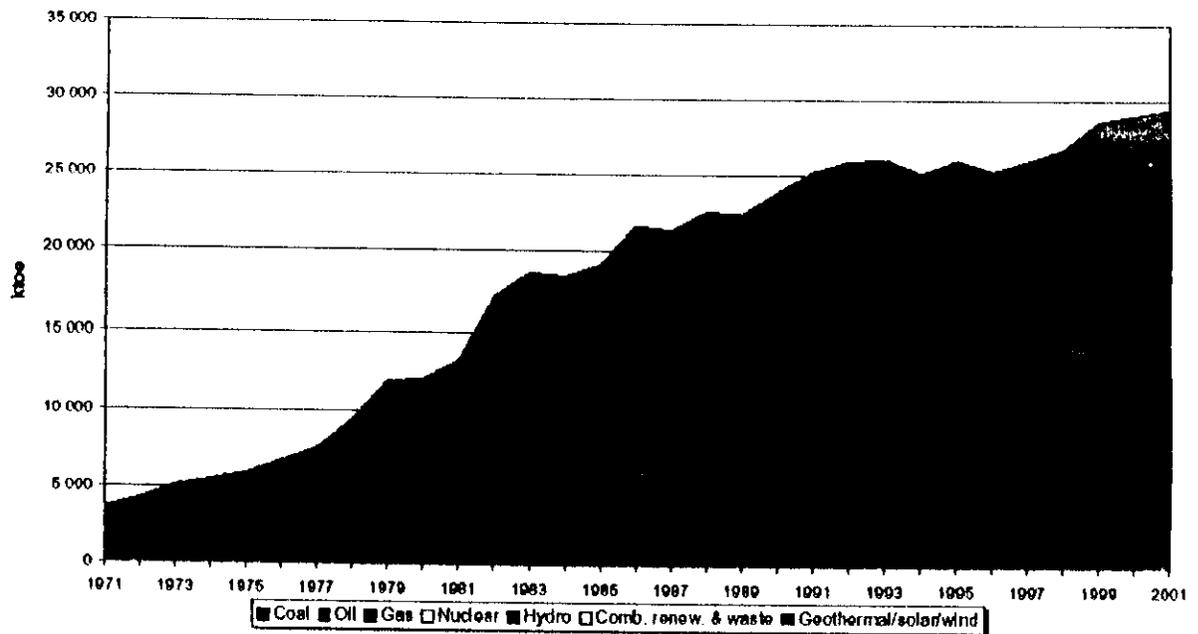


Figure 17: Evolution de la provision en énergie primaire de 1971 à 2001.
Source: www.iea.org/statist/index.htm

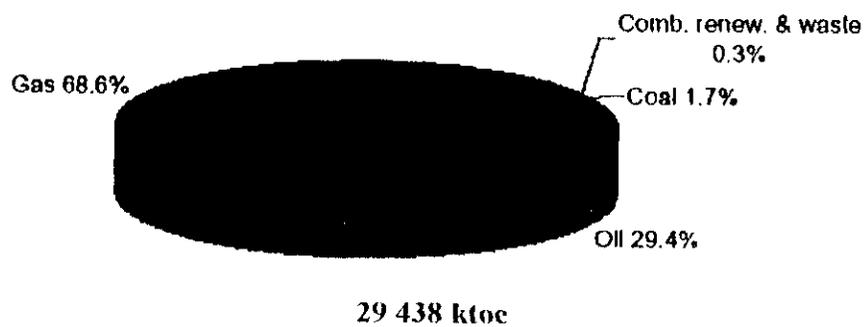


Figure 18: Répartition de la provision en énergie primaire, 2001.
Source: www.iea.org/statist/index.htm

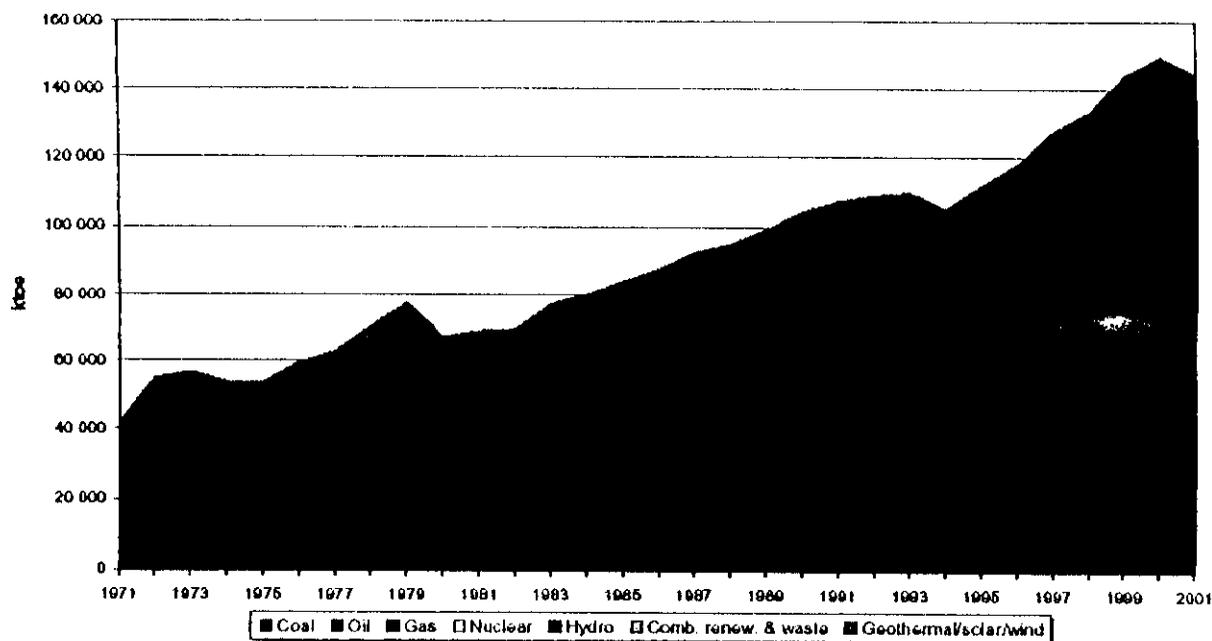


Figure 19: Evolution de la production totale d'énergie de 1971 à 2001 .

Source: www.iea.org/statist/index.htm

IV.3- Les secteurs énergétiques :

IV.3.1- le secteur industriel :

Le plan d'action vise la poursuite de la rénovation et la mise à niveau des installations industrielles du pays, le développement des industries de biens d'équipement énergétiques et de soutien aux services des hydrocarbures (ingénierie constructions et services pétroliers).

Il concerne principalement la pétrochimie, les cimenteries, la production des engrais, les métaux non-ferreux et la sidérurgie. Ce plan est basé sur l'introduction de techniques de production plus propre (PPP) par le biais du transfert technologique, la substitution des matières premières au niveau des processus de production et le recyclage et réutilisation des déchets industriels. La plan impose l'emploi du gaz naturel dans les secteur industriel pour limiter les émissions de gaz à effet de serre.

IV.3.2- le secteur résidentiel :

Le lancement par l'APRUE en partenariat avec SONELGAZ et l'ADIEME d'une campagne de mesures sur les usages spécifiques des équipements domestiques au niveau du secteur résidentiel nous permettra de mieux connaître ce secteur pour pouvoir cibler les actions prioritaires à entreprendre pour pouvoir aider les ménages à faible revenu à mieux gérer leurs factures énergétiques.

Le secteur domestique représente 113 de la consommation finale du pays correspondant à un nombre de ménages de 4053793.

Cette consommation est appelée à croître en égard à la croissance démographique, à l'augmentation du taux d'urbanisation et à l'amélioration du niveau de vie des ménages.

Parmi 91% du nombre global des ménages sont reliés au réseau électrique, ce qui représente 3915712 abonnés.

Le nombre d'abonnés gaz, quant à lui, s'élève à 1229354 soit 31% du nombre totale des ménages Algériens.

L'évolution du mode de vie, le développement économique et l'urbanisation laissent présager une augmentation importante des consommations d'énergie si aucun effort n'est fait pour les maîtriser.

Ainsi, une forte croissance de la demande d'énergie se traduit inévitablement par une forte croissance de la production laquelle nécessite des investissements lourds pour le pays et des besoins importants en combustibles, sans oublier, bien entendu, les risques de nuisances pour l'environnement.

Modélisation de la consommation d'énergie en Algérie à l'horizon 2030

Pour ces raisons, il apparaît opportun de rationaliser la consommation d'énergie dans le secteur des ménages.

La consommation énergétique du secteur des ménages représente plus d'un tiers de la consommation totale du pays, et ce poids à une tendance croissante explicable par la croissance démographique, le développement de l'urbanisation, la construction de nouveaux logements, l'amélioration de niveau de vie des ménages, ect. Cette situation laisse paraître la maîtrise de l'énergie comme une nécessité majeure.

IV.3.3- le secteur de transport :

Le plan d'action vise à encourager le renouvellement du parc véhicule pour réduire la pollution, diminuer la consommation de carburant et mieux protéger l'environnement. Des mesures réglementaires initiatives seront prises pour encourager l'acquisition de nouveaux véhicules. Les actions envisagées concernent essentiellement le trafic routier et portent sur le contrôle et le bon fonctionnement des véhicules au niveau des émissions des gaz d'échappement, la généralisation et l'utilisation du GPL comme carburant et le GNC, le développement des transports en commun, le renouvellement progressif du parc véhicule et l'amélioration de la circulation urbaine, périurbaine et interurbaine.

Année de mise en circulation	Véhicule Tourisme	Camion	Camion nette	Autocar Autobus	Tracteur routier	Tracteur Agricole	Véhicule Spécial	Remorque	Moto	TOTAL	%
Avant 1980	720 061	124 508	198 657	10 519	12 088	36 930	1 616	26 067	3 700	1 134 146	38,09
En 1980	36 107	10 869	20 886	883	1 590	4 817	100	3 127	364	78 943	2,65
En 1981	91 958	23 617	33 702	2 248	3 337	7 702	73	4 324	513	167 469	5,62
En 1982	70 452	13 741	42 136	1 869	4 391	6 711	126	4 133	573	144 132	4,84
En 1983	66 106	20 880	47 102	1 451	4 980	6 318	143	5 346	1 052	153 378	5,15
En 1984	76 208	27 794	68 605	2 143	3 422	7 892	37	4 429	1 032	191 562	6,43
En 1985	66 874	16 091	34 822	1 558	3 459	6 379	62	3 611	362	133 221	4,47
En 1986	56 381	13 077	23 319	870	3 717	5 680	63	4 843	443	108 388	3,64
En 1987	73 630	10 080	16 633	952	2 726	5 865	104	4 610	256	114 856	3,86
En 1988	55 866	9 514	9 507	763	1 546	2 046	36	5 227	127	80 632	2,71
En 1989	65 247	3 333	12 832	748	896	2 531	35	3 604	162	89 388	3,00
En 1990	56 660	5 709	13 016	788	856	3 674	133	3 389	110	84 335	2,83
En 1991	35 682	5 423	10 675	560	463	5 366	23	2 857	21	61 070	2,05
En 1992	25 126	3 053	8 451	572	932	4 411	31	3 592	43	46 211	1,55
En 1993	26 642	2 380	9 117	689	672	5 012	37	4 247	26	48 822	1,64
En 1994	22 326	1 675	10 600	861	402	2 725	54	3 123	45	41 811	1,40
En 1995	29 933	923	13 481	623	402	1 377	27	1 959	58	48 783	1,64
En 1996	24 448	1 670	16 107	785	267	1 110	41	1 737	44	46 209	1,55
En 1997	20 623	1 187	10 467	1 603	263	778	51	1 113	63	36 148	1,21
En 1998	26 023	1 170	3 505	2 905	286	1 091	12	970	75	35 987	1,21
En 1999	32 503	1 946	3 745	6 265	211	936	14	949	91	47 160	1,58
En 2000	13 633	1 577	2 243	2 633	202	672	8	813	38	21 764	0,73
En 2001	16 266	1 986	2 911	1 533	269	421	14	592	47	24 039	0,81
En 2002	30 531	2 078	3 144	1 815	477	492	38	815	13	39 403	1,32
TOTAL	1 708 755	298 093	612 519	44 321	47 372	120 444	2 840	94 865	9 245	2 977 857	100

Tableau 9: Parc national automobile par genre et par année de mise en circulation au 31/12/2002

Source : ONS.

MARQUE	SOURCE D'ENERGIE				TOTAL
	ESSENCE	%	GAZOIL	%	
PEUGEOT	767 988	89,08	94 136	10,92	862 124
RENAULT	532 643	78,81	143 250	21,19	675 893
FIAT	162 846	80,71	38 922	19,29	201 768
VOLKSWAGEN	118 687	85,64	19 905	14,36	138 592
SNVI (SONACOME)	51 975	48,65	54 855	51,35	106 830
MAZDA	95 444	99,58	401	0,42	95 845
TOYOTA	21 408	27,27	57 108	72,73	78 516
CIRTA PMA	1 241	1,61	75 644	98,39	76 885
DAEWOO	54 947	96,42	2 041	3,58	56 988
BERHET	2 005	3,57	54 091	96,43	56 096
CITROEN	44 953	82,17	9 757	17,83	54 710
HONDA	53 302	99,50	266	0,50	53 568
MERCEDES	11 620	30,65	26 290	69,35	37 910
DACIA	34 667	98,61	488	1,39	35 155
SAVIEM	6 825	20,62	26 276	79,38	33 101
ZASTAVA	25 124	99,35	165	0,65	25 289
DEUTZ	5 717	28,54	14 316	71,46	20 033
SIMCA	15 914	98,36	266	1,64	16 180
BMW	12 924	89,57	1 505	10,43	14 429
KIA	6 477	52,39	5 887	47,61	12 364
LAND ROVER	7 556	86,81	1 148	13,19	8 704
AUDI	5 746	78,76	1 550	21,24	7 296
NISSAN	4 403	62,79	2 609	37,21	7 012
ISUZU	240	3,81	6 053	96,19	6 293
VOLVO	1 215	19,71	4 950	80,29	6 165
HINO	459	8,08	5 223	91,92	5 682
MIYUBICHI	1 663	33,20	3 346	66,80	5 009
OPEL	3 036	67,20	1 482	32,80	4 518
HYUNDAI	2 266	64,43	1 251	35,57	3 517
SEAT	2 927	94,76	162	5,24	3 089
DAISUN	185	64,91	100	35,09	285
AUTRES	85 574	49,66	86 757	50,34	172 331
TOTAL	2 141 977	74,32	740 200	25,68	2 882 177

(*) : N'apparaissent pas les remorques et semi-remorques (véhicules tractés).

Tableau 10: Parc national automobile par genre et par source d'énergie au 31/12/2002.
Source : ONS.

IV.4- Les formes énergétiques :

IV.4.1- Les Hydrocarbures :

- Répartition géographique des réserves en hydrocarbures :

La presque totalité des réserves découvertes à ce jour se situe dans la partie est du Sahara. Si nous analysons cette répartition géographique sur la base d'un découpage du domaine minier en plusieurs provinces pétrolières plus ou moins homogènes, nous constatons ce qui suit:

- 67% des réserves initiales en place en huile et en gaz sont renfermées dans les provinces de Oued Mya et de Hassi Messaoud, où sont situés les deux gisements géants de Hassi Rmel (gaz) et Hassi Messaoud (huile).
- Le bassin d'Illizi occupe la 3ème position avec 14% des réserves initiales en place
- Puis viennent les bassins de Rhourde Nouss (9%), Ahnet Timimoun (4%), et enfin de Ghadamès qui ne contiennent pour le moment que 3% des réserves.

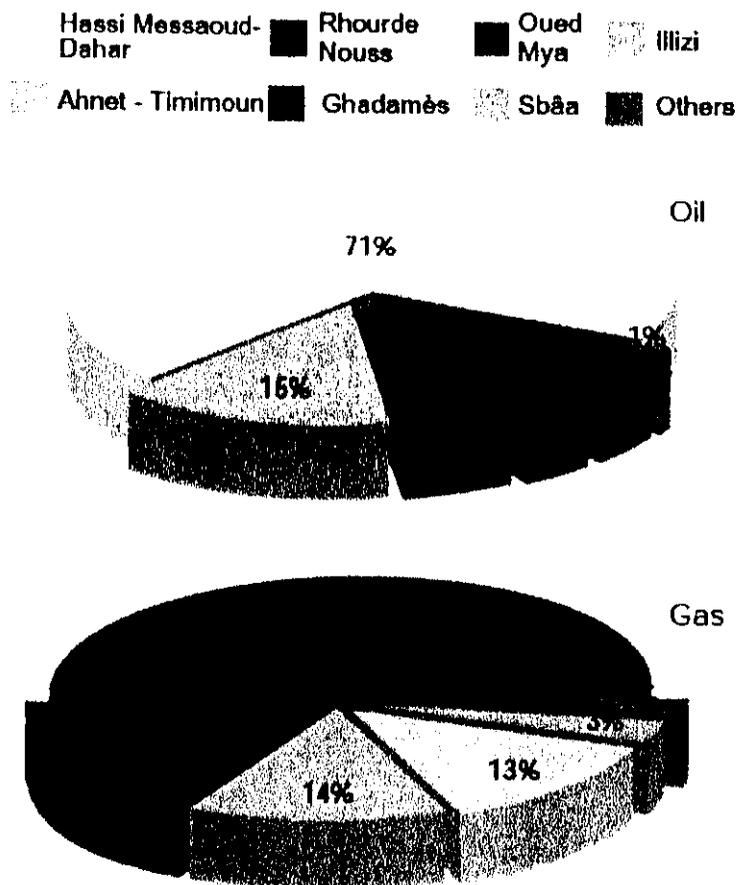


Figure 20: Répartition géographique des réserves par province.
Source: SCHLUMBERGER - W E C - SONATRACH

Si nous associons maintenant à cette analyse la nature des hydrocarbures, nous constatons ce qui suit:

- la province de Hassi Messaoud-Dahar correspondant à l'un des plus importants événements tectoniques du Sahara, renferme 71% des réserves en huile;
- la province de Oued Mya correspondant à un bassin essentiellement Mésozoïque, renferme surtout du gaz (50% des réserves) et une partie de huile (6%);
- le bassin d'Ilizi lui, essentiellement Paléozoïque, renferme, en pourcentage, autant d'huile (15%) que de gaz (14%);
- les provinces de Rhourde Nouss et de Ghadamès correspondant à des bassins dont l'histoire géologique est un peu complexe (Paléozoïque et Mésozoïque) renferment 19% du gaz (essentiellement à Rhourde Nouss) dont presque la moitié probable ou possible et 8% huile;
- le bassin de l'Ahnet-Timimoun, essentiellement Paléozoïque ne renferme que du gaz (13%) dont la moitié est encore classée probable et possible.

Les réserves découvertes renfermées dans les autres provinces sont actuellement négligeables (moins de 4%) mais souvent très significatives quand on les situe par rapport au degré de maturité de l'exploration et par conséquent indicatrices d'un certain potentiel pétrolier non négligeable

L'état des connaissances actuelles, ainsi que l'évolution historique des travaux d'exploration et leur densité relative justifient largement les volumes et la nature des hydrocarbures découverts à ce jour dans la partie Est du Sahara.

Ils justifient aussi la prépondérance du gaz dans la partie Ouest du Sahara, où la taille réduite des accumulations dans la partie Nord de l'Algérie est géologiquement très complexe. Les volumes découverts à ce jour dans ces deux dernières zones ne sont aucunement significatifs et demeurent certainement très loin du potentiel ultime.

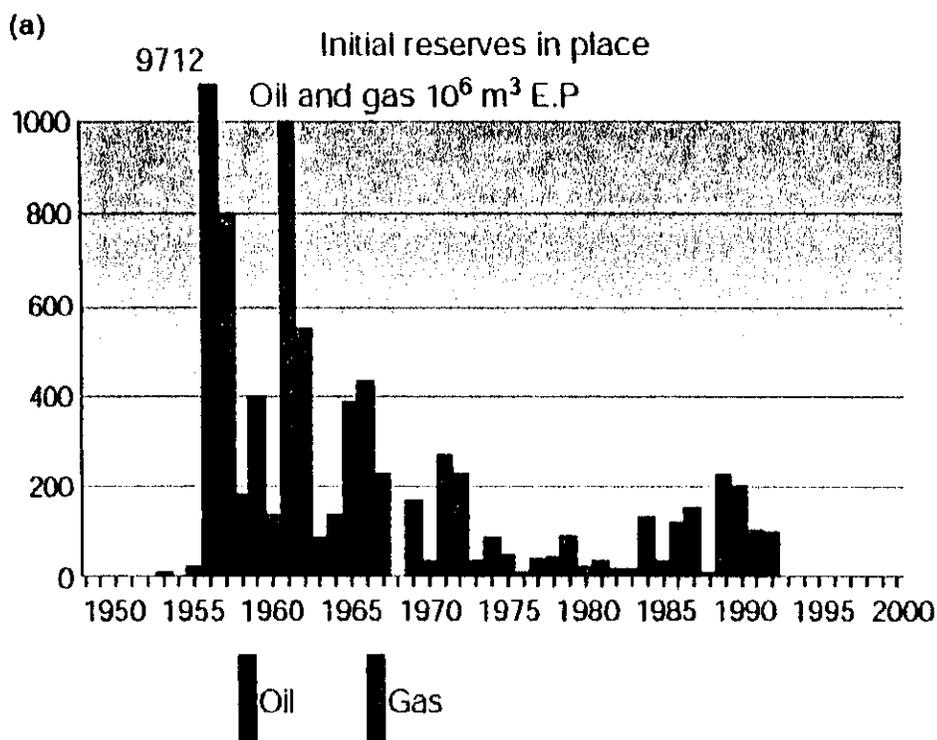


Figure 21: L'évolution des réserves.
Source: SCHLUMBERGER -W E C -SONATRACH

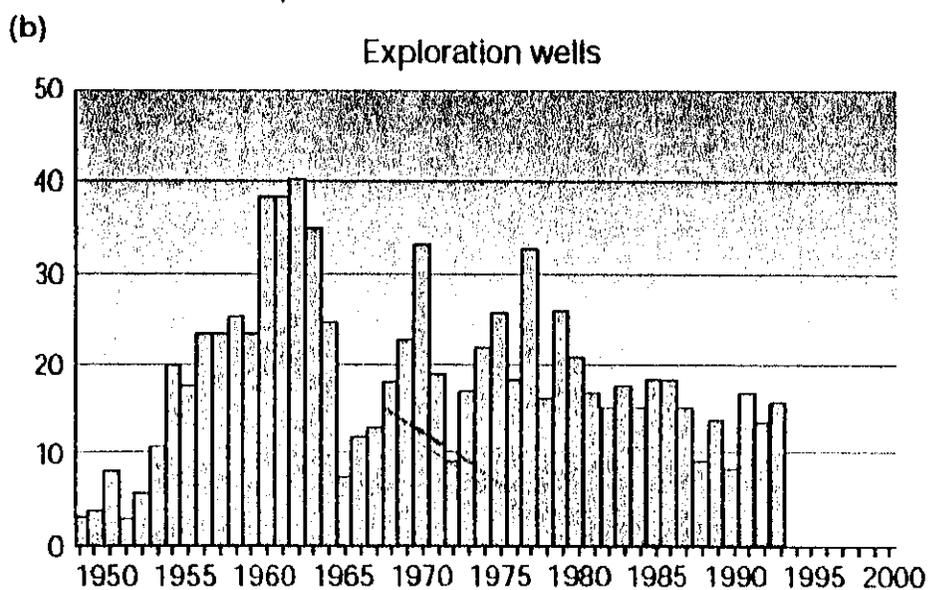


Figure 22: L'exploration des puits
Source: SCHLUMBERGER -W E C -SONATRACH

L'analyse de l'historique des découvertes réalisées depuis 1948, fait apparaître trois périodes distinctes:

- Une première période, au cours des années 50 et 60, pendant laquelle sont enregistrées les plus grosses découvertes dès 1956, suivies d'une réduction continue des volumes découverts chaque année.
- Une deuxième période au cours des années 1970 caractérisée par un niveau constant et très bas des volumes découverts.

• Enfin une troisième période au cours des années 80 et 90 qui semble annoncer une nouvelle augmentation des volumes découverts.

Si nous comparons les résultats pétroliers par rapport à l'évolution de l'effort physique d'exploration, l'introduction de nouvelles techniques et pourquoi pas aussi à l'environnement général de l'époque, nous constatons alors:

• Une première période qui a duré de 1910 à 1950 environ, et qui n'a consisté en fait qu'à rechercher du pétrole sur la base d'indices de surface sans grand résultat d'ailleurs.

• Une deuxième période entre 1950 et 1970 qui a connu un véritable démarrage de travaux à grande échelle (Sahara surtout) avec introduction de la sismique et du forage à des profondeurs plus importantes. C'est ce qui a permis d'enregistrer la découverte des gisements les plus importants dès 1956. Mais très rapidement non seulement le nombre de forages a diminué mais aussi les découvertes. Il faut rappeler l'environnement politique de l'époque et le retrait de nombreuses compagnies pétrolières, au lendemain de l'indépendance (1962).

• La troisième période, entre 1970 et 1985, est caractérisée par une réduction très importante du nombre de forages d'exploration d'ailleurs concentrés autour des gisements déjà existants, d'où des volumes d'hydrocarbures découverts assez modestes, les pièges les plus faciles (structuraux) ayant déjà été découverts.

Durant cette période, l'environnement politique n'était pas non plus favorable à l'accroissement des efforts du fait d'un nouveau retrait des compagnies pétrolières à la suite de la nationalisation de l'industrie pétrolière algérienne.

Ainsi donc durant cette période, ni l'environnement, ni l'orientation de l'effort de recherche vers de nouveaux enjeux, ni le volume de puits d'exploration, ni les concepts ou les moyens technologiques (en dehors de l'enregistrement analogique introduit en sismique et d'un début de reconnaissance en zones peu explorées) pour rechercher de nouveaux types de pièges, ne sont favorables à un maintien ou un accroissement du volume d'hydrocarbures découvert.

La quatrième période à partir de 1980, va par contre être caractérisée par:

• un nette orientation de l'effort de recherche vers des zones encore peu explorées, complexes ou d'accès difficile, qui avaient déjà été préparées par des travaux de reconnaissance sismique au cours des années 1970;

• L'introduction de nouveaux concepts et de nouvelles technologies dans tous les domaines (géologie, géochimie, réservoir, sismique, forage, ...etc.);

• La modification complète de la réglementation en matière d'exploration et de production, qui a rendu le domaine minier algérien très attractif et attiré de nombreuses compagnies pétrolières internationales;

• Un accroissement sensible des volumes d'hydrocarbures découverts chaque année.

On peut conclure, pour le "Cas Algérie", qu'il ne correspond pas bien sûr à un bassin ou une province homogène, et que son historique de recherche a été très influencé par des événements conjoncturels ou technologiques qui ont donné le résultat suivant:

• une période du "pétrole facile" entre 1956 et 1972;

• une période de "rupture" correspondant à des travaux de production et d'extension surtout;

• une nouvelle période du pétrole "moins facile" dont on ne connaît pas encore la fin mais dont nous pouvons prévoir les résultats entre un minimum de 100 millions et un maximum de 400 millions de mètres cubes d'hydrocarbures en place à découvrir par année.

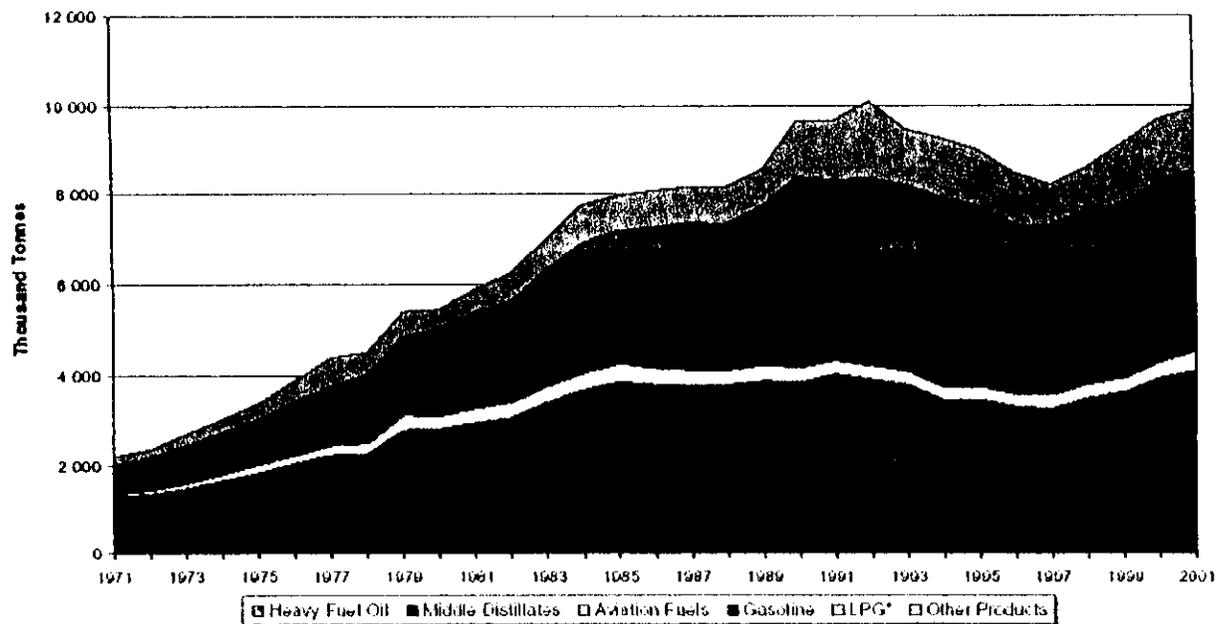


Figure 23: L'Évolution de la consommation des produits pétroliers de 1971 à 2001
 Source: www.iea.org/statist/index.htm

2. Les énergies renouvelables :

2.1-Le potentiel énergétique solaire:

Le gisement solaire est un ensemble de données décrivant l'évolution du rayonnement solaire disponible au cours d'une période donnée. Il est utilisé pour simuler le fonctionnement probable d'un système énergétique solaire et donc faire un dimensionnement le plus exact possible compte tenu des demandes à satisfaire. La connaissance du gisement solaire d'une région est plus ou moins précise :

Selon la densité des stations pour lesquelles on a des données ;

Selon le nombre d'années de mesures disponibles.

Selon le pas de temps des données (mois, jour, heure)

Selon la nature des données: durée d'ensoleillement, composante directe et diffuse et globale du rayonnement solaire, albédo du sol etc.....

A cet effet, concernant la mesure du rayonnement solaire en Algérie, le réseau de mesures est peu dense relativement à la superficie du territoire. En effet seules sept stations météorologiques sur la soixantaine que compte le réseau de l'office national de la météorologie assurent la mesure des composantes diffuse et globale du rayonnement solaire reçu sur le plan horizontal.

Pour pallier aux insuffisances des réseaux de mesures, des modèles sont proposés, ils sont basés essentiellement sur l'utilisation des données météorologiques en particulier la durée d'insolation.

Dans ce cadre, l'équipe de recherche en gisement solaire du laboratoire Evaluation du potentiel énergétique, s'est assignée pour objectif le développement d'une méthodologie qui a permis une estimation réaliste du gisement solaire pouvant être exploité à des fins énergétiques par les concepteurs de systèmes solaires.

Cette méthodologie consiste d'une part, à valider et développer des modèles sur le site de Bouzaréah où les différentes composantes du rayonnement solaire particulièrement celles obtenues sur des plans d'inclinaison et d'orientation intéressant les concepteurs de systèmes solaires sont mesurées. D'autre part, elle a été étendue à l'ensemble du réseau de mesures en tenant compte de la nature et du type de mesures effectués ainsi que des régimes radiatifs observés.

Ainsi , un Atlas préliminaire a été élaboré , il est constitué d'un ensemble de 72 cartes représentant la distribution mensuelle à grande échelle des différentes irradiances solaires utilisées par les concepteurs de systèmes solaires , il s'agit de : l'irradiation directe à incidence normale les irradiances de base, la diffuse et la globale mesurées sur plan horizontal l'irradiation solaire globale reçue sur des plans verticaux orientés Est, Ouest et Sud l'irradiation solaire globale reçue sur un plan

incliné à la latitude du lieu et orienté Sud. La distribution à grande échelle de sa moyenne annuelle est donnée par la figure ci-dessous.

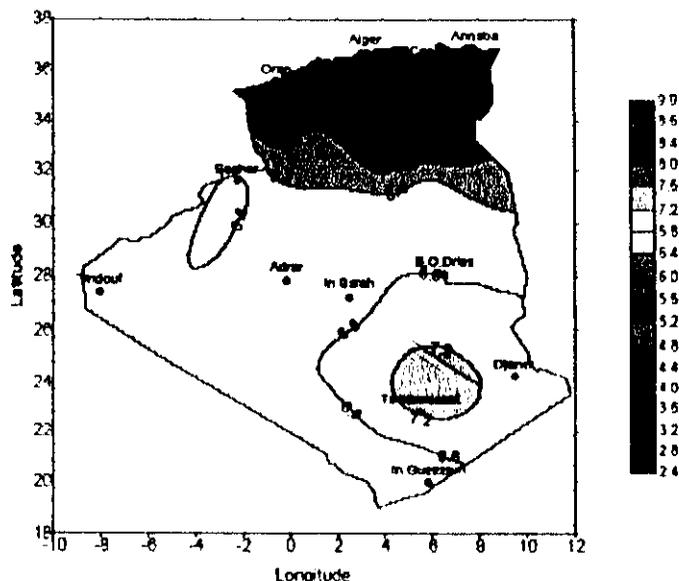


Figure 24: Irradiation solaire globale reçue sur plan incliné à la latitude du lieu : moyenne annuelle

Source: Bulletin des énergies renouvelables - N° 2 Décembre 2002

2.2- Les ressources éoliennes :

Le domaine de l'énergétique éolienne a connu un grand essor avec l'élargissement de l'installation d'aérogénérateurs pour la production électrique dans les pays industrialisés. De plus, la volonté de réduire les émissions de gaz responsables de l'effet de serre, a poussé beaucoup de pays à s'intéresser davantage aux énergies renouvelables dont fait partie l'éolien.

Par ailleurs, l'étude de la rentabilité des systèmes éoliens est étroitement liée à la source elle-même, à savoir, le vent. En ce qui concerne l'Algérie, la ressource éolienne varie beaucoup d'un endroit à un autre. Ceci est principalement dû à une topographie et un climat très diversifiés. En effet, notre vaste pays, se subdivise en deux grandes zones géographiques distinctes. Le Nord méditerranéen est caractérisé par un littoral de 1200 km et un relief montagneux, représenté par les deux chaînes de l'Atlas télicien et l'Atlas saharien. Entre elles, s'intercalent des plaines et les hauts plateaux de climat continental. Le Sud, quant à lui, se caractérise par un climat saharien.

-ESTIMATION DES RESSOURCES EOLIENNES

Une étude préliminaire de l'évolution saisonnière et annuelle de la vitesse moyenne du vent, a permis de faire une première identification des régions ventées de l'Algérie.

Cette représentation de la vitesse sous forme de carte, a deux objectifs: le premier est d'identifier les vastes régions avec de bonnes promesses d'exploitation de l'énergie éolienne. Le second est de mettre en évidence la variation relative de la ressources à travers l'Algérie.

La carte représentée en *figure 25* montre que le Sud est caractérisé par des vitesses plus élevées que le Nord, plus particulièrement le Sud-Ouest avec des vitesses supérieures à 4 m/s et qui dépassent la valeur de 6 m/s dans la région d'Adrar. Concernant le Nord, on remarque globalement que la vitesse moyenne est peu élevée. On note cependant, l'existence de microclimats sur les sites côtiers de Oran, Béjaïa et Annaba, sur les hauts plateaux de Tiaret et El Kheiter ainsi que dans la région délimitée par Bejaïa au Nord et Biskra au sud.

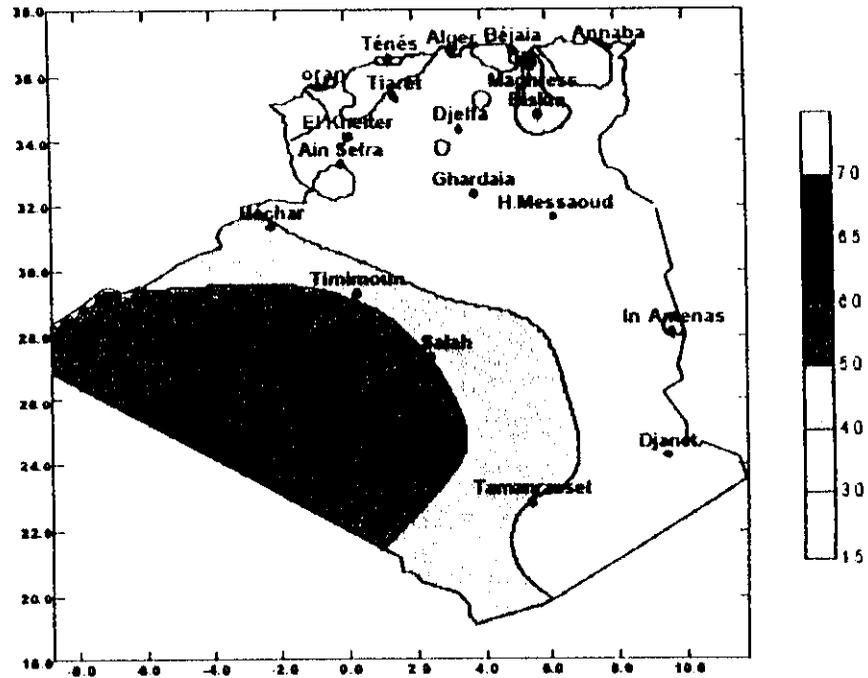


figure 25: Carte annuelle de la vitesse moyenne du vent à 10m du sol (m/s).
 Source: Bulletin des Energies Renouvelables - N°3 Juin 2003

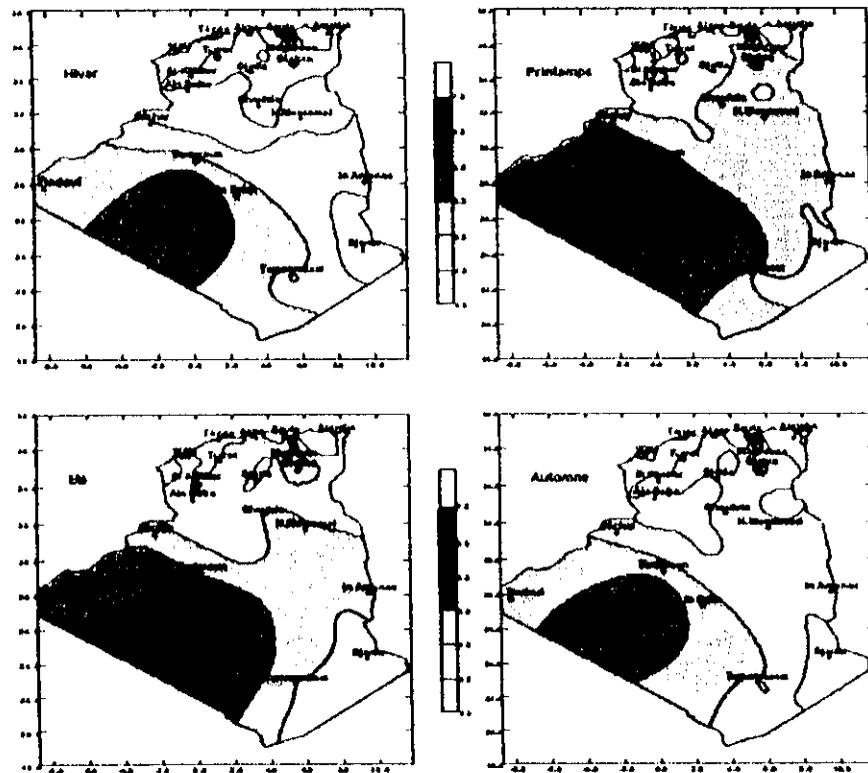


figure 26: Cartes saisonnières de la vitesse du vent (m/s).
 Source: Bulletin des Energies Renouvelables - N°3 Juin 2003

Toutefois, la vitesse du vent subit des variations en fonction des saisons qu'on ne doit pas négliger, en particulier, lorsqu'il s'agit d'installer des systèmes de conversion de l'énergie éolienne. Les cartes saisonnières représentées en *figure 26* montrent clairement que l'automne et l'hiver sont moins ventées que le reste des saisons et que le printemps en est la plus ventée.

Néanmoins, on remarque que la région de T'aret fait l'exception avec une vitesse plus faible en été qu'en hiver. D'un autre côté, des régions tels que Biskra, Adrar et Annaba sont caractérisés par une vitesse relativement constante tout au long de l'année.

2.3. le parc hydraulique :

Les techniques et les technologies mises en oeuvre de part le monde ont atteint un niveau de fiabilité et de robustesse très satisfaisants dans ce domaine.

Il s'agit d'intégrer, là ou c'est encore possible, dans les ouvrages en réalisation ou programme les équipements nécessaires pour bénéficier de l'énergie électrique gratuite sans perturbation de l'alimentation en eau potable et de l'irrigation pour lesquelles les barrages sont préalablement conçues en Algérie.

La part de production hydraulique potentielle en électricité est de 5% soit 286MW. Cette faible puissance est due à la quantité insuffisante des sites hydrauliques et à la non-exploitation des sites hydrauliques existants.

Parc de production hydroélectrique

Centrale	Puissance installée MW
Darguina	71.5
Ighil Emda	24
Mansouria	100
Erraguene	16
SoukEl DJEMAA	8.085
Tizi MEDEN	4.458
IGHZERNCHEBEL	2.712
GHRIB	7.000
GOURIET	6.425
BOUHANIFIA	5.700
OUED FODDA	15.600
BENI BEHDE	3.600
TESSALA	4.228

2.4- La géothermie, une Énergie d'Avenir :

la chaleur interne de la terre constitue une source d'énergie inépuisable. De ce fait, la géothermie, science qui s'occupe de la récupération de cette chaleur, constitue une énergie renouvelable.

L'exploitation de cette énergie est devenue de plus en plus attractive du fait du développement des techniques de prospection et d'exploitation. Dans plusieurs pays comme l'Argentine, le Chili, l'Italie, le Japon ou l'Islande, les conditions géologiques ont été favorables à la formation d'importants réservoirs géothermiques dont les fluides peuvent atteindre des températures parfois supérieures à 350°C. Ces fluides géothermiques selon leur état, peuvent être utilisés soit pour la production d'électricité soit pour d'autres applications (Fig.1).

La contribution de la géothermie dans la production énergétique est non négligeable. A titre d'exemple, plus de 20 % de la production électrique du Salvador provient de la géothermie ; ce taux avoisine les 1.5 % de la production totale en Italie. Plus de 80 % des habitations sont chauffées à l'eau géothermale en Islande.

La capacité installée dans le monde avoisine les 8 000 MWe pour l'électricité et 15 000 MWt pour les applications directes.

En Algérie, mis à part les utilisations balnéothérapies pratiquées d'ailleurs depuis les temps anciens, peu d'applications ont vu le jour.

- LES RESSOURCES GÉOTHERMIQUES EN ALGÉRIE

Les calcaires jurassiques du nord algérien qui constituent d'importants réservoirs géothermiques, donnent naissance à plus de 200 sources thermales localisées principalement dans les régions du Nord-Est et Nord-West du pays. Ces sources se trouvent à des températures souvent supérieures à 40°C, la plus chaude étant celle de Hammam Meskhoutine (96°C).

Ces émergences naturelles qui sont généralement des fuites de réservoirs existants, débitent à elles seules plus de 2 m³/s d'eau chaude. Ceci ne représente qu'une infime partie des possibilités de production des réservoirs. Plus au sud, la formation du continental intercalaire, constitue un vaste réservoir géothermique qui s'étend sur plusieurs milliers de km². Ce réservoir, appelé communément 'nappe albienne' est exploité à travers des forages à plus de 4 m³/s. L'eau de cette nappe se trouve à une température moyenne de 57°C.

Si on associe le débit d'exploitation de la nappe albienne au débit total des sources thermales, cela représenterait en terme de puissance plus de 700 MWt.

- La carte géothermique schématique:



figure 27: Zones géothermiques préférentielles et potentiel à l'exhaure.

Source: Bulletin des Energies Renouvelables - N°4 Décembre 2003

- LES POSSIBILITÉS D'UTILISATION DE LA GÉOTHERMIE

Si la géothermie en Algérie est de type 'moyenne température', il n'en demeure pas moins que les possibilités de son utilisation sont vastes et variées.

Les différentes possibilités d'application peuvent aller de l'utilisation balnéothérapeutique, au chauffage des serres et des locaux, au séchage des produits agricoles à la pisciculture ou encore à la production électrique utilisant le procédé ORC (Organic Rankine Cycle) ou cycle binaire. Ce dernier procédé permet l'utilisation d'eau et vapeurs à des températures voisines de 140-150°C pour la production d'électricité à travers un circuit secondaire contenant un fluide organique.

Les centrales géothermiques de ce type peuvent avoir des capacités de production de quelques MWe à quelques dizaines de MWe. La réalisation de ce type de centrale est possible sur certains sites du NE algérien.

- RÉALISATIONS ET PROJETS EN COURS

La première serre géothermique expérimentale a été installée en 1984 à Hammam Meskhoutine. Le système de chauffage est constitué de deux circuits pour éviter tout entartrage dans les conduites de chauffage.

Plus tard, deux autres projets ont été réalisés respectivement à Ouargla et Touggourt : il s'agit de 18 serres agricoles couvrant une surface chauffée de près de 7200 m², utilisant l'eau de la nappe albienne. Les résultats ont été satisfaisants tant dans la précocité que dans le rendement de la production agricole (tomates et melons).

Les projets en cours de réalisation concernent l'établissement d'un catalogue des sources thermales et d'un atlas des ressources géothermiques du Nord algérien. L'objectif de ces deux projets est de mettre à la disposition des chercheurs et étudiants une base de données concernant les principales sources thermales et les possibilités géothermiques de l'Algérie. Ils serviront aussi de documents de base pour les touristes ou pour les investisseurs dans le choix de sites.

De grandes possibilités existent pour l'utilisation de l'énergie géothermique basses températures, en particulier sur les hauts plateaux. Plus d'une centaine de sources ont déjà été recensées et les domaines d'application envisagés concernent l'agriculture sous serre (lutte contre les gelés), le chauffage d'étable et la fourniture d'énergie de séchage ou de lavage (agro-industrie). Durant le prochain plan l'objectif (modeste) est le lancement d'un programme préliminaire de réalisation et d'expérimentation de serre et de locaux de démonstration sur les sites géothermiques favorables déjà bien caractérisés.

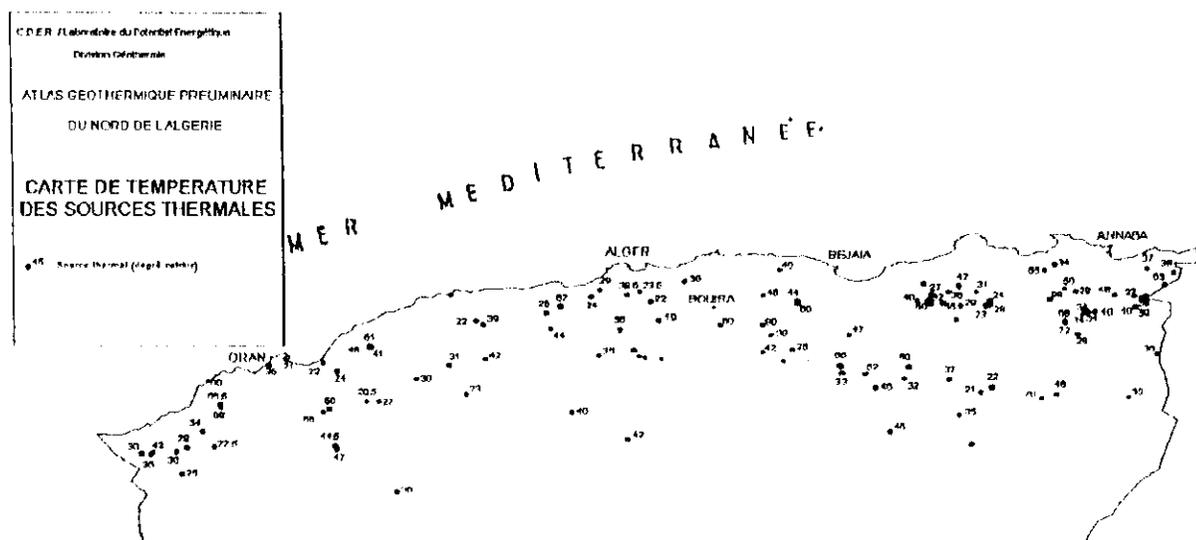


Figure 28: Carte des température des sources thermales.

Source: www.cder.dz

L'Algérie dispose d'un potentiel géothermique appréciable. Si les réservoirs existants sont de type basse à moyenne enthalpie, l'utilisation directe de cette énergie dans différents domaines tels que le chauffages des serres et locaux, le séchage des produits agricoles comme le tabac ou le raisin, ou encore la pisciculture, permettra certainement l'économie de plusieurs centaines de Mégawatts.

L'exploitation de cette énergie renouvelable, propre et bon marché est en pleine expansion à travers le monde. A l'instar de ses voisins africains comme la Tunisie le Nigeria ou l'Éthiopie, l'Algérie ne peut négliger les possibilités que peut offrir cette ressource.

2.5- La biomasse :

L'utilisation des produits de la biomasse comme source d'énergie et de produits à forte valeur ajoutée constitue une alternative intéressante et un enjeu majeur pour l'avenir de la société. En effet, le

développement d'industries de bio transformation s'accompagne d'un bon nombre d'avantages socio-économiques et écologiques.

Cette biomasse (matière organique), qui se présente principalement sous forme de glucides, de protéides et de lipides dans un écosystème, est produite selon différents processus biologiques le premier maillon de cette chaîne de production l'alcool est le soleil.

La photosynthèse est le processus biochimique propre aux végétaux autotrophes, elle permet d'utiliser l'énergie lumineuse du soleil (photon) et les éléments minéraux pour fabriquer des molécules organiques. Ces molécules représentent la matière première de toute substance vivante C'est ainsi que, les végétaux de la biosphère sont considérés comme de véritables capteurs d'énergie solaire à rendement énergétique faible, stockée sous forme chimique

Aujourd'hui, il existe de multiples procédés et voies de conversion de cette énergie chimique contenue dans la biomasse, en "biocombustibles" ; le biogaz, le bioalcool et le biohydrogène.

Le Laboratoire de Biomasse qui est une structure de recherche du Centre de Développement des Energies Renouvelables de Bouzaréah a pour principales missions: L'étude, le développement et l'optimisation de procédés de bioconversion pour la production d'énergie et la valorisation de la biomasse.

-Accroître les efforts pour le développement et la promotion des énergies renouvelables.

-Activités du laboratoire

Quatre axes de recherche développement sont inscrits dans le cadre des activités du laboratoire

-L'axe: Bioalcool.

-L'axe: Biogaz.

-L'axe: Biohydrogène.

-L'axe : Production et Valorisation de la biomasse.

-L'axe: Bioalcool

La biomasse issue des produits ou des co-produits agricoles ou agro-alimentaires constitue un réservoir considérable pour la production de molécules d'intérêt industriel et énergétique. Parmi ces molécules le bio alcool qui est obtenu par fermentation alcoolique de substrats riches en sucres fermentescibles.

La fermentation alcoolique se caractérise par trois grandes étapes essentielles:

-l'hydrolyse du substrat carboné:

Durant laquelle, se fait l'extraction des sucres par macération à des températures de 50 à 80 °C. on obtient après filtration un sirop de sucre.

- La fermentation :

Le sirop de sucre est introduit dans un bio réacteur (fermenteur) puis inoculé à l'aide d'une culture de levures. Cette opération est conduite en anaérobiose dans des conditions de températures et de pH bien déterminées.

- La distillation :

Procédé classique de récupération de l'alcool éthylique produit par évaporation.

L'alcool éthylique obtenu est valorisable comme carburant de substitution ou comme produit de base pour la carbochimie (produits chimiques produits pharmaceutiques médicaments- détergents...).

Les autres co-produits formés lors de la fermentation ainsi que le résidu solide peuvent être utilisés dans l'alimentation de bétail

- L'axe: Biogaz.

Grâce au procédé de méthanisation ou biométhanisation de la matière organique, il est possible de produire un combustible de haute valeur énergétique, appelé biogaz.

La méthanisation est un phénomène biochimique, plus exactement une fermentation anaérobie de la matière organique sous l'action de micro organismes.

Les sources de production de biogaz sont variées, il se forme spontanément dans les décharges et marais et fosses à lisier, ou bien il est produit d'une manière contrôlée dans des cuves appelées digesteur permettant ainsi le traitement des déchets organiques, eaux usées, effluents d'élevage.

Le biogaz ainsi produit est composé de méthane (50 à 90%) de CO₂ (10 à 40%), d'azote, oxygène, H₂S. Cette production de biogaz s'accompagne de production de fertilisants organiques, c'est une source énergétique décentralisée propre qui contribue à l'assainissement et la dépollution en plus d'une considérable production d'énergie et d'engrais.

- L'axe: Biohydrogène.

Le troisième axe de recherche prospecte la filière de production du Biohydrogène à partir de la biomasse algale. L'hydrogène, l'élément le plus abondant de l'univers, peut constituer un vecteur d'énergie de combustion propre à haut rendement. En effet, l'hydrogène est léger et énergétique, sa densité d'énergie (120 MJ/kg) est élevée comparée à celle de l'essence (45 MJ/kg). C'est un carburant non polluant, non toxique dont la combustion ne rejette que de l'eau et éventuellement un peu d'oxydes d'azote (NO).

L'équipe Bio hydrogène consacre ses travaux de recherche à la voie de production directe de l'hydrogène à partir des micro-algues *via* la photosynthèse.

Selon le même processus que les plantes, les micro-algues ont la faculté de photooxyder les molécules d'eau et de fabriquer de l'hydrogène gazeux (H₂) sous l'action de la lumière. Globalement, deux molécules d'hydrogène et une molécule d'oxygène sont obtenues à partir de la photooxydation de deux molécules d'eau par les micro-algues en présence d'énergie solaire.

- L'axe : Production et Valorisation de la biomasse.

La production *via* des procédés biotechnologiques et la valorisation de la biomasse n'ont pas suivi la dynamique des transformations socio-économiques et technologiques intervenues ces dernières années dans le monde.

Cette situation a empêché notre pays de disposer de ressources non négligeables qu'il est indispensable de mettre en valeur à travers les activités de recherche développées dans cet axe. Cela pour faire face à des problèmes dans le domaine de la préservation de l'environnement, de l'alimentation, de l'agriculture et de la santé.

Les techniques de production de l'énergie calorifique au moyen de la bioconversion sont très peu compliquées et largement développées dans le monde. L'objectif durant la prochaine décennie est de vulgariser cette technique par le lancement d'un programme de 500 digesteurs domestiques dans les fermes des hauts plateaux assurant l'élevage bovin et/ou ovin.

Par ailleurs, la transformation des déchets de dattes est une technique simple qui permet de valoriser la production de dattes et peut aider ainsi son expansion dans le sud algérien par la production du bio-alcool.

3.1. L'Electricité :

Du fait que la majeure partie de l'activité économique est localisée dans la partie Nord du pays, la majorité de la population y réside et c'est au niveau de cette bande côtière de 1200 km de longueur et 300 km de profondeur que se concentre la plus grande partie de la consommation d'énergie électrique ainsi que les plus grands centres de production électriques de type thermique vapeur. Pour les régions de l'intérieur et les grands sites pétroliers et gaziers du sud, l'alimentation est essentiellement assurée par des turbines à gaz. Néanmoins, pour une meilleure sécurité d'exploitation, ces réseaux sont interconnectés depuis 1988 au réseau de transport électrique national.

La rareté des ressources hydrauliques d'une part et les importantes réserves de gaz naturel, d'autres part ont incité les pouvoirs publics au choix dès l'indépendance d'un **modèle énergétique basé sur l'utilisation du gaz naturel**. Ceci se reflète aujourd'hui par la nature monocombustible du parc de production électrique national (utilisation du gaz naturel comme combustible de base). Toutefois, la question qui se pose est: quelle est la disponibilité de gaz naturel pour les besoins de la production électrique à long terme et à quel horizon il faudra éventuellement penser au recours à d'autres combustibles de substitution. Pour la détermination des capacités de production futures, des études de développement du parc de production électrique sont menées régulièrement à Sonelgaz. Ces études ont pour objet d'évaluer les alternatives de développement du système de production électrique à mettre en oeuvre pour satisfaire l'évolution croissante de la demande d'énergie électrique du pays avec un rythme adéquat garantissant la qualité de service requise. C'est ainsi, que la puissance installée du parc Algérien est passée de **568 MW en 1962 à 5515 MW en 1995**.

- les caractéristiques du système de production national :

Historique de la demande : De 1 Twh en 1962, la consommation d'énergie électrique est passée à 1.5 Twh en 1970 pour atteindre 9.4 Twh en 1985, soit un taux de croissance annuel moyen de 13%. Ce rythme de croissance relativement élevé est dû d'une part au développement massif des petites et moyennes industries, d'autre part à la croissance très rapide du nombre d'abonnés basse tension due à un effort en matière de construction de logements et d'électrification rurale. Cependant à partir de 1986, la croissance de la demande d'énergie a notablement ralenti pour atteindre un taux annuel moyen de 6%. Ceci s'explique par la baisse à partir de cette date des prix pétroliers et leur conséquences sur l'activité économique du pays. Ainsi de 9.4 Twh en 1985, la consommation d'énergie électrique est passée à près de 19 Twh en 1995.

La puissance maximale appelée a connu également le même rythme de croissance, passant de 250 MW en 1962 à 323 MW en 1970 puis 1845 MW en 1985, soit un taux de croissance annuel moyen de 12% pour la période 1970 - 1985. Ce taux est passé à 6.6 % par année durant la période 1985 - 1995 et la puissance maximale appelée est passée de 1845 MW en 1985 à 3483 MW en 1995.

-Caractéristiques du système de production électrique Algérien

Mis à part les groupes diesels (180 MW) pour l'alimentation des localités isolées du Sud, le parc de production électrique national utilise exclusivement le gaz naturel comme combustible de base. La production d'énergie électrique est assurée principalement par des centrales thermiques vapeur localisées le long du littoral et représentant 50% de la puissance installée (à fin 1995). La puissance de la plus grande unité est de 196 MW.

Les installations hydroélectriques ne représentent qu'une part marginale de la puissance installée (5% à fin 1995).

Contrairement à l'hydraulique qui a connu une stagnation, un important renforcement du parc turbines à gaz a été réalisé depuis 1962. Principalement localisées à l'intérieur et au sud du pays, elles représentent près de 42 % de la puissance installée à fin 1995. La taille de la plus grande unité est de 100 MW.

-L'évolution de la génération d'électricité ; 1971- 2001

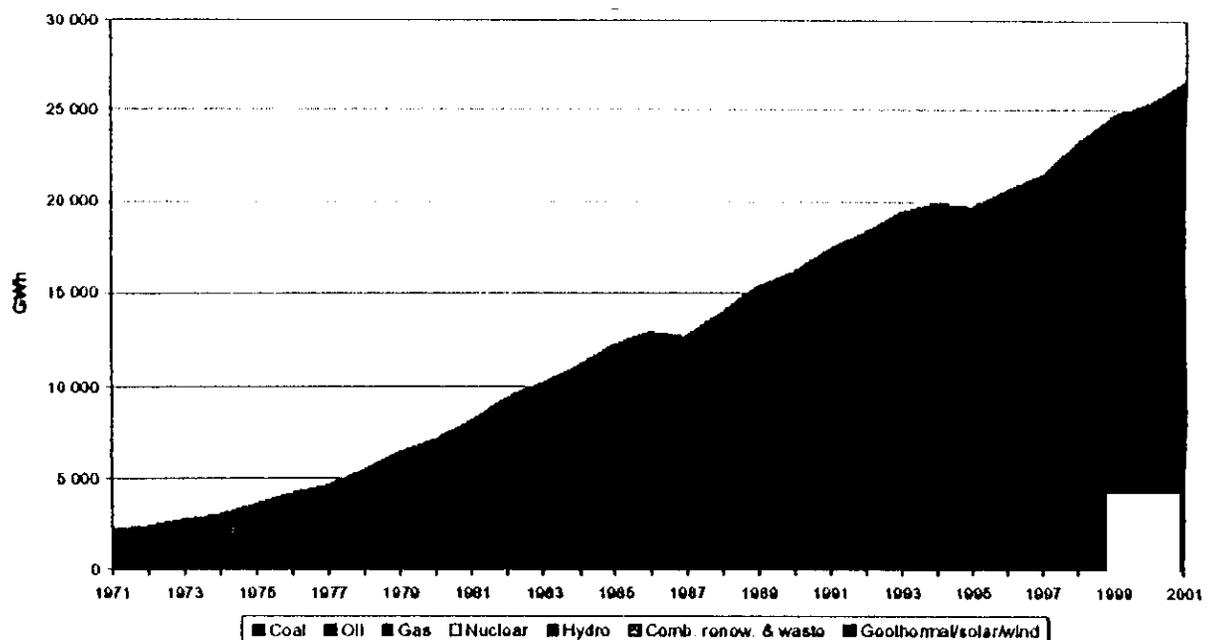


figure 29: Carte des température des sources thermales.

Source: www.cder.dz

Au coeur du partenariat Algérie – Europe

Sonelgaz dispose d'une capacité de production d'une puissance de 2000 mégawatt. Un Méga projet de 2000 mégawatt dont 1200 destinés à l'exploration vers l'Europe est en cours de concrétisation en partenariat entre Sonatrach, Sonelgaz et un consortium de firmes internationales surtout Européennes.

Pour conforter ce jet, deux accords de coopération ont été conclus avec l'Espagne et l'Italie pour mener les études de faisabilité pour la réalisation des interconnexions électriques directes avec en perspective un

second projet de 1000 mégawatt qui reliera l'Algérie à la Sardaigne. Sonelgaz a un programme d'investissement de 10 milliards de dollars réaliser pour le doublement de la puissance installée.

La production d'électricité a progressé de 40% en 10 ans. La quasi-totalité du territoire algérien est électrifié pour les besoins d'électrification, plus de 36 entreprises publiques locales et une entreprise nationale spécialisée dans l'électrification du monde rural (kahrif). Plus de 4,5 millions de ménages sont abonnés au réseau électrique de Sonelgaz.

La consommation d'électricité a augmenté durant les dernières années de 4% par an. La consommation d'électricité haute tension et moyenne tension a augmenté en une décennie respectivement de 24% et 29%.

Le secteur des hydrocarbures est le plus gros consommateur d'électricité avec une part de 47% de la consommation haute tension, suivi par le secteur des matériaux de construction avec une part de 24% et le secteur des industries sidérurgiques, métallurgiques, mécaniques et électriques avec une part de 21%.

La libéralisation du secteur de l'industrie électrique en Europe offre incontestablement des Opportunités à l'Algérie pour passer de pays exportateur de l'énergie primaire à celui d'exportateur de l'énergie finale (électricité générée du gaz).

La consommation de l'électricité a connu une évolution de 5,3% au cours du premier semestre 2002 par rapport à la même période de l'année 2001 pour se situer à 11,2 TWh. Le nombre total d'abonnés à fin juin est de 4 805 704. Quant à l'électrification rurale, les réalisations du premier semestre 2002 sont de 2032 km de réseau pour l'alimentation de 18 889 foyers. La participation du secteur privé dans le domaine de la réalisation d'infrastructures électriques compte 530 entreprises qui emploient 3085 agents et ont réalisé un chiffre d'affaires de 1450 millions de dinars.

V- Evolution rétrospective du bilan énergétique national algérien de 1980 à 1999 :

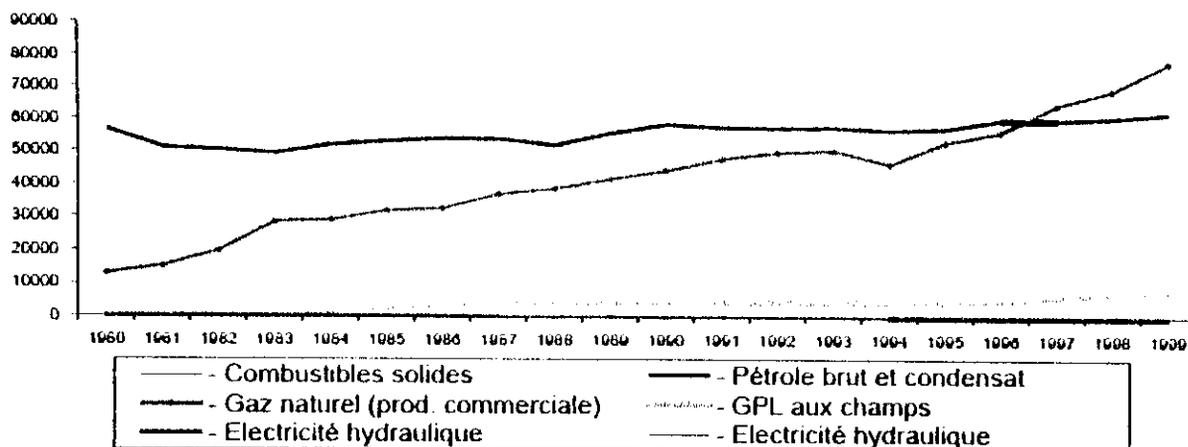


Figure 30: Evolution de l'énergie primaire.
Source: www.mem-algeria.org

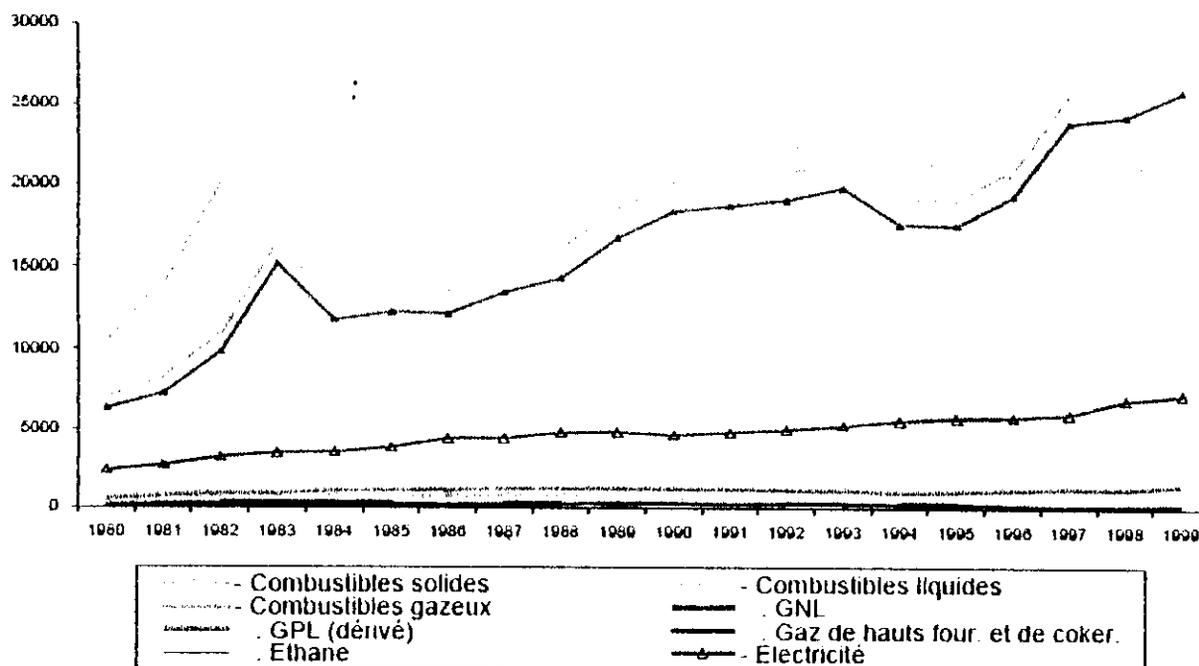


Figure 31: Evolution de la production dérivée.
Source: www.mem-algeria.org

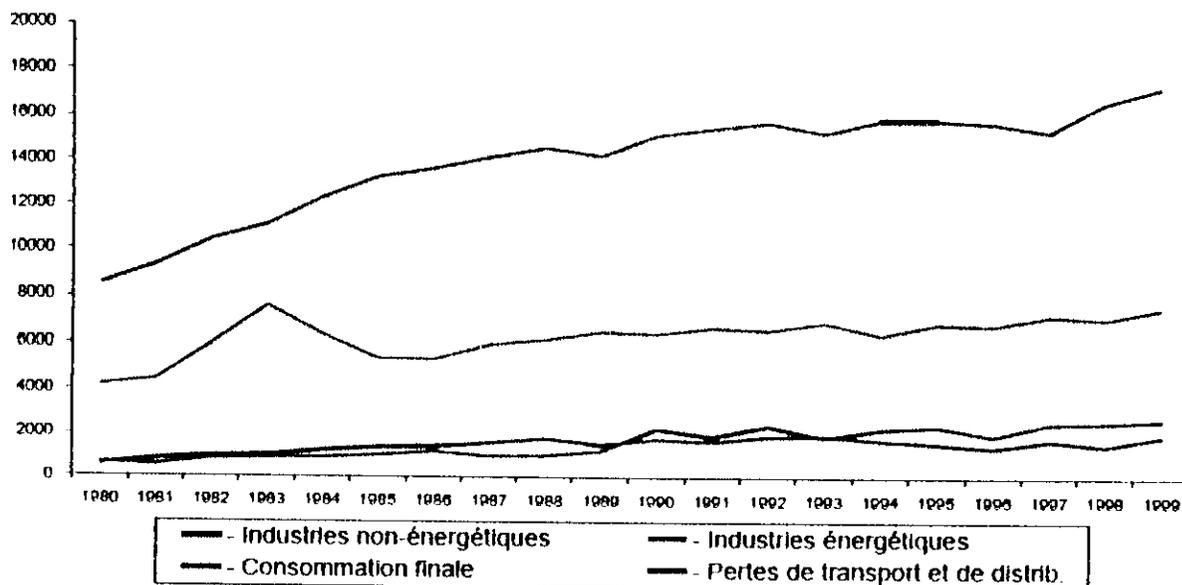


Figure 32: Evolution de la consommation par agrégats

Source: www.mem-algeria.org

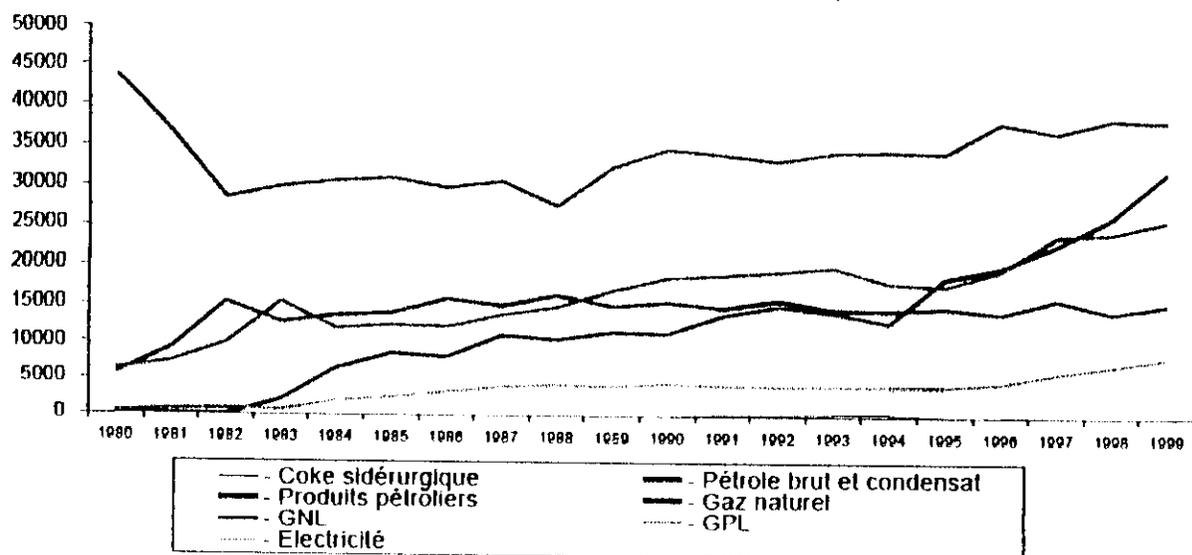


Figure 33: Evolution des exportations de l'énergie primaire.

Source: www.mem-algeria.org

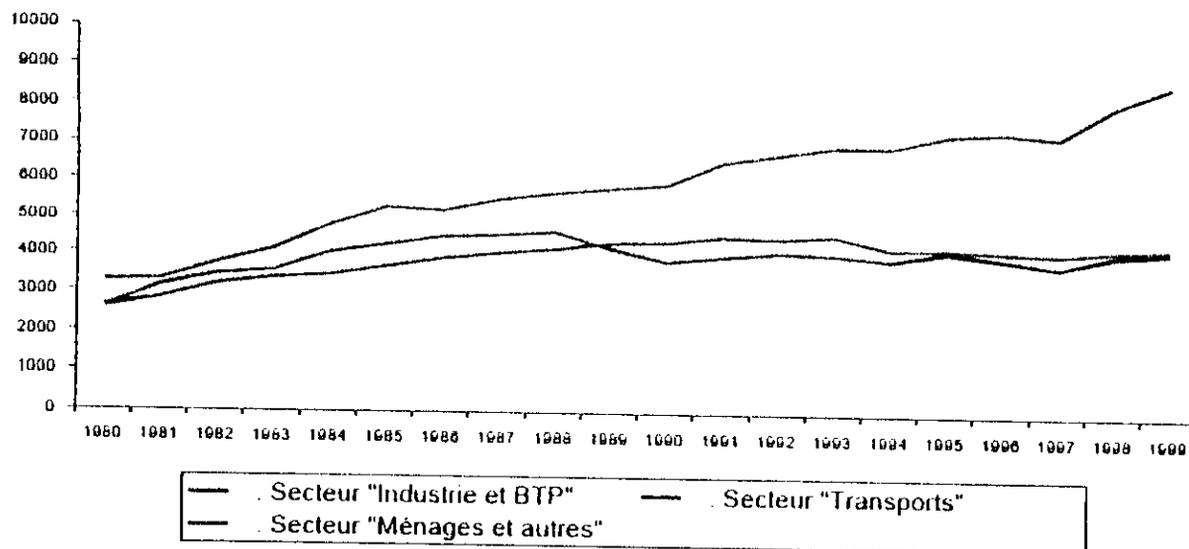


Figure 34: Evolution de la consommation finale par secteur d'activité.
Source: www.mem-algeria.org

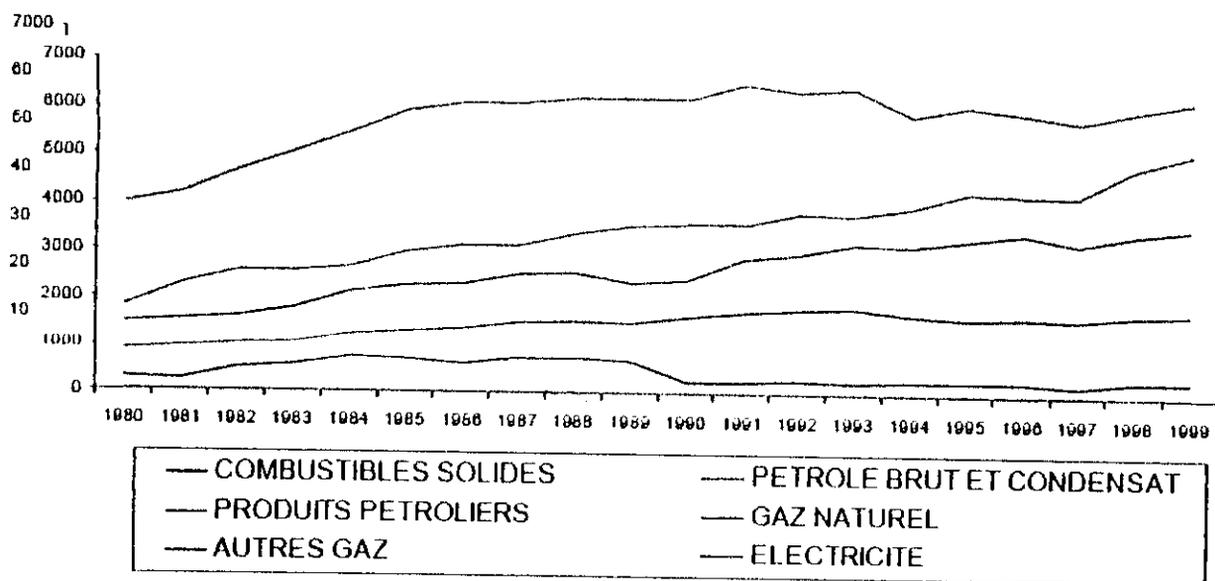


Figure 35: Evolution de la consommation finale par produits.
Source: www.mem-algeria.org

Chapitre 3:

*Perspectives
et Maîtrise d'énergie*

I- Perspectives socio-économiques :

1-1. Perspectives démographiques :

1.1.1- le projet : Demain l'Algérie du CNES :

Le volet urbanisation, abordé avec beaucoup d'acuité, est présenté comme l'une des principales causes qui ont conduit au peu de réussite des actions d'aménagement du territoire; ses effets d'entraînement sur le mode d'organisation et de regroupement des populations urbaines et rurales ont conduit à la création désordonnée et à la multiplication des petites villes et des villes moyennes atteignant le nombre de 450 ; d'où l'émergence des problèmes liés à leur maîtrise et à leur gestion qui ont entraîné des déséquilibres, des croissances excessives et des distorsions importantes des aires métropolitaines, ainsi qu'à des disparités, annonciatrices d'une dislocation du territoire et de fractures sociales inquiétantes.

Cet état de fait est perçu dans le document comme un défi majeur à toute nouvelle politique d'aménagement du territoire.

Comme corollaire à ce constat, une démarche nouvelle est préconisée; elle s'appuie sur une prise de conscience et une discipline économique consolidée par un scénario volontariste présentant des avantages économiques sur lequel reposerait la " *Reconquête du Territoire* " à travers un projet national dit " *Mobilisateur* ".

L'approche démographique développée dans le projet " Demain l'Algérie - l'Etat du Territoire " renvoie à l'alternative suivante :

- Un scénario dit " *tendanciel* " et qualifié de scénario de la " *régression* " et du *laisser faire* ".
- Un scénario dit prospectif qualifié de scénario du " *renouveau* " et du " *ressaisissement* ".

Les incidences du scénario tendanciel sont appréhendées à travers les risques d'une déstabilisation, quasi irréversible, consécutive à l'organisation spatiale actuelle. A ce titre, une double interprétation est donnée à ce scénario :

- Forte pression sur la zone littorale et le Tell, déjà, fragilisés par les nuisances qui affectent les ressources naturelles ;
- Lourdeurs matérielle, financière, institutionnelle s'imposant inéluctablement pour la prise en charge des besoins d'une population, " additionnelle ".

Face à ces périls, le défi du scénario dit prospectif ou encore volontariste est perçu comme un choix préférentiel dont les principes sont les suivants :

- Un projet mobilisateur et une ambition renouvelée, inscrits dans un environnement mondial.
- Une stratégie objective puisant sa substance dans un projet national d'aménagement et de développement du territoire.

Basée sur les mêmes hypothèses démographiques que le scénario tendanciel, le scénario prospectif (voir tableau 1) ne s'en écarte que par la distribution spatiale de la population au cours des deux décennies 2000 / 2010 et 2010 / 2020. C'est ainsi que dès l'an 2000, il est projeté un redéploiement de ce qui est désigné comme étant un excédent de population selon les quotas suivants :

- 75 % vers les Hauts Plateaux
- 25 % vers le Sud.

Unité : Millier d'habitants (source :)

Années	1990	2000	2010	2020	
Régions	Populations	Populations	Objectif	Population	Objectif
Nord-Ouest	4 335	5 444	-500	5 993	5 900
Nord-Centre	8 316	10 226	-100	10 966	10 300
Nord-Est	3 948	4 854	-500	5 188	4 700
S/Total Tell	16 599	20 524	-2 000	22 147	20 900
H.P. Ouest	1 435	1 374	+ 500	2 829	4 900
H.P. Centre	1 218	1 629	+ 1 000	3 066	5 300
H.P. Est	2 544	4 596	0	6 540	6 400
S/Total Hts. Plateaux	6 187	8 099	+ 1 500	11 435	16 600
Sud Ouest	1 566	2 087	+ 300	2 994	4 400
Sud Est	705	952	+ 200	1 431	2 300
S/Total Sahara	2 271	3 039	+ 500	4 425	6 700
Algérie	25 067	31 662	-	38 007	44 200

Tableau 9: Evolution de la population par Région et par zone selon le scénario prospectif
Source: Demain l'Algérie, www.cnes.dz

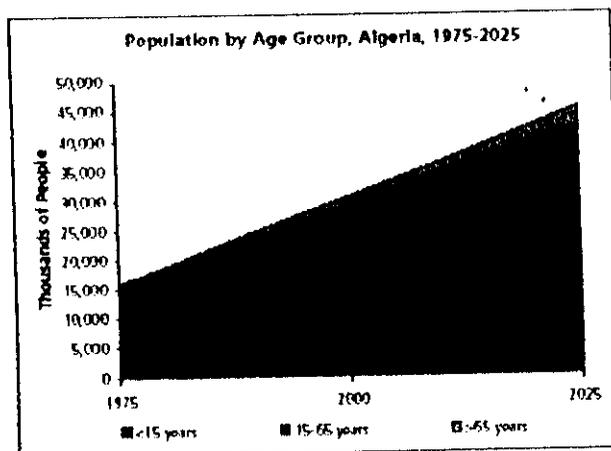


Figure 36: Evolution de la population par tranche d'age, 1975-2025 Source: <http://earthtrends.wri.org>

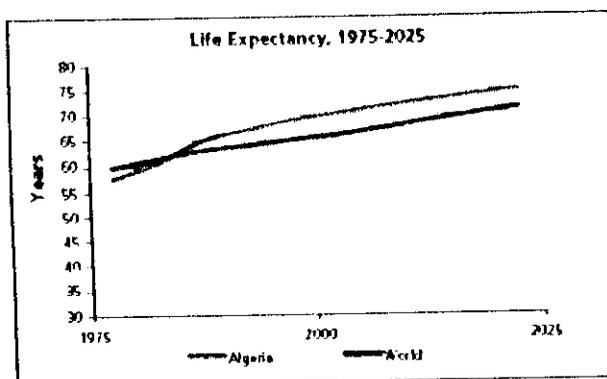


Figure 37: Evolution de l'Espérance de vie, 1975-2025 Source: <http://earthtrends.wri.org>

Année	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
POP totale (millions)	31.49	34.96	38.25	41.22	43.40	43.88	49.46
% rurale	39.7	36.5	33.8	31.5	29.5	29.4	25.6
Pop rur. (millions)	12,50	12,76	12,93	12,98	12,80	12,90	12,66
% urbaine	60.3	63.5	66.2	68.5	70.5	70.6	74.4
Pop urb. (millions)	18.99	22.20	25.32	28.24	30.60	30.98	36.80

Tableau 10: La projection de l'urbanisation
 Source: <http://earthtrends.wri.org>

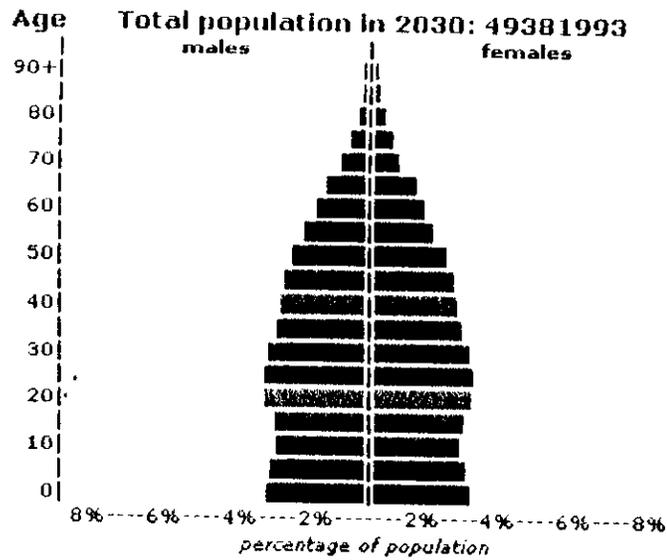


Figure 38: pyramide de population en 2030.
 Source: United Nations / Division for Social Policy and Development

1.2-Perspectives économiques :

1.2.1-Scénarios d'évolution probable de l'économie Algérienne :

L'évolution des modes consommation, d'investissement et donc de croissance économique dépend étroitement des types de politique économique qui seront menées par nos décideurs. La croissance économique, la distribution des revenus et les choix technologiques induisent un mode de consommation précis, y compris pour le secteur de l'énergie.

La modélisation de la consommation de l'énergie fait obligatoirement référence, implicitement ou explicitement, à des hypothèses sur l'évolution probable des politiques, économiques. Nous présentons trois scénarios probables sur révolution de l'économie Algérienne.

- Les trois scénarios possibles de l'économie algérienne

Nous avons besoin d'idées prospectives afin d'évaluer les alternatives de cheminement de l'économie nationale. Tout citoyen quel que soit sa fonction a besoin d'éclairages sur le devenir de notre nation.

Le devenir de l'économie algérienne intéresse, à plus d'un titre nos gestionnaires. L'entreprise baigne dans un environnement économique où elle puise ses ressources et commercialise ses produits et ses services.

Elle n'a pas d'existence propre en dehors d'un milieu économique, politique et social. De part sa taille elle influe moins sur son environnement mais en subit plus toute mutation profonde intervenue. Formuler une stratégie revient à déterminer explicitement des hypothèses sur l'état futur de notre environnement.

"La prévision est difficile surtout si elle concerne l'avenir". disait un proverbe chinois. Ceci est d'autant plus vrai dans les pays sous développés pauvres en information et en analyse. L'Algérie n'en fait pas exception. Il est d'autant plus aisé d'établir un plan stratégique pour une firme italienne ou française qu'une entreprise algérienne surtout à l'heure où les compétences nationales font cruellement défaut pour le faire. Nous vivons une période de rupture et d'incertitudes dans tous les domaines : économique, politique et social. Face à cette situation le manager ne peut qu'opter pour des choix de scénarios et de préparer à plusieurs alternatives. La complexité de la situation ne doit pas nous inciter au rejet ou à l'abandon de la planification stratégique. Mais elle la rend plus coûteuse et davantage complexe. En ce sens nous entrevoyons et conseillons d'entreprise algérienne d'opter, au minimum, pour trois scénarios possibles :

1. Report de décision
2. Relance d'une économie non assainie
3. Intégration dans l'économie mondiale

Le plan stratégique a un horizon de sept à vingt ans. Mais la période peut varier en fonction de la firme et de sa branche d'activité. Plus l'horizon est lointain plus le plan est aléatoire. Dans cet intervalle de temps les managers seront appelés à adapter l'entreprise au marché et aux intérêts de clients et dans une moindre mesure aux employés.

Se préparer à une situation envisagée donne l'avantage de formuler un consensus autour d'un projet d'entreprise adapté au défi anticipé. Une entreprise prise isolément peut prospérer en période de chaos. Schumpeter ne disait-il pas que les crises économiques ont au moins un mérite: disqualifier les entreprises économiques mal gérées.

Le manager efficace n'attend pas la reprise économique pour assainir son entreprise ni la prospérité générale pour améliorer sa performance et paradoxalement si tous les gestionnaires agissent ainsi une reprise économique générale s'amorce et la crise serait vaincue. La véritable solution au problème du développement est entre les mains des managers. Les pouvoirs publics ne peuvent qu'aider à cette fin.

Nous avons envisagé trois scénarios futuristes possibles pour l'entreprise algérienne. Nous développons quelque peu ces trois hypothèses probables :

- Report de décision :

Les réformes économiques datent, déjà de 1986. L'essence de l'organisation économique est demeurée fondamentalement la même: structure monopolistes, décisions administrativo-politiques pour gérer l'économie et contraintes externes majeures. Il n'y a pas de consensus économique et politique entre les différentes composantes de la société (partis économiques, organisations de masse...) pour payer un prix, assainir financièrement les entreprises et passer à une économie de

marché. Cette situation de fuite en avant de refus de prise des décisions les plus dures: réduction de revenus au niveau de la productivité réelle, nominations de managers en fonction de leurs compétences, restructurations sectorielles et autres, persiste. La société est toujours capable de reporter à plus tard les décisions radicales, douloureuses et indispensables. On a toujours tendance à éviter une chirurgie lorsqu'on pense qu'il est possible de la reporter. Le Mexique se trouve dans cette situation depuis plus d'un siècle. La caractéristique de cette alternative est une croissance économique faible sinon nulle.

Les déséquilibres sociaux, s'aggravent dans tous les domaines (logements, lits d'hôpitaux, sièges transport, bancs d'écoles...) et apparition de deux classes distinctes: l'une au pouvoir d'achat formidablement élevé mais minoritaire et paupérisation d'une majorité de la population alors que la proportion de la couche moyenne se rétrécit (situation de l'économie égyptienne).

La démographie y est pour beaucoup dans les mécanismes de déséquilibres. Nous espérons tous éviter cette alternative en adoptant des attitudes responsables qui consistent à ne pas reporter indéfiniment les questions de fond. Mais cette éventualité demeure. Les managers n'ont pas le droit d'écarter cette hypothèse ceux qui planifient par scénarios peuvent l'incorporer dans leur champ de possibilités.

Si le pays adoptait une telle politique, il ne prendrait que les décisions qui lui sont imposées par les instances internationales. La libéralisation des prix, des taux d'intérêts et du commerce extérieur en constituent l'essentiel des réformes. Mais la privatisation, le marché des managers et l'administration seront trop en retrait par rapport aux exigences de l'économie de marché.

Les résultats seraient décevants par rapport aux attentes suscitées: faible croissance et chômage important.

- Relance d'une économie non assainie :

Cette seconde éventualité se précise de jour en jour comme étant fort probable. Dans ce cas de figure, les pouvoirs publics arrivent à mobiliser des ressources appréciables soit en restructurant la dette soit par la vente à terme d'une partie des hydrocarbures. La relance s'opère pour les investissements publics et des crédits octroyés au secteur public et privé. En disposant de plus de ressources, les pouvoirs publics peuvent dans une large mesure assainir les entreprises. Mais l'organisation économique et les mécanismes mis en place sont trop insuffisants pour opérer un redressement économique durable et ériger les comportements compatibles avec le développement économique. La compétition interne et externe est limitée et les systèmes de motivation mis en place ne peuvent pas hisser les entreprises algériennes au rang des performances des firmes étrangères. La prospérité artificielle est passagère qui suivra sera confondue avec l'enracinement du développement et cette situation durera jusqu'à l'épuisement des ressources mobilisées. Après cela, l'économie nationale retournera soit à la première ou à la seconde alternative.

Dans ce second scénario, les contraintes d'approvisionnement, pièces de rechange et les conditions de crédit se desserreront quelque peu. Les entreprises les managers et les décideurs publics confondront cette amélioration périodique des conditions économiques avec la maîtrise de l'outil de production alors que les inefficacités qui caractérisent le système perdurent.

Mais les gestionnaires qui planifient pour ce scénario doivent savoir qu'il y a une période plus ou moins longue, cinq à dix ans de relance et de relative prospérité dont il faut en tirer profit pour hisser le niveau de productivité et assainir définitivement leur système de gestion.

Durant cette phase bien que la coopération et la création de sociétés mixtes se développera l'ouverture ne sera que partielle et la productivité nationale sera dans une large mesure protégée.

Ce scénario semble se confirmer pour la période 1995-98 et 2001-2005.

Intégration efficace dans l'économie mondiale :

Les pouvoirs publics ont, déjà opté pour une économie de marché. Mais force est de constater que la structure et les mécanismes ne se modifient que très lentement. Pour asseoir définitivement une économie du type mixte avec prédominance de libéralisme, les pouvoirs publics sont capables de l'intégrer plus profondément dans l'économie mondiale et accepter la spécialisation qui en découle.

L'économie mondiale est assimilable à un vaste marché dans lequel les firmes multinationales et les pays choisissent des segments selon leurs avantages compétitifs. La spécialisation mondiale est telle que seuls quelques secteurs qui constituent nos points forts peuvent se développer outre mesure:

tourisme, agriculture méditerranéenne et activités à fort contenu d'énergie.

De nombreux secteurs nationaux vont se rétrécir et d'autres prendront une grande ampleur. Le degré d'ouverture et la nature des activités d'une firme permettent de confectionner un plan stratégique spécifique à l'entreprise en question et la positionner en conséquence.

Dans les premières années qui suivent l'ouverture, le choc économique est fulgurant: inflation, montée de chômage et dépréciation du dinar. La stabilité et la reprise durable ne peuvent survenir qu'après l'absorption du choc initial (3 à 5 ans avec un bon plan d'ajustement). Mais intégration globale suppose une approche systématique et une ingénierie globale réussie. L'objectif de cet ouvrage est précisément de véhiculer les messages essentiels pour réaliser ce scénario souhaitable.

Conclusion

Dans le scénario 1: Nous aurons une croissance faible (0 à 2%), un chômage important et un risque d'explosions sociales.

Dans le scénario 2 : Nous aurons une croissance molle (2 à 4%), ce qui est insuffisant mais permet aux habitants de s'installer dans une léthargie économique et sociale incompatible avec le développement. Le taux de croissance serait plus proche de 4% si les revenus pétroliers s'améliorent.

Dans le 3ème scénario, l'allocation des ressources se plus efficacement, grâce à une vision et une transformation institutionnelle audacieuse, induirait des taux de croissance supérieurs à 6 %: Les anticipations de développement et de mieux être renaissent et se chargent d'impulser une dynamique économique de progrès et amélioration continue du niveau de vie.

II. Perspectives énergétiques à l'horizon 2020 :

II.1- Les énergies renouvelables :

Les perspectives 2020 sont décomposés en deux décennies : 2000-2010 et 2010-2020, (deux plans).

II.1.1-LA DECENNIE 2000- 2010:

Le plan décennal 2000-2010 sera une phase déterminante pour tout le long terme. Il aura pour objectif l'affirmation de la viabilité des énergies renouvelables dans notre pays pour assurer, dans une seconde phase, la prise en charge difficile et lourde en investissement, relative à la valorisation sur une échelle industrielle des énergies renouvelables programmée durant la décennie suivante 2011-2020.

Des objectifs « bien ciblés » dans les différents domaines des énergies renouvelables, des projets « prioritaires » bien cernés à engager, des mesures « incitatives » de développement bien identifiées et une entreprise de production industrielle des équipements solaires « économiquement rentable », seront les actions fondamentales programmées durant cette première décennie 2000-2010.

Ces actions fondamentales de cette première décennie seront développées succinctement selon le sommaire suivant:

a/ Les objectifs « ciblés » à atteindre dans les domaines de :

- L'évaluation des gisements en Energies Renouvelables.
- L'énergie solaire photovoltaïque.
- L'énergie solaire thermique.
- L'énergie géothermique.
- La bio-énergie.
- L'hydroélectricité.

b/ Les Programmes « prioritaires » à engager :

- Un programme de formation « Spécialisée ».
- Un programme de recherche « Mobilisateur ».
- Un programme de réalisation « Ambitieux ».

c/ Les mesures de développement « incitatives » :

- L'extension de la Recherche/Développement.
- La multiplication des opérations commerciales.
- La régulation économique

d/ Une entreprise de production des équipements solaires « rentable »

a/ Les objectifs « ciblés » à atteindre dans les domaines de :

a.1- L'évaluation du gisement d'énergies renouvelables:

Ce domaine revêt un caractère prioritaire parce qu'il conditionne le dimensionnement des installations leur coût et même leur fonctionnement. Il consiste en l'élaboration des atlas permettant l'évaluation des "gisements" d'Energies Renouvelables (Solaire, éolien, géothermique, biomasse, hydraulique). Les utilisations et les applications de ces atlas sont extrêmement nombreuses allant des études globales sur une région à l'évaluation précise de l'intérêt d'un projet sur un site donné.

Ces atlas constituent un outil fondamental de travail. Leur élaboration est une oeuvre de très longue haleine et nécessiterait pendant toute la période du quinquennal des efforts financiers conséquents.

a.2- L'énergie solaire thermique :

C'est là un domaine où le marché potentiel est immense et sur tout le territoire national pour tous les besoins basse température.

Les buts affichés sont :

- Une production de 10.000.000m² de panneaux durant la période considérée.
- Une améliorer des performances techniques, du panneau produit et un coût unitaire équivalent de celui proposé par le marché international.

Cet objectif concerne les seuls efforts des structures existantes. Il est évident que si une politique nationale de fabrication, d'installation et de maintenance plus dynamique était lancée, les possibilités seraient certainement beaucoup plus importantes et beaucoup plus intéressantes notamment dans le domaine de la production d'eau chaude.

a.3- L'énergie solaire Photovoltaïque :

L'objectif sera l'amélioration des performances électriques des générateurs photovoltaïque, et l'intégration nationale dans ce domaine de fabrication aussi loin que possible: (modules, batteries, régulations, contrôle, conversion, etc) .

La production envisagée serait de 10 MWe sur la période. dont les usages pourraient être le pompage, l'éclairage, la production de froid. les télécommunications la protection cathodique. la signalisation, etc.

De plus, en matière de coût. l'objectif sera de l'aligner sur celui du marché international.

a.4- L'énergie éolienne :

Lancement d'un programme de réalisation d'éoliennes de pompage à faible profondeur (12 à 35 cm) débitant 600 à 2000 l/h sur la base des prototypes conçues par le centre de développement des Energies Renouvelables.

Il s'agit d'étudier avec des partenaires intéressés la production en masse de ce type d'appareils avec une intégration locale très poussée avec pour objectif la réduction des coûts.

Pour les aérogénérateurs et la production d'électricité. les projets pilotes dans; le cadre de la coopération avec des pays maîtrisant parfaitement cette technologie. sont beaucoup mieux indiqués considérant les caractéristiques de notre gisement éolien et les technologies laborieuses et onéreuses mises en œuvre.

a.5- L'énergie géothermique :

De grandes possibilités existent pour l'utilisation de l'énergie géothermique basses températures. en particulier sur les hauts plateaux. Puis d'une centaine de sources ont déjà été recensées et les domaines d'application envisagés concernent l'agriculture sous serre (lutte contre les gels). chauffage d'étables. fourniture d'énergie pour le séchage ou le lavage (agroindustriel) .

Durant le prochain plan l'objectif (modeste) est le lancement d'un programme préliminaire de réalisation et d'expérimentation de serre et de locaux de démonstration sur les sites géothermiques favorables déjà bien caractérisés.

a.6- la bio-energie:

Les techniques de production de l'énergie calorifique au moyen de la bioconversion sont très peu compliquées et largement développées dans le monde.

Le but durant la prochaine quinquennal est de vulgariser cette technique par le lancement d'un programme de 500 digesteurs; domestiques dans des fermes des hauts plateaux pratiquent l'élevage bovin et/ou ovin.

Par ailleurs. la transformation des déchets de dattes est une technique simple qui permet de valoriser la production de dattes et peut aider ainsi son extension dans le Sud Algérien par la production de la bio alcool.

a.7- L'hydroélectricité :

Les techniques et les technologies mise en oeuvre de part le monde ont atteint un niveau de fiabilité et de robustesse très satisfaisants dans ce domaine.

Il s'agit d'intégrer là ou c'est encore possible. dans les ouvrages en réalisation ou programmes les équipements nécessaires pour bénéficier de l'énergie électrique gratuite sans perturbation de l'alimentation en eau potable et de l'irrigation pour lesquelles les barrages sont préalablement conçues en Algérie.

L'apport énergétique gratuit de l'ouvrage ne va que renforcer ses retombées sur la population de la région considérée.

b/ Les programmes prioritaires nationaux a engager :

b.1- Un programme de formation spécialisée :

Un effort non négligeable a été consenti par l'Algérie dans le domaine de la formation. mais beaucoup reste encore à faire afin d'éviter les déperditions et permettre aux spécialistes. la prise en charge effective des tâches de Recherche/Développement au sein des structures réalisées à cet effet.

La qualité de la formation dispensée en Algérie dans le domaine des Energies Renouvelables est

fortement appréciée par des Institutions de renom comme l'UNESCO, l'ALESCO et les laboratoires spécialisés de part le monde.

Un programme de formation spécialisé a été proposé par le C.D.E.R. et tient compte de tous les Cursus exigés pour la prise en charge effective de bout en bout des actions de Recherche/Développement dans le domaine des Energies Renouvelables.

- Formation d'Héliotechniciens.
- Formation d'ingénieurs Spécialisés.
- Formation de post-graduation spécialisée.
- Formation de Magister.
- Formation Doctorale.

b.2- Un programme national de recherche mobilisateur :

En concertation avec toutes les structures nationales activant dans le domaine des Energies Renouvelables, un programme national de Recherche/Développement a été proposé et débattu, Ce programme a fait l'objet d'une large concertation nationale. Il doit être essentiellement enrichi, actualisé et révisé.

Ce programme directeur va orienter avantageusement les efforts de recherche et rentabiliser au mieux les moyens matériels existants et futur à acquérir.

Ce programme doit être budgétisé et temporairement balisé. Les priorités doivent être clairement affichées et tenir compte des réalités socio-économiques nationales actuelles.

b.3- Un programme de réalisation ambitieux :

Ce programme dénommé «El-Amel 2000» pour l'espoir qu'il va susciter après des populations démunies encore enclavées va concerner trois applications solaires distinctes mais complémentaires: l'électrification rurale solaire, Le pompage pour l'alimentation en eau potable et la production de froid pour la conservation des médicaments de premières nécessité.

b.3.1-Le programme «El-Amel 2000» sur l'électrification rurale solaire :

Ce programme sera supervisé par le Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER). Il va concerner dans le très court terme les 100 premiers douars hors réseau de 10 à 30 familles, touchant ainsi quelque 2000 familles dans sa première phase.

Chacune des familles touchée par ce programme va bénéficier d'un kit solaire photovoltaïque pour assurer son confort électrique de base et bénéficier des multiples avantages des installations solaires collectives (alimentation en eau potable, soins médicaux, éclairage public, etc).

Chacun des 100 douars va bénéficier dans cette première phase de 20 kits photovoltaïques domestiques individuels type « CDER » dont la décomposition est la suivante :

1 Module photovoltaïque 100 watts	1 Batterie 100 Ah 12 Volts	1 Régulateur sortie fixe 12 Volts	2 Lampes fixes, 12 Volts, 13 watts 1 prise de courant 1 Lampe portable, 12 Volts, 7 watts.
--------------------------------------	----------------------------------	---	--

Le budget prévisionnel de ce programme est de 200 MDA.

b.3.2- Le programme « el-amel 2000 » sur le pompage photovoltaïque :

Ce programme est proposé par le Centre de Développement des Energies renouvelables, Il est destiné à l'alimentation en eau potable des 2000 douars de 10 à 50 familles, hors réseau d'énergie électrique conventionnel des hauts-plâteaux Algériens touchant ainsi quelque 700000 personnes.

Ce programme va toucher une vingtaine de Wilayats et va assurer le puisage de 100 Million, de mètres cube d'eau potable afin d'asseoir définitivement la vocation AGRO-PASTORALE qui doit caractériser le Sud des hauts-plâteaux Algériens et satisfaire ainsi les besoins croissants et pressants de l'industrie agro alimentaire.

Les objectifs, ciblés par ce programme consistent à :

- 1- Freiner l'exode rural sur les villes du littoral.

- 2- Accroître la production agricole et surtout animal sur les hauts-plâteaux.
- 3- Favoriser la création d'emplois de moyenne et faible qualification.
- 4- Assurer une meilleure productivité des hauts-plâteaux.
- 5- Favoriser l'implantation d'une industrie agro-alimentaire.
- 6- Limiter le gaspillage d'eau et d'énergie.
- 7- Assurer une rapidité de mise en oeuvre par rapport à la solution "BARRAGE".

L'orientation directrice consistant à favoriser l'utilisation des équipements ayant donné totale satisfaction durant la décennie écoulée lors de l'expérimentation afin d'assurer aisément la maintenance, d'accélérer les procédures d'acquisition et la mise en place des équipements d'exhaure.

Le budget prévisionnel pour ce programme est de 2 Milliards de Dinars Algériens.

b.3.3- Le programme «El-Amel 2000» sur le froid solaire :

Il va sans dire que la conservation des vaccins et des médicaments de première nécessité dans les zones isolées et enclavées est indispensable pour la santé des habitants de ces régions et plus particulièrement pour la survie de leurs enfants.

le programme en question va concerné 2000 dispensaires isolés qui seront équipés d'un conservateur type « CIDER » qui a été expérimenté avec succès et qui a donné totale satisfaction pendant toute la phase d'essais « in-situ » dans le cadre du programme spécial Grand Sud.

La décomposition d'un système de conservation est la suivante.

1 Bac hyper isolé de 45 litres	2 Batteries 100 AH/12 v	1 Régulateur sortie fixe 12 v	1 Générateur photovoltaïque 400 watts.
-----------------------------------	----------------------------	----------------------------------	---

Le budget prévisionnel de ce programme est de 240 MDA

d- Une entreprise de production des équipement solaires rentable:

Les résultats appréciables obtenus dans le domaine des énergies renouvelables méritent toutes la considération mais si les équipements et des dispositifs restent cantonnés au niveau des laboratoires et ne dépassent pas le stade des prototypes et de modestes préséries, l'impact de la Recherche/Développement sur la société sera insensible et sans effet.

Aujourd'hui et dans le domaine des énergies renouvelables, la Recherche/Développement a atteint un niveau qui lui permet d'affronter les exigences, les besoins et les véritables préoccupations du marché sans complexe aucun.

Les produits issus des laboratoires ont atteint un niveau de maturité satisfaisant et très compétitif. Les considérations économiques vont peser de toutes leurs lourdeurs avec l'ouverture de l'économie de marché la création d'une unité de production des équipements solaires est parfaitement justifiée aujourd'hui en Algérie malgré les tergiversations.

L'approche quant à la création de cette unité reste encore imprécise, Cette unité doit être mixte cependant pour de nombreuses raisons évidentes. (Si l'Italie et l'Espagne sont plus intéressées par ce partenariat, la France et l'Allemagne restent les mieux placées d'un point de vue savoir-faire et technologique), Les principales étapes sont :

- 1- L'actualisation de l'étude par :
 - identification précise des produits.
 - étude du marché national et sa rentabilité.
- 2- le choix du site d'implantation de l'unité.
- 3- le choix des partenaires nationaux et étrangers à associer.

c/ Les mesures incitatives nécessaires :

Pour concrétiser les potentialités de développement des énergies Renouvelables et passer du stade expérimental au stade industriel et commercial à grande échelle, plusieurs conditions sont à mettre en place:

c.1- L'extension de la recherche et développement :

Jusqu'à présent seuls les centres dépendant du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique ont déployé une activité importante dans ces domaines. Il est certain que d'autres potentialités restent à mobiliser en matière de recherche et Développement aussi bien dans le secteur industriel (de l'énergie et de l'industrie notamment) que dans le domaine universitaire avec la promulgation de la loi sur la recherche à projection quinquennale votée récemment par l'Assemblée Populaire Nationale.

Il faut encourager toutes ces possibilités à se faire jour et de coordonner leurs efforts afin de les faire converger autour des actions prioritaires pour éviter l'éparpillement des moyens matériels et financiers.

c.2- La multiplication des opérateurs commerciaux :

Cela concerne aussi bien le montage d'équipements, leur installation que leur maintenance. Il faut créer pour cela les conditions techniques et économiques pour rendre ces activités attractives et profitables. Il faut rechercher des formules associant plusieurs partenaires (filiales d'entreprises nationales, privées et même mixtes en association avec des partenaires étrangers et maîtrisant les techniques et les technologies)

c.3- La régulation économique :

Elle a bien sûr un rôle fondamental à jouer. Connaissant les prix très bas des énergies classiques en Algérie, il est évident que si des mesures de régulation, portant aussi bien sur l'encouragement de l'offre que sur les prix pratiqués à la consommation, ne sont pas rapidement décidées, le développement des énergies renouvelables à grande échelle en Algérie est condamné d'avance. Cela serait extrêmement dommageable sur le plan économique général.

II.1.2- La décennie 2011-2020 :

Ce second plan aura quant à lui pour objectif la valorisation à une échelle industrielle des équipements et des installations de démonstration qui auront confirmés leur réelle maturité et leur totale fiabilité et dont la compétitivité économique n'est plus à justifier par rapport aux solutions classiques.

Durant ce plan quinquennal de transition vers l'horizon 2020 « ciblé », des actions bien identifiées seront engagées et succinctement développées selon le sommaire suivant :

- 1/ Un programme de Recherche et Développement « Industriel ».
- 2/ Une normalisation et une standardisation « Universelles ».
- 3/ La généralisation des réalisations et des installations « Rentables ».
- 4/ Les cultures intensives « énergétiques ».
- 5/ Les centrales de puissances « solaires et éoliennes ».
- 6/ Les installations hybrides « multi-sources ».
- 7/ Les installations « inter-connectées » au réseau classique.

a- Le programme de valorisation « Industriel » :

Ce programme de valorisation orienté sur les préoccupations industrielles est d'avantage tourné sur une recherche directement utile, immédiatement appliquée et qui améliore en particuliers les performances énergétiques des dispositifs et des systèmes. On peut citer à titre d'exemple les lampes basse consommation qui ont révolutionné l'éclairage domestique et industriel.

Ces lampes consomment cinq fois moins et durent sept fois plus longtemps. Les enjeux de ce programmes sont très complexes et trop voilés. Les recommandations directrices générales doivent assurer, coût que coût, l'avancée des techniques et des technologies et leur très large diffusion afin de préserver le bien être d'une population en constante croissance et l'environnement de notre planète sans menacer bien évidemment les intérêts des industriels pour assurer la poursuite des efforts d'investissements, à consentir,

b- Une normalisation et une standardisation « Universelles » :

L'ouverture de l'économie Algérienne sur le monde et l'évolution rapide des techniques et des technologies nous obligent à respecter les normes internationales et à suivre avec attention leur évolution pour bénéficier en permanence des avantages indéniables des progrès scientifiques et technologiques les plus actuels.

c- La généralisation des installations et des réalisations « Rentables » :

La disponibilité des équipements de conversion, la réduction des coûts engendrée par l'industrialisation « massive » et les facilités accordées par les commerçants et les industriels va assurer sans aucun doute, la multiplication des installations et des réalisations en Algérie.

Les nouveaux concepts de ventes comme la garantie des résultats solaires (G,R,S) qui consistent à garantir sur l'année le nombre de kwh produits et la garantie d'intervention solaire (G.T.S) qui consiste quant à elle, à garantir l'intervention immédiate pour assurer une maintenance irréprochable vont aider considérablement la généralisation des installations et leur multiplication sur l'ensemble du territoire.

Les applications qui vont connaître un véritable engouement et un essor fulgurant seront les applications voraces en énergies basse température dans le domestique, l'industrie, l'agroalimentaire et tous les process industriels dans les opérations de lavage, de rinçage, de séchage, etc.

L'architecture bioclimatique sera également imposée avec force grâce à une réglementation thermique rigoureuse qui fera appel aux apports énergétiques solaires et à l'introduction de nouveaux matériaux interactifs et surtout grâce à une conception nouvelle acquise et généralisée dans les enseignements de base dispensés dans les cursus de formation universitaire par les ingénieurs et les jeunes architectes et ou les aspects énergétique occupant une place prépondérante. L'habitat de demain sera donc certainement plus agréable à vivre plus fonctionnel et moins vorace en énergie.

d- Les cultures « Energétiques » intensives :

la production de biomasse à des fins énergétiques est fortement dépendante de l'ensoleillement et de l'espace Aussi n'est-il pas étonnant que les espèces tropicales cultivés atteignent des niveaux considérable de productivité de 30 à 35 tonnes de matière sèche/hectare/an dont la moitié sous forme de saccharose pour la canne à sucre par exemple.

Il existe déjà deux programmes d'utilisation intensive d'énergie issue de la biomasse, Il se fonde tous les deux sur l'éthanol, soit à partir de la canne à sucre pour le programme Brésilien, soit à partir du maïs pour le programme américain.

Les évaluations économiques affirment que cette substitution, se fait dans des conditions plutôt satisfaisantes.

L'exploitation de la biomasse, à condition qu'il n'y ai pas de concurrence avec les cultures vivrières, est une alternative tout à fait sérieuse et intéressante aux carburants liquides, si leur prix de revient sera du même ordre de grandeur que celui des énergies fossiles.

Certaines régions du Sahara algérien, très bien identifiées aujourd'hui, offrent des conditions exceptionnellement favorables pour le développement intensif de ces cultures énergétiques dans le cadre d'un partenariat similaire à celui tenté avec succès dans l'exploitation des hydrocarbures dans notre pays.

e- Les centrales de « Puissances » solaires et éoliennes :

Les expériences à l'échelle dans la gamme de puissance recherchée dans ce domaine sont suivies avec intérêt surtout aux Etats Unis où des réalisations concrètes ont été tentées avec beaucoup de succès par les scientifiques.

Dans la voie thermodynamique les centrales type «LUZ» non loin de Los Angeles développent une capacité électrique supérieure à 300 MW.

Dans la voie éolienne USWINDPOWER est à l'éolien ce que LUZ est au solaire; C'est le leader incontesté par la puissance installée. Il a construit près de 4000 machines de 100 kW chacune, installées près de San Fransisco, soit une puissance de 400 MW, qui donnent entière satisfaction dans les appropriés.

Des acquis technologiques certains qui faudrait préserver par la poursuite de ces programmes ambitieux dans des conditions aussi favorables sinon plus favorables qu'aux Etats Unis, au Nord du

Sahara algérien à proximité immédiate de l'Europe occidentale.

f- Les installations hybrides « multi-sources » :

L'approche ancienne sur les installations de puissance n'a pas été concluante, bien au contraire, puisqu'elle portait un très grave préjudice au développement des énergies renouvelables et de l'énergie solaire en particulier. Elle a été menée avec un unique souci permanent consistant à défavoriser et à éliminer systématiquement toutes les solutions ayant recours aux énergies fossiles que beaucoup de pays technologiquement avancés n'en possèdent en quantité très limitée.

Cette approche difficile à mettre en oeuvre est totalement injustifiée aujourd'hui et encore plus dans les années à venir.

L'approche, la plus réaliste à notre avis, est celle qui consiste à exploiter, pendant cette période transitoire, des installations hybrides, c'est à dire capables d'exploiter plusieurs sources énergétiques à la fois, en fonction de leur disponibilité et de leur proximité par rapport au site de production, tenant compte des critères technico-économiques objectifs et des considérations environnementales qu'il faudrait durant ce second plan quinquennal systématiquement veiller à intégrer.

les préoccupations environnementales, face à une pollution menaçante d'origines diverses et cumulatives qui va présenter un danger sérieux pour la santé de tous les êtres vivants à l'équilibre thermodynamique de la planète, vont conditionner la hiérarchie et les coûts des différentes sources d'énergies afin de favoriser l'émergence des énergies les plus propres et la pénétration des énergies renouvelables.

g- Les installations « interconnectées » au réseau :

Ces installations sont économiquement avantageuses et techniquement plus intéressantes parce que leur localisation se fera en fonction de la qualité du gisement en énergies renouvelables, sans transport et sans stockage par rapport aux autres centrales. Elles vont apporter une contribution indéniable aux caractéristiques du réseau aux heures de pointe et à son équilibre en général et vont valoriser au mieux les gisements en énergies renouvelables trop éparpillés souvent les uns des autres.

Dans le sud algérien, cette solution sera efficace pour apporter un complément d'énergie aux heures de pointe pour répondre notamment à la demande de la climatisation diurne.

II.1.3- Les perspectives 2020 :

Le quinquennal 2000-2005 doit d'abord servir d'assise pour asseoir définitivement la culture des énergies renouvelables en Algérie et ensuite assurer jusqu'à 2020 et au-delà leur exploitation à des fins utilitaires sans concurrence avec les énergies conventionnelles mais en totale complémentarité et en parfaite harmonie avec l'environnement et ne tenant compte que des considérations technico-économiques objectives en constante évolution avec l'épuisement progressif des gisements fossiles et l'accroissement inquiétant des besoins énergétiques de plus en plus pressants, de natures fort diverses, de l'ensemble des secteurs socioéconomiques.

A l'horizon 2020 les objectifs visés, tenant compte des techniques et des technologies matures qui seront mises en oeuvre à cette échéance probablement seront :

a- UNE PART « SIGNIFICATIVE » DANS LE BILAN ENERGETIQUE;

L'introduction « significative » des énergies renouvelables dans le bilan énergétique national n'est en principe, conditionnée, que par l'investissement à consentir sur les installations à mettre en place. Elle peut raisonnablement avoisiner les 15% si une politique énergétique lucide et audacieuse, non subjective mais équitable vis-à-vis des autres sources d'énergie, sera engagée durant le plan quinquennal préparatoire 2000-2005 sur les centrales éoliennes et solaires de puissances comme dans les autres pays avancés, énergétiquement équivalents, mais engagés fermement dans la voie de la

b- UN ARSENAL LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE « DISSUASIF » :

La mise en place d'une législation rigoureuse sur l'efficacité énergétique accompagnée par une réglementation dissuasive sur la conversion de l'énergie dans l'industrie, l'habitat et le transport vont favoriser la pénétration et la généralisation des sources d'énergies compatibles avec l'environnement, la santé et l'économie, Cet arsenal législative et cette réglementation dissuasive doivent s'inscrire impérativement dans la démarche universelle prévisionnelle afin d'éviter des conflits inutiles et

d'assurer le développement durable énergétique recherché.

c- LA VALORISATION DU GISEMENT SOLAIRE DU SAHARA :

Un programme Algérien « ambitieux et réaliste » dans le secteur des Energies Renouvelables dont les études de faisabilité seront engagées durant le quinquennal 2000-2005 pour la réalisation de centrales de puissances significatives, à l'instar des réalisations prestigieuses américaines de démonstration, mais cette fois-ci de puissance plus importantes et directement raccordés au réseau conventionnel. Ce programme de réalisation ambitieux dont le financement dépassera de beaucoup les possibilités nationales va s'appuyer, bien évidemment pour sa mise en œuvre sur un financement international qui va faire concourir les pays directement raccordés énergétiquement avec l'Algérie et qui sont nos clients traditionnels. Ces pays ont l'avantage indéniable de produire des technologies de pointe à faire valoir dans le cadre de cette association.

Il s'agit donc de la mise en place d'un grand projet de coopération Nord-Sud qui mérite de mobiliser d'importants efforts et de lourds moyens pendant le prochain millénaire.

H.2- Prévisions de consommation d'énergie électrique à long terme (2000-2020):

Sur la base d'une hypothèse de reprise lente de la croissance économique sur la période 1996-2000, les prévisions de consommations entre 2000 et 2020 sont élaborées selon les scénarios ci-après:

Scénario moyen: maintien de la tendance actuelle avec une évolution modérée de la demande d'électricité avec des taux de croissance moyens de **5.40 % /an de 2000 à 2010, 4.30 %/an de 2010 à 2020.**

Scénario Optimiste: scénario basé sur une croissance plus accentuée de la demande d'électricité avec des taux d'évolution moyens de **5.73 % de 2000 à 2010 et 5.05 %** pour la période **2010 - 2020.** Les niveaux de consommation en énergie et en puissance considérés pour la détermination de l'expansion du parc de production futur sont les suivants:

					Taux annuels en %		
	2000	2005	2010	2020	2000-2005	2005-2010	2010-2020
Scénario Moyen E (Twh)	25.7	33.9	43.5	66.1	5.60	5.10	4.30
P (MW)	4800	6300	8100	12300			
Scénario Optimiste E (Twh)	28.0	37.4	49.0	80.0			
P (MW)	5200	6960	9095	14815	6.00	5.50	5.00

Tableau 11: Scénarios d'évolution de la demande d'électricité.

Source: World energy council

H.2.1- Paramètres pour l'équipement du parc futur de production d'électricité:

La détermination du parc de production à mettre en œuvre pour faire face à l'évolution future de la demande d'énergie électrique est élaborée sur la base d'un critère économique, consistant au choix de l'alternative de développement qui occasionne le moins de dépenses pour la collectivité nationale (minimisation de la somme des dépenses d'investissement, d'exploitation, de combustible et de défaillance).

Afin de rester dans les orientations du modèle de consommation énergétique national basé sur l'utilisation exclusive des ressources primaires nationales particulièrement le gaz naturel; il est tenu compte dans l'élaboration de la solution optimale de développement du parc de production, de l'ensemble des équipements existants sur le marché et fonctionnant au gaz naturel.

Les paramètres technico-économiques (en hors taxes), utilisés pour les calculs sont les suivants:

1. Paramètres technico-économiques:

Equipements candidats	Puissance unitaire (MW)	Coûts Invest Relatifs (/kW)	Durée de Construction (années)	Durée de Vie (années)
Thermique Vapeur	600	220	6	30
	300	290	6	30
Cycle Combiné	600	162	5	30
	300	215	5	30
Turbines à Gaz	200	100	3	30
	100	132	3	30

Tableau 12: Paramètres technico-économiques.
Source: World energy council.

Les équipements ci-dessus, représentent l'éventail des groupes disponibles sur le marché et susceptibles par leur taille d'être incorporés dans le parc de production national. Les coûts d'investissement donnés en Dollars des États Unis, sont relatifs aux conditions économiques de Janvier 1996.

2. Critères de dimensionnement pour le choix du parc optimal

2.1 Marge de réserve

Dans le but d'obtenir un programme d'équipement réaliste, correspondant aux possibilités financières, humaines et techniques de l'entreprise, les alternatives de développement du système de production futur sont élaborées en tenant compte d'une marge de réserve comprise entre 20% et 30 % de la demande de pointe.

2.2 Niveau de défaillance

Afin de satisfaire la demande d'énergie électrique dans des conditions de qualité de service acceptable, le parc de production est dimensionné pour une valeur de probabilité de perte de charge (I.O.L.P) de 48 heures/an.

II.2.1- Programme d'équipement à long terme

Sur la base d'une capacité installée de près de 5800 MW en 2000 et d'une puissance à déclasser de l'ordre de 4045 MW sur la période 2000-2020, la capacité de puissance additionnelle à mettre en oeuvre pour satisfaire la demande d'énergie électrique prévue sur la période 2000 et 2020 sera comprise entre 13200 MW et 16200 MW [3]. Ceci représente un volume d'investissement compris entre 4.1 G\$ et 5.1 G\$ (coûts actualisés à l'année 2000).

Les dépenses globales cumulées sur la période (actualisées à 2000) et selon le scénario considéré s'élèvent à près de 12.8 G\$ et 14.8 G\$ dont respectivement 8.7 G\$ et 9.4 G\$ pour les frais d'exploitation, de maintenance et de combustible.

Pour la même période, les quantités cumulées de gaz naturel pour les besoins de la production d'électricité varieront entre 203 Gm³ et 220 Gm³, soit près de 45 fois la consommation actuelle.

Pour chacun des scénarios considérés, les capacités de puissance additionnelle à mettre en oeuvre sur la période 2000 - 2020 au niveau du réseau interconnecté national sont:

Type		2000-2005	2005-2010	2010-2020	Total (MW)
C.	Combiné	2400	3000	2400	7800
T.	Gaz	800	600	4000	5400
Scénario de Base Total (MW)		3200	3600	6400	13200
C.	Combiné	3000	3000	3600	9600
T.	Gaz	1000	900	4700	6600
Scénario Optimise Total (MW)		4000	3900	8300	16200

Tableau 12: les capacités de puissance additionnelle sur la période 2000 - 2020

Source: World energy council.

Avec ces capacités additionnelles, les puissances installées seront de:

	2000	2005	2010	2020
Scénario de base	5775	7830	9975	14930
Scénario optimiste	5775	8630	11075	17930

- MW -

La composition optimale d'un système de production est une combinaison de turbines à vapeur, de cycle combiné, de turbines à gaz et d'autres équipements (hydrauliques, nucléaires,...). Pour chacun de ces types, différents paliers de puissance existent avec des caractéristiques différentes en terme de coût d'investissement, coût d'exploitation, de fiabilité et de contraintes d'exploitation, etc...

En ce qui concerne le système national de génération d'électricité, la rareté des ressources hydrauliques, l'utilisation d'équipement fonctionnant exclusivement au gaz naturel (parc monocombustible), l'apparition de nouvelles technologies (cycle combiné) à rendement élevé et coût d'investissement réduit (par rapport aux équipements classiques), font que les options en terme de choix d'équipements pour la production d'électricité est limitée.

En effet, avec les coûts et rendements annoncés pour les équipements à cycle combiné et turbines à gaz de grande taille, la solution optimale pour le développement du parc de production est essentiellement à base de cycle combiné et turbines à gaz.

D'un point de vue purement économique, cette alternative est celle qui engendre le moins de dépenses pour la collectivité nationale (ceci s'explique par le bon rendement du cycle combiné et donc de l'économie réalisée en combustible); cependant et compte tenu que la génération d'électricité est basée sur les turbines à gaz, il y aurait lieu d'approfondir le rôle que doit jouer le cycle combiné dans une politique d'approvisionnement de combustible à long terme. D'autant plus que cette technique est compétitive avec l'utilisation du gaz naturel et on devra donc s'assurer de sa disponibilité pour le futur.

En outre, si cette technique de production attractive est intégrée à grande échelle dans le parc de production d'énergie électrique, il convient de rappeler que les disponibilités de gaz naturel doivent pouvoir satisfaire l'alimentation des centrales jusqu'à la fin de leur durée de vie économique.

Par conséquent, en plus des besoins en gaz naturel à prévoir pour le parc de production projeté entre 2000 et 2020, soit près de 210 Gm³, il faudrait mobiliser une quantité additionnelle comprise entre 350 Gm³ et 400 Gm³. Ceci afin de garantir une disponibilité du combustible pour les équipements mis en service durant la période, jusqu'à la fin de leur durée de vie.

Ainsi, pour un développement du parc à base de cycle combiné, solution considérée comme la plus favorable en matière d'économie de combustible (utilisation d'équipements à haut rendement), les quantités globales en gaz naturel à mobiliser pour les besoins des centrales électriques à construire sur les 30 à 40 prochaines années seraient de l'ordre de 600 Gm³. En plus de ces besoins et afin de pouvoir disposer d'une idée vraisemblable sur les disponibilités de gaz naturel pour les autres utilisations, compte tenu des orientations du modèle de consommation énergétique national qui est basé sur une

pénétration maximale du gaz comme produit énergétique au niveau domestique et industriel, il paraît utile de faire une estimation sur les affectations à long terme des ressources prouvées récupérables de gaz naturel.

Ainsi pour des réserves prouvées récupérables à fin 1995 de l'ordre de 3700 Gm³ (source OME/USGS), avec une hypothèse de garantie des besoins en gaz naturel: des centrales électriques existantes et prévues sur la période 2000-2020, des consommations (estimées) des clients nationaux de Sonatrach et des volumes prévus pour l'exportation sur les vingt prochaines années (1300 Gm³ à raison de 65 Gm³/an); les affectations de gaz naturel par usage peuvent être estimées comme suit:

Auto consommation (10%)	: 370 10 ⁹ m ³
Shrinkage (9%)	: 333 10 ⁹ m ³
Clients nationaux Sonatrach	: 50 10 ⁹ m ³
Centrales électriques existantes et prévues sur 2000 - 2020	: 600 10 ⁹ m ³
Exportation	: 1300 10 ⁹ m ³
Total	2653 10⁹ m³

Soit donc une disponibilité pour la consommation des clients Sonelgaz (hors centrales électriques) de l'ordre de 1050 10⁹ m³.

Au niveau de la clientèle Sonelgaz et pour une hypothèse de satisfaction de la demande en gaz naturel des clients industriels et de la distribution publique sur des périodes respectives de 35 et 70 années soit respectivement jusqu'en 2031 et 2066, les quantités de gaz naturel à mobiliser seront de l'ordre de 795 10⁹ m³ (évolutions annuelles de 3.5%/ an pour les industries et 4%/an pour les distributions publiques).

Ce qui montre qu'avec les projections d'affectation de gaz prévues à long terme, les quantités de gaz restantes après 2020 seraient de l'ordre de 250 Gm³.

Par conséquent, sachant que les utilisations de gaz naturel pourraient poser des problèmes en terme de disponibilités pour les besoins de la production d'électricité au delà de 2020, il serait plus judicieux de rechercher pour le développement du parc futur de production d'électricité, les solutions permettant de maintenir intactes les possibilités de substitutions du charbon au gaz naturel (si celle ci est prévue à l'origine), par le recours à des installations mixtes (Turbines à vapeur, IGCC) en parallèle avec une éventuelle option Nucléaire.

Enfin, compte tenu des éléments mentionnés précédemment, il pourrait être probable que le gaz naturel ne sera pas le seul combustible pour la génération d'électricité au delà de 2020 et par conséquent dans ce domaine de combustible, SONELGAZ doit se préparer à toutes les éventualités (études techniques, évaluation des surcoûts d'investissement, impacts et coûts pour la protection de l'environnement, ...). L'utilisation à long terme de charbon (importé) pour la production d'électricité, par exemple, doit faire l'objet d'une première étude de comparaison technico-économique globale avec la solution gaz naturel, en intégrant les effets sur l'environnement, les disponibilités de sites et les coûts induits par la construction de ports charbonniers.

Une révision à la baisse de l'ordre de 15 à 20 % des réserves prouvées récupérables et un taux d'accroissement plus optimiste des consommations rapprocheraient l'horizon d'introduction d'un combustible complémentaire vers les années 2010, ce qui conforte la nécessité d'entamer au plus tôt ce type d'étude prospective.

II.3-Les produits pétroliers :

II.3.1-Introduction :

L'approvisionnement du pays en produits pétroliers est une nécessité qui relève de considérations stratégiques.

De ce fait L'activité de distribution s'attache à développer et à optimiser un appareil de stockage et de distribution à même des besoins nationaux en carburants et en gaz de pétrole liquéfié au moindre coûts.

II.3.2-Les carburants : Stockage et Autonomie.

Structure	Capacité de stockage		Sortie/ jour (m ³)		Autonomie/ jour	
	Produit	Volume(m ³)	Essence	Gas-oil	Essence	Gas-oil
Total est	Essence	117190	4844	6462	24	29
	Gas oil	189933				
Total centre	Essence	64031	3810	4025	17	22
	Gas-oil	87389				
Total ouest	Essence	56404	2651	2975	21	37
	Gas-oil	111368				
Total sud	Essence	6310	374	1345	17	12
	Gas-oil	16315				
Total National	Essence	243935	11679	14807	21	27
	Gas-oil	405005				

Tableau 13: Les carburants : Stockage et Autonomie.

Source: NAFTAL.

II.3.3- Les GPL : Stockage et Autonomie.

Centre	Produit	Capacité de Stockage	Sortie/ jour (m ³)	Autonomie/ jour
Centres primaires	Butane vrac	15950	4031	4
	Propane vrac	3125	495	6
	Butane conditionné	-	-	-
Centres secondaires	Butane vrac	24260	6310	4
	Propane vrac	2360	365	6.5
	Butane conditionné	3800000	-	-
Total National	Butane vrac	40210	10341	4
	Propane vrac	5485	860	4
	Butane conditionné	3800000	653400	6

Tableau 14: Les GPL : Stockage et Autonomie.

Source: NAFTAL.

II.3.4- Situation actuelle stockage et distribution

-LE GPL : analyse et contraintes.

- Cabotages importants vers le centre et l'est à partir de la région ouest.
- Stockage insuffisant et faible autonomie (ruptures de stock).
- Consignations fréquentes port en période hivernale (Skikda notamment).
- Saturation des postes de chargement, notamment Bejaia, Bethioua et arzew.
- Contraintes portuaires (remorqueurs, mouvements....).

H.3.5- Evolution de la demande à long terme :
Les essences : Scénario Haut.

(Laisser faire GPL-C).

	1998	1999-2000	2001-2005	2006-2010	2010-2020
Essences	Base	+1%	3%	3%	2%
GPL-C	Base	+12%	7%	5%	5%
Ess+GPL-C	Base	1.8%	3.3%	3.2%	2.3%

	1998	2000	2005	2010	2015	2020
Essences	1944286	1983366	2292265	2665478	2942903	3249203
GPL-C	121723	152690	214156	273324	348838	449216
Equivalent en T essences	143633	180173	256703	322520	411626	525351
Total	2807519	2163539	2544968	2987998	3354529	3774574

Scénario Moyen

(Dynamisation GPL-C)

	1998	1999-2000	2001-2005	2006-2010	2010-2020
Essences	Base	-1%	0%	3%	2%
GPL-C	Base	+15%	10%	8%	6%
Ess+GPL-C	Base	1.02%	1%	3.7%	2.8%

	1998	2000	2005	2010	2015	2020
Essences	1944286	1905595	1905595	2209107	2439032	2692889
GPL-C	121723	160987	259257	300934	402717	682195
Equivalent en T essences	143633	189955	305924	449502	601536	804991
Total	2807519	2095550	2211519	2658609	3040568	3497880

- Evolution de la demande à long terme :
Le Gas-oil

1998	1999-2005	2006-2020
Base	+1%	+2%

1998	2000	2005	2010	2015	2020
3223026	3293929	3461953	3822276	4220101	4659333

U : TM

Scénario Haut

1998	1999-2005
Base	+2%

1998	2000	2005	2010	2015	2020
3223026	3359478	3709136	4095186	4521416	4992008

U : TM

III-la Maîtrise de l'Energie :

III.1-Introduction :

L'expérience de la maîtrise de l'énergie de par le monde et les résultats obtenus jusqu'à présent constituent un gage de réussite quant à la perspective de la construction d'une société énergiquement plus efficace. Son impact tant que l'une des clefs du développement durable est largement reconnu aujourd'hui.

En Algérie, c'est en mai 2001 que les travaux de la première conférence nationale sur la maîtrise de l'énergie, organisée dans le cadre des réformes entamées au niveau du secteur de l'énergie, ont donné le coup d'envoi à la mise en oeuvre d'une véritable stratégie de la maîtrise de l'énergie adaptée au contexte de l'économie de marché. Confortée dans son rôle d'animateur national de la maîtrise de l'énergie, l'APRUE a engagé dès lors un débat avec l'ensemble des acteurs de la maîtrise de l'énergie, dans le cadre d'un groupe de travail représentatif des pouvoirs publics, des entreprises de biens et de services de la maîtrise de l'énergie, des utilisateurs d'énergie, des compagnies énergétiques, des organismes de financement ainsi que les représentants de la société civile.

C'est ce processus de concertation qui a présidé aux travaux de l'élaboration de la stratégie nationale de maîtrise de l'énergie.

Cette stratégie impulsera à coup sûr les investissements et le marché de la maîtrise de l'énergie en Algérie notamment avec le soutien du Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie (FNME) qui devra constituer un effet de levier, en contribuant au financements de projets et de programmes de maîtrise de l'énergie élaborés en partenariat avec l'ensemble des acteurs impliqués.

C'est dans le contexte de la mondialisation de l'économie et de la globalisation des échanges que le secteur de l'énergie et des mines a engagé des réformes qui inscrivent l'ouverture à la concurrence et l'instauration de l'économie de marché comme une priorité de développement.

L'APRUE a été conforté dans son rôle d'animateur et de coordinateur national du dispositif de mise en oeuvre de la maîtrise de l'énergie, donnant ainsi le coup d'envoi à l'indispensable instauration du processus de concertation avec l'ensemble des acteurs de l'activité socioéconomique en vue de la définition de programmes nationaux de maîtrise de l'énergie.

C'est dans ce cadre que l'APRUE a engagé, depuis le mois de juin 2002, avec le soutien de l'Ambassade de France en Algérie et l'Agence française de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), les travaux portant sur l'élaboration d'une stratégie nationale de la maîtrise de l'énergie adaptée au contexte de l'économie de marché.

L'objectif de ces travaux est d'optimiser le fonctionnement des instruments mis en place par la puissance publique en faveur de la maîtrise de l'énergie, notamment le Programme National de Maîtrise de l'Energie (PNME), le Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie, (FNME), l'Agence Nationale en charge de la Maîtrise de l'Energie (APRUE) et d'en définir un mode opératoire. Ce dispositif institutionnel devrait permettre l'utilisation optimale de ces instruments, son efficacité et son adaptation aux besoins de l'économie de marché dépendant très étroitement de l'articulation de ses différentes composantes, des moyens dont celles-ci disposent et de la méthode de leur intervention. En bref, du mode de fonctionnement de ce dispositif.

La maîtrise de l'énergie et tout particulièrement l'efficacité de la consommation d'énergie concernant toutes les activités économiques et sociales, la mise en oeuvre de la politique de maîtrise de l'énergie ne peut être réussie que par l'implication permanente de tous les agents économiques.

C'est pourquoi, la réflexion sur la définition de cette stratégie devait se faire au sein d'un groupe de travail regroupant des représentants de tous les acteurs de la maîtrise de l'énergie identifiés dans chacune des 'six familles' de partenaires.

Les travaux du groupe, réuni trois fois sur une période d'un mois à un mois et demi, ont conduit, d'une part, à la définition d'un dispositif institutionnel de la maîtrise de l'énergie qui prend comme référence la loi relative à la maîtrise de l'énergie de juillet 1999, qui elle-même définit les conditions et les moyens d'encadrement et de mise en oeuvre de la politique nationale de maîtrise de l'énergie. D'autre part, à la rédaction des textes réglementaires pour les différents instruments.

Ce dispositif institutionnel précise le rôle, missions et attributions de chacun des instruments dont se dote la puissance publique pour la mise en oeuvre de cette politique et des articulations qui existent entre eux. Ces instruments sont présentés ci-après :

1. Le PNME ainsi que les orientations de la politique nationale de maîtrise de l'énergie sont discutés et proposés en concertation avec l'ensemble des acteurs et opérateurs de la maîtrise de l'énergie issus des six familles d'acteurs au sein d'un Comité Intersectorielle de la Maîtrise de l'Énergie (CIME). Le PNME est établi à partir des grandes orientations de la politique de développement économique et social du gouvernement. Il présente les objectifs de la maîtrise de l'énergie à l'horizon de vingt ans, les orientations programmatiques qui doivent permettre d'atteindre ces objectifs et les décisions nécessaires à leur réalisation.

2. Le FNME est le moyen spécifique d'incitation et de soutien financier à la politique de maîtrise de l'énergie en Algérie. Le ministre de l'énergie en est l'ordonnateur principal. Le FNME a pour objet de contribuer au financement des projets et actions de maîtrise de l'énergie proposés par les agents économiques notamment sous la forme de partenariat monté par l'APRUE. Il est alimenté par des subventions aléatoires de l'Etat et des taxes sur la consommation d'énergie (électricité et gaz pour les gros consommateurs).

4. L'APRUE est l'organisme national chargé d'assurer l'animation et le bon fonctionnement du dispositif d'ensemble mis en place par le gouvernement en faveur de la maîtrise de l'énergie.

Elle est la cheville ouvrière du PNME. Afin d'adapter l'Agence au nouveau contexte économique, ses missions ont été précisées, son organisation a été adaptée.

5. Le CIME est un organe consultatif d'orientation de la politique de maîtrise de l'énergie et de définition des thèmes prioritaires pour l'établissement du PNME.

Il a également pour rôle l'évaluation et la validation des procédures et des modes d'intervention de la maîtrise de l'énergie soumises pour financement au FNME.

6. La coopération internationale est un moyen de renforcement de la mise en oeuvre de la maîtrise de l'énergie en Algérie. Au delà du simple principe d'acquisition de l'expérience internationale dans le domaine précis de la maîtrise de l'énergie, elle peut soutenir financièrement ces actions. Les fonds internationaux peuvent abonder le FNME.

7. Les investissements privés et publics doivent participer également au financement des programmes et projets de maîtrise de l'énergie en Algérie.

Les travaux issus de cette réflexion collégiale seront présentés à l'occasion d'un séminaire co-organisé par le Ministère de l'Énergie et l'APRUE avec le soutien de l'Ambassade de France en Algérie et l'ADEME.

Différents exposés permettront d'informer les opérateurs économiques et les institutions publiques du dispositif notamment, les différentes composantes institutionnelles de la politique nationale de maîtrise de l'énergie et leur synergie, ainsi que l'Observatoire de la Consommation d'Énergie.

III.1-1. l'unité d'analyse énergétique de l'Aprue :

Assurant pour plus de 97% des recettes d'exportations du pays et constituant une source importante dans l'approvisionnement des besoins internes en énergie, le secteur de l'énergie demeure un atout majeur pour le développement socio-économique en Algérie.

Dans les années à venir, la croissance attendue de l'activité, se traduisent inéluctablement par des volumes de consommations énergétiques plus importants, pose de grands défis à l'Algérie d'une part, en termes de couverture de la demande interne, et d'autres part, quand à la mobilisation des financements nécessaires à l'activité socio-économique, recettes des exportations.

Un aperçu succinct de l'évolution de la consommation énergétique nationale montre que par type, la consommation énergétique finale est de loin la plus importante : 60 % de la consommation nationale avec un taux de croissance de 16 % entre 1995 et 2000.

Par ailleurs, en terme de capacités, le système de consommation continue de fonctionner modestement : 44 % de capacité d'utilisation pour l'industrie, une part de 14 % dans le PIB pour le

secteur du transport, une part de 32 % en 1999 pour le secteur tertiaire et 70 % en taux d'équipements pour les ménages alors que le secteur de l'énergie atteint un niveau limite d'utilisation de plus de 90%.

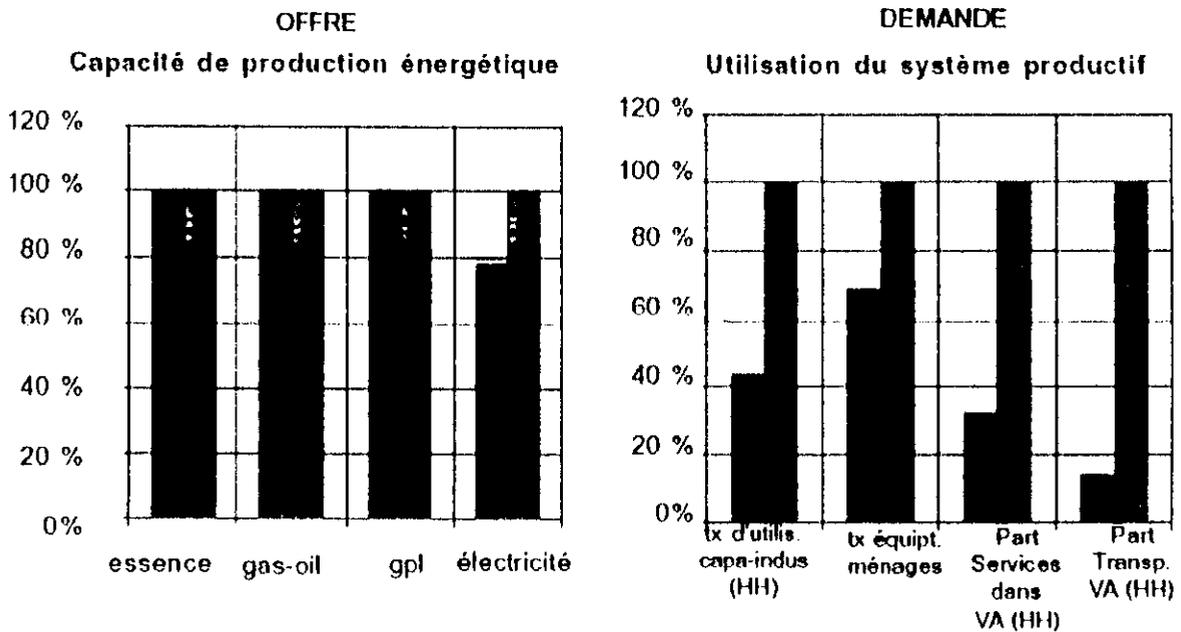


Figure 39: Etat comparatif Offre/Demande
Source : ONS-SONELGAZ

Par ailleurs, l'évolution du système de consommation énergétique, à très court terme, impliquera d'importants besoins de financements pour la satisfaction de la demande en énergie et une réorientation de ce système dans le sens d'une meilleure gestion et efficacité s'impose aujourd'hui. La loi sur la maîtrise de l'énergie, promulguée en juillet 1999 et tous les instruments mis en place par les pouvoirs publics constituent le cadre juridique idoine à cet effet.

La mise en œuvre de la maîtrise de l'énergie nécessite au préalable la connaissance du système socio-économique et des besoins énergétiques qu'il induit pour son développement. L'analyse des différents secteurs d'activité, en termes de structure économique et énergétique, permettra de cibler les actions à engager.

C'est dans ce cadre que l'APRUE a mis en place la structure dénommée Unité d'Analyse Energétique (UAE). Dotée de moyens humains et matériels, l'UAE a pour missions de centraliser les données statistiques sur l'énergie afin d'assurer leur traitement et diffusion et faire reconnaître ainsi l'importance de la consommation d'énergie dans les processus de décision. Plusieurs projets sont en cours de réalisation et de lancement.

Ces projets portent sur le système de consommation dans toutes ses dimensions, les consommations, les utilisations et le parc d'équipements et appareils.

L'UAE produit, notamment, des indicateurs et bilans de consommation par types d'énergies, par secteurs d'activité (résidentiel, tertiaire, industriel, transports) par régions, (les 48 wilayas du territoire), par croisement de données et fournit par conséquent une information sur le bilan énergétique nationale plus détaillée. Des indicateurs, en termes d'émissions par secteur d'activité, par logement et par habitant sont également appelés à être fournis.

L'information produite par l'UAE cible les décideurs, les acteurs économiques et ceux dans le domaine de la recherche développement.

III.3-Mise en place de deux bases de données :

- base de données des consommations énergétiques et base de données technologiques :

Les travaux en cours portent sur la mise en place de deux bases de données. La première concerne les consommations énergétiques et la deuxième constitue la veille technologique.

Ce travail s'effectue en collaboration avec un réseau de partenaires fournisseurs d'informations constitué à cet effet.

En collaboration avec des experts internationaux, la construction de l'année de base ou de départ (1999) pour la base de données des consommations énergétiques et son exploitation ont permis de mener des études et des analyses sur le système de consommation dont des bilans sectoriels.

L'analyse de ces bilans énergétiques sectoriels a permis de mettre en avant un certain nombre de cibles et d'actions prioritaires dans le cadre d'une politique soutenue de maîtrise de l'énergie. L'enjeu est bien entendu de freiner la croissance des consommations énergétiques. Dans le cadre du programme National de Maîtrise de l'Énergie, des enquêtes sur la consommation d'énergie dans les secteurs de l'industrie, du tertiaire, du transport et une campagne de mesures de la consommation électrique dans le secteur des ménages devraient fournir des données afin de mieux cerner le système de consommation.

-Un aperçu de ces analyses montre que pour :

Le secteur industriel

L'analyse par branche permet d'identifier les activités propices à des actions de maîtrise de l'énergie. Mais cette approche est insuffisante pour définir précisément les cibles potentielles présentant un enjeu fort de maîtrise de l'énergie, d'où la nécessité des audits énergétiques.

Cette analyse a néanmoins permis de faire quelques recommandations : L'amélioration du rendement des fours par, la modernisation des installations, l'extension de la récupération sur les fumées et l'instrumentation pour réduire les pertes sur les réseaux ainsi que l'introduction de la variation électronique de vitesse dans le parc de moteurs électriques.

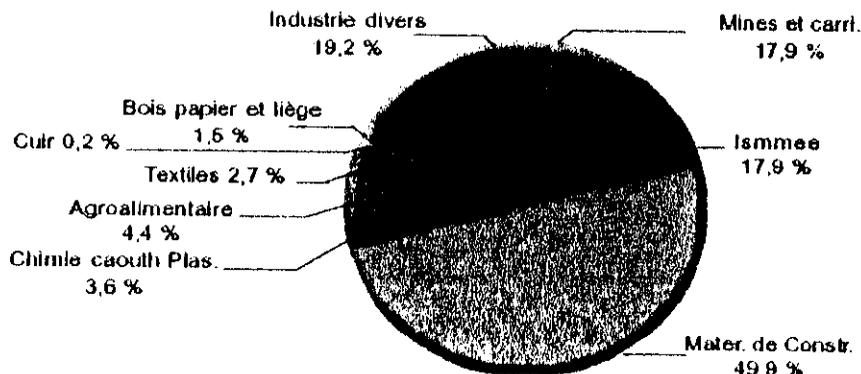


Figure 40: Répartition des consommations d'énergie par branches industrielles (1999)

Source : ONS-SONEGAS

Le secteur résidentiel

En 1999, Le secteur représentait 32% de la consommation énergétique finale, soit 3881 ktep (hors charbon). Le produit énergétique le plus utilisé reste encore le butane avec 36% du total consommé.

Le gaz naturel vient tout de suite derrière avec 31% des usages. L'extension du réseau de distribution Gaz Naturel risque fort dans les prochaines années d'inverser la tendance. L'électricité

Modélisation de la consommation d'énergie en Algérie à l'horizon 2030

représente 14% du total consommé.

La répartition par usage : il s'avère que les usages thermiques concernent 86% du total, avec 59% pour la cuisson, 19% pour le chauffage et 8% pour l'eau chaude sanitaire. Il faut donc absolument promouvoir des actions d'utilisation rationnelle de l'énergie pour ces usages pour freiner la croissance des consommations thermiques dans ce secteur.

Cette analyse a néanmoins permis de faire quelques recommandations :

L'introduction des chauffe – eau solaires dans le résidentiel ;

L'introduction massive des Lampes Basse Consommation dans les ménages ;

La promotion des réfrigérateurs et congélateurs sur-isolés qui consomment deux à trois fois moins que les équipements classiques.

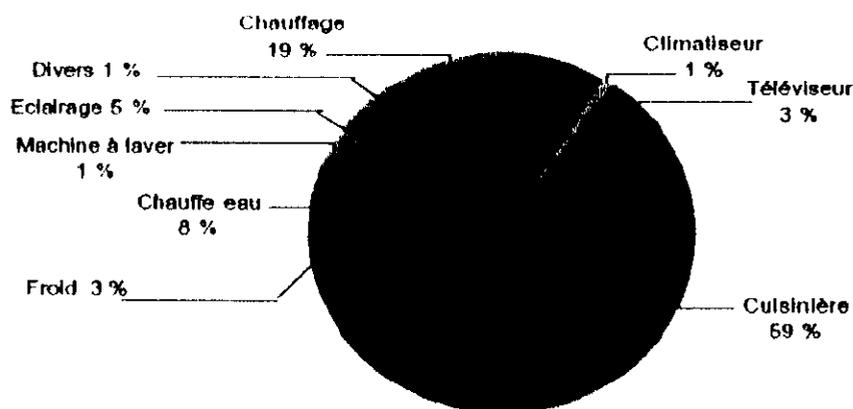


Figure 41: Répartition par usage des consommations énergétiques dans le secteur résidentiel (1999)

Source : ONS-SONELGAZ

le secteur de transport :

-Rouler au gaz naturel :

du fait des pollutions et des consommations d'énergie qu'il génère -de surcroît en forte croissance aujourd'hui - le secteur des transports constitue l'un des principaux domaines d'intervention de l'aprue et de ses partenaires.

Dans ce cadre, l'APRUE avec le soutien de la Commission Européenne a lancé un ambitieux programme de promotion du gaz naturel dans les transports.

Une étude portant sur la stratégie de promotion du gaz naturel dans le secteur du transport , réalisée dans le courant de l'année 2002, a montré l'intérêt du GN /C d'un point de vue environnemental pour l'ensemble des segments du marché(Véhicules lourds et légers). Du point de vue économique, la rentabilité est avérée pour les véhicules légers mais plus difficile à atteindre pour les véhicules lourds.

La deuxième étape du programme a consisté à organiser des sessions de formations à trois niveaux : installations de kit, formations de formateurs, gestion de projets de promotion de carburants propres .

I-INTRODUCTION :

I.1-Pourquoi penser le futur aujourd'hui ?

Bien que l'homme ait toujours réfléchi au futur, c'est seulement au cours des trente dernières années que l'histoire humaine a produit ce que nous connaissons aujourd'hui sous le nom de « études et recherches à vocation prospective » (*Futures Studies*).

1. Ce domaine peut maintenant être considéré comme une discipline à part entière en dépit des variations qu'il a connu durant cette période. En effet, au cours des années 1950 et 1960, les études et recherches à vocation prospective étaient extrêmement riches en idées et activités. Puis, au début des années 1970, l'intérêt a semblé s'évanouir, au moins dans l'opinion publique. Enfin, vers la fin des années 1970 et durant la première partie des années 1980, ce domaine connut un élan renouvelé et cet intérêt se poursuit aujourd'hui.

Comment expliquer ces oscillations de l'acceptabilité et de la crédibilité des études et recherches à vocation prospective? Les années 1950 et 1960 correspondent à une période de croissance économique et les études et recherches à vocation prospective réalisées à cette époque semblent indiquer que cette croissance va continuer. Au début des années 1970, au contraire, la crise de l'énergie affaiblit cet optimisme envers le futur. Les études à vocation prospective suscitent alors une certaine défiance car elles n'ont anticipé ni la crise énergétique ni la crise économique consécutive, et semblent incapables de fournir une réponse aux besoins de changement de la société (notamment tels qu'ils se manifestèrent en 1968).

L'expression Futures Studies est traduite ici de manière impropre pour les puristes - par la périphrase « études et recherches à vocation prospective » afin de souligner à la fois l'ampleur du champ concerné (études et recherches) et la pluralité des futurs envisagés (prospective). Toutefois il faut bien garder à l'esprit que ce champ est beaucoup plus large que celui de la prospective proprement dite qui n'est, à ce titre, qu'un courant de pensée parmi d'autres au sein de cette vaste discipline.

Parallèlement, les pays en développement commencent à manifester quelque intérêt pour ces recherches. Certains penseurs, à partir d'approches très différentes, considèrent ces études comme un moyen constructif de contribuer au changement de la situation d'inégalité existant entre les pays industrialisés et les pays en développement ou entre ces derniers eux mêmes.

À la fin des années 1970, apparaît à nouveau un certain regain d'intérêt pour les études et recherches à vocation prospective: il semble alors important, non pas tant d'être capable de prédire des événements spécifiques, mais d'indiquer des chemins alternatifs vers le futur. Cette manière de voir n'est cependant pas partagée par tous les intellectuels engagés dans ce domaine, notamment par certains de ceux qui, aux États-Unis, ont contribué significativement à sa construction surtout en termes de méthodologie. Cette idée importante d'alternative est donc plutôt soutenue par des intellectuels de pays en développement. Ceux-ci considèrent que penser le futur est un moyen de dépasser la situation présente et de faire naître un monde différent plus conforme à leurs attentes. Comme Rajni Kothari l'explique, cela revient à faire des choix de valeurs qui sont différents selon les cultures (Kothari, 1974).

La complexité des alternatives entretient un rapport étroit avec l'existence de valeurs différentes fondées sur des cultures différentes et, par conséquent, avec l'existence de visions du monde divergentes. C'est un sujet important car c'est à la fois dans l'acceptation d'appartenir à une culture et à l'ensemble des valeurs qui en découlent, et dans la reconnaissance de la pluralité des cultures et des visions du futur existantes, que le futur peut réellement être ouvert (Masiini, 1994).

Au même moment, plusieurs débats apparaissent entre différents auteurs, et prennent parfois la forme de vives controverses. Ils alimentent ainsi une réflexion plus approfondie sur la discipline, ce qui contribue à la faire progresser.

Pour mieux comprendre ces développements, nous devons nous interroger sur les motivations qui nous poussent à penser le futur et sur leur évolution.

I.2-Pourquoi penser le futur ?

Pourquoi devrions-nous étudier le futur ? Parce que la réflexion sur le futur peut être considérée aussi bien comme un besoin que comme un choix ou comme une manière de penser des êtres humains, voire les trois successivement. En effet, ces trois motivations peuvent s'enchaîner de manière continue,

comme des étapes menant de l'une à l'autre.

- Parce que c'est un besoin :

Les études et recherches à vocation prospective répondent à un besoin qui se fait particulièrement sentir en ces temps de changement très rapide caractérisé par l'interdépendance (McIale, 1969). Gaston Berger, prospectiviste français, illustre déjà la nécessité d'étudier le futur par l'image d'une voiture à grande vitesse: plus celle-ci va vite, plus ses phares doivent porter loin pour éviter les écueils (Berger, 1964). Nous avons donc besoin de regarder le futur parce que nous vivons des changements extrêmement rapides et interdépendants. Plus rapide est le rythme du changement, plus loin devons-nous porter notre regard.

- Parce que c'est un choix :

Penser le futur et étudier les futurs possibles ne répondent pas seulement à un besoin. Ils correspondent aussi à un choix que chaque personne, ou chaque société, doit opérer dans le présent. Ces choix sont incontournables et nous les faisons quotidiennement, même de manière inconsciente : doit-on, ou non, songer au futur ? Doit-on penser aux conséquences de nos actions dans le futur, et à l'impact que notre prévision de ce même futur peut avoir sur nos actions présentes (Godet, 1979) ? Ne devrait-on pas seulement se préoccuper du présent puisque l'avenir n'est pas connaissable ?

Penser le futur en tant que nécessité et en tant que choix constitue un aspect particulièrement important de la question pour les intellectuels des pays en développement. Il est intéressant de noter que nombre d'entre eux se réfèrent à la pensée de Gaston Berger et au concept français de prospective qui renvoie à l'interpénétration de la connaissance, issue du passé et du présent, de l'imagination et de la volonté. Ces trois aspects de la « prospective à la française » peuvent être identifiés en Afrique (où Gaston Berger fut bien connu) et en Amérique latine.

Le sociologue et prospectiviste indien, Rajni Kothari, écrit ainsi: « Le prospectiviste doit résoudre un dilemme. Car chaque prospectiviste est un réformateur et un romantique et, en tant que tel, il est guidé par une vision dont le credo fondamental est qu'il faut se détourner du passé et façonner le présent pour créer un monde différent. Cependant, en tant que scientifique et sceptique, il sait qu'une rupture totale avec le passé est une proposition à la fois impossible et dangereuse et que le seul espoir permis est celui d'un monde meilleur ».

- Parce que c'est une manière de penser

Regarder le futur à travers les études et recherches à vocation prospective est donc, par voie de conséquence, une manière de penser qui forme nos esprits et nous permet de conceptualiser la vie, nos actions quotidiennes et chacune de nos décisions. C'est un moyen de penser le monde, de penser la société, de penser les relations de la société avec la nature. C'est une manière de penser qui offre la possibilité de nous éduquer nous-mêmes et d'éduquer les autres à travers le futur, à travers le fait que le futur est une partie de notre vie entière comme une sorte d'anticipation du futur lui-même (Borkin, 1979).

Nous trouvons cette conjonction de savoir, d'imagination et de volonté, d'objectifs et de rêves, fréquemment présente chez les intellectuels des pays en développement. Par exemple, Antonio Alonso Concheiro, qui s'appuie sur les poètes et les scientifiques du passé, croit qu'une société peut être identifiée non seulement par son histoire mais aussi par ses projets (1984).

Demain plus encore qu'aujourd'hui, parce qu'ils auront à vivre dans un monde de changements encore plus rapides et plus interdépendants, les hommes auront besoin de cette manière de penser et de s'adapter grâce à leur réflexion sur le futur. Les enfants, notamment, devront apprendre comment penser le futur dès leur très jeune âge (voir les expériences menées en Australie par Jane Page et, en Finlande, par Anita Rubin). Aujourd'hui déjà, de plus en plus de décideurs apprennent à élaborer des décisions intégrant le futur.

Cette manière de penser, essentielle pour tous, est surtout perçue comme telle par ceux, nombreux, qui s'efforcent d'introduire des changements dans la société. Romesh Thapar observe ainsi une corrélation entre l'apparition des prospectivistes et la prise de conscience des « connexions entre les différents éléments de la détérioration de la qualité de la vie ».

II- Méthodes et techniques de modélisation :

les modèles énergétiques ne sont pas complètement structurés et cela ne manque pas d'avoir des répercussions sur la manière de les présenter et de les étudier.

La première difficulté qu'on rencontre est celle du recensement et du classement. L'importance

de l'énergie dans la vie économique a multiplié les travaux des modélisateurs; peu de décisions se prennent en cette matière sans le recours à un modèle, même très simplifié, et les anciennes crises ont déjà accentué ce besoin de formalisation. Certains pays qui étaient, il y a peu de temps, privilégiés par l'abondance de leurs ressources ont dû se plier à ces exigences et ont rapidement développé un arsenal mathématique d'une ampleur jusque là inégalée. Parmi eux, les Etats-Unis arrivent en première position et ont donné une impulsion considérable aux recherches antérieures. De nombreux colloques ont été organisés en vue de présenter les études les plus avancées des divers pays.

La seconde difficulté concerne l'analyse des modèles répertoriés. Au fil des ans et à cause de la variété des problèmes économiques posés, ils sont devenus de plus en plus complexes, interférant avec plusieurs disciplines : l'économie, bien sûr, mais aussi l'énergétique et la thermodynamique comme sciences de la physique, les mathématiques et ses diverses branches (recherche opérationnelle, statistique, théorie de la décision, etc.) comme outil de formalisation, l'informatique avec ses procédures de résolution et, plus récemment, l'analyse des systèmes dans un souci de renouvellement de rapproche méthodologique.

Ces différents niveaux d'analyse sont enchevêtrés, les uns faisant sentir leurs répercussions sur les autres, telle optique adoptée dans la démarche économique rejaillissant dans l'écriture mathématique, au point qu'une analyse complète requerrait d'avoir des lumières sur tout. Il faut ajouter, et ce n'est pas le moindre obstacle, les difficultés de connaître avec précision les conditions concrètes qui président à la construction de chaque modèle: situation économique et structure énergétique de chaque pays, le processus de décision, les facteurs socio-politiques, les informations disponibles, etc.

Le troisième ordre de difficulté est encore plus élevé que les deux premiers puisqu'on quitte le domaine de la description objective pour celui de l'appréciation et du jugement; on veut parler du saut qu'il faut faire quand on passe de l'analyse à la critique. Tout jugement sur la valeur des travaux des modélisateurs risque d'être erroné ou inexact; à coup sûr, il est personnel et subjectif. Plus grave encore: au nom de quoi faire cette critique, où trouve-t-elle son fondement? A l'intérieur des modèles? Mais ils ne sont pas encore organisés en un ensemble complètement structuré avec une problématique, un corps d'hypothèses, des règles, en bref une théorie permettant de déterminer le vrai du faux. A l'extérieur? mais alors les points de vue peuvent être très divers: l'accord avec une théorie économique générale, le caractère opératoire, les conditions d'application de la méthodologie, la convergence avec les objectifs d'une planification... Entre toutes ces orientations, laquelle choisir et face à ces trois difficultés, que faire?

On pourrait supposer que les modèles constituent une production scientifique et, comme telle, justiciable d'une lecture à plusieurs niveaux, chacun étant indispensable pour comprendre les fondements de la modélisation et juger de sa signification. Malgré son aspect séduisant, cette entreprise resterait extrêmement difficile et ferait courir le risque de trop s'éloigner des problèmes concrets; A la place de cette écriture en contrepoint, il faut se contenter d'une partition plus lisible, d'une lecture plus "plate", et considérer les modèles comme une collection dont on peut discuter et sur chaque élément et sur leur ensemble.

Cela nous conduira alors à envisager l'analyse des modèles de demande comme un moyen de saisir les aspects les plus intéressants de chacun en vue d'élargir progressivement le panorama, de montrer quelles sont les réponses des modélisateurs aux problèmes posés et, plus concrètement, d'indiquer ce qui se fait en ce domaine. Quant à la critique, elle consistera non pas tellement à mettre le doigt sur d'éventuelles erreurs, mais surtout à montrer les difficultés de la modélisation, et à esquisser quelques commentaires sur les conditions de sa signification. Ce sera une critique collective plutôt qu'individualisée, rien n'étant blanc ou noir, les avantages de chaque formalisation montrant l'intérêt des modèles pour la résolution de certains problèmes et leurs défauts révélant les écueils de l'entreprise.

La détermination des mécanismes de la demande est certainement un des problèmes les plus difficiles de l'économie de l'énergie. D'où vient que la consommation d'énergie a atteint tel niveau en telle année et qu'on puisse estimer à tel autre niveau les quantités souhaitées dans l'avenir par les utilisateurs? Voilà sous leur forme la plus simple et la plus immédiate les deux questions auxquelles se sont efforcés et s'efforcent encore de répondre les économistes. La liste des travaux qu'ils y ont consacrés est immense, depuis la monographie limitée à une forme d'énergie et à un secteur jusqu'à

l'interprétation causale embrassant la multiplicité des consommations par les divers agents économiques d'un pays.

En raison du développement des techniques mathématiques, les modélisateurs ont trouvé là un terrain particulièrement favorable et ont apporté aux économistes de nouveaux outils d'analyse, d'abord élémentaires, principalement l'analyse statistique avec les méthodes d'ajustement, puis de plus en plus complexes à mesure que les problèmes devenaient plus difficiles et plus urgents à résoudre. Jusqu'à récemment, on avait pris en effet l'habitude de voir la consommation d'énergie progresser à un rythme soutenu et régulier, et sa prévision semblait n'être influencée que par l'évolution du taux de croissance économique. A l'intérieur de l'enveloppe globale, soit on laissait au planificateur le soin de procéder à quelques arbitrages pour l'allocation des formes d'énergie aux utilisateurs, soit on abandonnait purement et simplement la répartition entre les énergies concurrentes aux lois du marché.

Les crises (*Certains auteurs nient l'existence de ces crises ou soutiennent qu'elles débordent largement le secteur énergétique pour envelopper toute l'économie. On comprendra ici le terme de crise au sens de modifications brutales de toute nature provoquées par la hausse soudaine des prix du pétrole ou par une rupture des approvisionnements énergétiques*) successives ont bouleversé ce tableau: l'énergie devenait un bien rare et un produit cher. De plus, les approvisionnements de beaucoup de pays dépendaient essentiellement des importations. Il fallait alors inverser toutes les propositions précédentes, admettre qu'il pouvait y avoir pénurie d'énergie, que le marché ne remplissait pas correctement sa fonction régulatrice, que la croissance économique n'était pas le seul déterminant de la demande. Ce renversement complet n'a pas manqué de soulever de nombreuses questions théoriques et pratiques qui sont à l'origine, sans aucun doute, du regain d'intérêt pour les modèles de demande. Leur nombre va sans cesse croissant et on assiste depuis quelques années à un développement important des recherches. Parallèlement mais encore très timidement, on note chez certains auteurs l'apparition d'une interrogation sur leur signification.

II-1. Du point de vue des méthodes et techniques, la variété des modèles occupe l'intersection de quatre ensembles de questions: les objectifs, les niveaux d'analyse, la nature des facteurs explicatifs et les méthodes mathématiques.

a) LES OBJECTIFS: Les deux objectifs principaux sont l'analyse du passé et la prévision de la demande future, prévision soit exploratoire, soit en vue d'aider à la prise de décision. Si le second est subordonné au premier, autrement dit, si la prévision impose préalablement d'avoir effectué l'analyse de la situation antérieure, ils ne coexistent pas nécessairement. Certains modèles, assez rares il est vrai, se bornent à expliquer l'évolution des consommations passées.

b) LES NIVEAUX D'ANALYSE: L'énergie peut d'abord être perçue comme l'ensemble des formes d'énergie. C'est l'acceptation la plus habituelle où le charbon, le gaz, le pétrole et l'électricité sont considérés comme des biens différenciés, subdivisés ensuite selon divers critères tels que les produits finis, les propriétés physiques ou les conditions de livraison. On peut secondement regarder l'énergie comme un bien homogène. En se plaçant du point de vue de l'économie nationale, on parlera par exemple des rapports entre énergie et PIB et, du point de vue d'une entreprise ou d'un secteur, on examinera comment le *facteur de production énergie* se combine aux autres facteurs, le capital, le travail et les inputs matières (le quadruplet KLEM).

c) LA NATURE DES FACTEURS EXPLICATIFS DU NIVEAU DE LA DEMANDE :

La liste de ces facteurs est passablement longue et on en relèvera de toutes sortes, certains généraux, d'autres spécifiques. Mais incontestablement le facteur prix de l'énergie est le plus important. On verra même qu'on tombe dans une classe de modèle ou dans une autre selon qu'il est ou non considéré.

d) LES METHODES MATHÉMATIQUES: Selon ce critère, les modèles de demande peuvent être classés en modèles statistiques et économétriques (*On définit ici l'économétrie dans son sens restreint. ensemble des techniques statistiques appliquées à des problèmes de nature économique -l'optimisation en étant exclue*) en modèles d'optimisation et en modèles de simulation. La première catégorie est la mieux représentée et a même longtemps été la seule.

On n'a pas mentionnés Ces quatre ensembles de questions ici, parce qu'ils ordonnent la présentation des modèles et guident leur description. Le choix d'un type de modèle découle par exemple de l'interrogation sur les possibilités qu'a telle méthode mathématique de prendre en compte tel facteur explicatif, sur la manière la plus appropriée de satisfaire tel objectif, ou encore sur la liste des facteurs à retenir quand on se situe dans l'un des deux niveaux d'analyse. La variété des modèles

apparaît comme le résultat de la combinaison entre tous ces éléments.

On retrouve aussi par ce biais toute la diversité engendrée par les différences de contextes géographiques, économiques, politiques, la dimension d'un grand pays conduisant à privilégier le facteur transport, ou la nature du régime économique une méthode mathématique.

Cette image statique des modèles doit être complétée par une image dynamique. On constate en effet une interférence assez nette entre les progrès enregistrés dans les méthodes et techniques de modélisation et l'évolution des situations économiques nationales et internationales. Le temps modifie le contenu des quatre ensembles précédents et le contenu de leur intersection.

-**Les objectifs peuvent varier** : actuellement la prévision devient essentielle car l'avenir est plus incertain que jamais. Pour quelques modélisateurs, l'analyse du passé n'a même plus guère d'intérêt en raison des grandes modifications apportées par la crise énergétique.

-**Le deuxième niveau d'analyse** a acquis plus d'importance au cours de ces dernières années en raison de la hausse du prix de l'énergie : comment réduire le plus possible la quantité totale d'énergie consommée par un pays (le PIB restant constant) et doit-on conclure à la substitutabilité ou, au contraire, à la complémentarité de l'énergie avec les autres facteurs de production?

-**L'importance respective des facteurs peut changer**. le prix du pétrole joue un rôle quasi exclusif alors qu'il y a 30 ans il était systématiquement comparé à celui du charbon.

-**Les méthodes mathématiques** se perfectionnent et les moyens de calculs deviennent de plus en plus importants.

Cette approche dynamique a l'avantage de montrer les progrès de la modélisation énergétique, de mettre en évidence son "histoire", et de révéler certaines directions qui seraient prometteuses. C'est ainsi que depuis quelques années, on peut constater une évolution des modèles statistiques simples, exprimant une liaison entre une, deux ou trois variables explicatives et une variable expliquée (la consommation d'énergie), liaison presque de proportionnalité où la statistique n'intervient le plus souvent que par la possibilité qu'elle a de fournir une méthode d'estimation des coefficients, à d'autres modèles plus complexes, impliquant l'existence d'une représentation de la réalité à modéliser et l'existence d'un schéma du mode de consommation. Ces modèles ne sont pas un simple prolongement des premiers mais se situent à un niveau différent; ils ne se limitent pas à introduire de plus en plus de variables dans les régressions mais impliquent un autre type de formalisation.

Cette évolution n'est ni linéaire, ni régulière. Elle est cependant évidente du point de vue des méthodes et des techniques de modélisation. On pourrait même être tenté de parler de "rupture méthodologique" entre les deux classes de modèles.

Cette séparation sera la plus importante dans la tentative de classification qu'on entreprendra. Ce sera la ligne qui délimitera deux orientations méthodologiques nettement distinctes et caractérisera le mieux les progrès enregistrés dans la modélisation. Il reste cependant à définir précisément le lieu de cette séparation, à trouver l'origine de la rupture. On fait l'hypothèse que l'origine est double:

- 1) la nécessité ressentie de plus en plus fortement de considérer les conditions d'utilisation de l'énergie et de ne plus se contenter de mesurer le volume des consommations. le facteur essentiel devient l'équipement dont dispose~ chaque classe d'utilisateur ;
- 2) la nécessité d'introduire les prix de l'énergie et le coût des équipements parmi les variables explicatives de la demande.

Prix de l'énergie et caractéristiques des équipements sont les deux axes le long desquels se dessine l'évolution des modèles, du moins le suppose-t-on et devra-t-on s'attacher à le démontrer dans la présentation des différentes classes repérées.

1. CLASSIFICATION DES MODELES

La première catégorie regroupera tous les modèles où ne sont pris en compte ni les prix de l'énergie, ni les caractéristiques des équipements. Pour ces modèles,

- l'objectif essentiel est la prévision,
- le niveau d'analyse est soit le niveau global, soit le niveau particulier de chaque forme d'énergie,
- les facteurs explicatifs sont surtout des indicateurs d'activité (proportionnalité à des coefficients spécifiques) et certains facteurs de nature socio-économique.
- la méthode mathématique est essentiellement la régression avec son corollaire pour la prévision: la prolongation de tendance.

On présentera successivement les modèles relatifs à la consommation totale d'énergie et les

modèles relatifs aux consommations par secteur, par forme d'énergie et par usage énergétique.

La seconde catégorie concerne l'ensemble des modèles cherchant à formaliser mathématiquement certaines conclusions de l'analyse théorique des consommations. Si les niveaux d'analyse et les objectifs sont sensiblement les mêmes que précédemment, les méthodes, en restant encore dans le cadre statistique et économétrique, deviennent plus complexes et traduisent avec plus de précision les phénomènes liés à la demande d'énergie. Surtout, l'ensemble des facteurs explicatifs s'agrandit dans les deux directions signalées plus haut: les prix énergétiques et les équipements.

-L'agrégation des équipements énergétiques avec tous les autres équipements et les autres biens de capital: après avoir de la même façon agrégé toutes les formes d'énergie, toutes les quantités de travail et toutes les quantités de matière première, on étudie en référence aux fonctions de production les rapports qui existent entre les quatre facteurs.

Enfin, la troisième catégorie est constituée par les modèles d'optimisation et de simulation. La distinction porte ici essentiellement sur la méthode mathématique puisqu'on quitte les modèles statistiques et économétriques développés dans le cadre des deux catégories précédentes.

On pourrait croire que la coupure introduite est très nette car on a l'habitude de distinguer les uns des autres selon les buts qu'ils poursuivent: explicatifs ou normatifs, prédictifs ou prescriptifs. En fait, pour les modèles de demande, ce critère n'est pas très satisfaisant et même n'a qu'une importance secondaire. On verra que la statistique, l'optimisation et la simulation sont utilisées dans des contextes très proches et que ce qui les distingue est leur aptitude plus ou moins grande à traiter de façon satisfaisante des problèmes plus ou moins complexes. Ces deux nouvelles méthodes seront présentées ici comme une réponse possible à certaines limitations apparues dans les modèles statistiques et économétriques.

2. LE CADRE DE TRAVAIL ET LES DEFINITIONS PREALABLES

Avant de commencer l'étude des trois catégories de modèles, il faut tracer le cadre de travail et préciser quelques définitions. C'est une partie souvent fastidieuse où beaucoup de choses sont connues, souvent évidentes pour tout le monde, et qu'on souhaite la plus brève possible. On se limitera donc à préciser quels sont les modèles considérés dans cet ouvrage, et à donner quelques indications sur une notion capitale dans les travaux de modélisation: la période de temps.

1) LES TYPES DE MODELES RETENUS ET EXCLUS: En vue de réduire le nombre de modèles soumis à examen et surtout se limiter à ceux qui soulèvent des problèmes économiques d'ordre un peu général, on n'étudiera que les modèles énergétiques appelés *globaux*. Leur définition n'est pas très explicite, mais on convient de ranger sous ce labelles modèles qui traitent de plusieurs formes d'énergie, le seuil inférieur étant généralement les trois combustibles fossiles, charbon et gaz et pétrole. Il faudrait encore préciser la manière dont ces formes d'énergie sont appréhendées, si elles sont individualisées ou agrégées, si le modèle est unique ou divisé en sous-modèles plus ou moins autonomes. Disons seulement que ces modèles globaux sont définis par inclusion et exclusion: on s'intéressera en effet principalement à la question des substitutions entre formes d'énergie, que ce soit dans un secteur ou pour un pays tout entier, et on éliminera tous les modèles appelés: particuliers, ceux qui sont axés sur une énergie spécifique, par exemple, l'un et l'autre des produits pétroliers ou l'électricité. Comme pour toute règle, il y aura des exceptions, mais elles ne naîtront que du souci de présenter telle ou telle formalisation intéressante.

De la même façon, on exclura du cadre de l'étude les modèles énergétiques d'offre demande dans lesquels les deux composantes sont reliées, soit pour réaliser une optimisation conjointe, soit pour organiser un ensemble d'itérations vers une position d'équilibre. Ce type de modèle prend de plus en plus d'extension et certains résultats sont intéressants dans une approche de modélisation complète du secteur énergétique. Quelques auteurs pensent même que c'est la seule voie admissible pour traiter dans toute leur complexité l'ensemble des problèmes posés par l'offre et la demande. Egalement pour réduire le nombre de modèles et par souci de ne pas séparer en deux parties des formalisations souvent étroitement imbriquées, ni les modèles complets, ni leur réduction à la seule composante de la demande n'ont été retenus. On est bien conscient d'éliminer de ce fait quelques modèles de valeur mais, en bonne logique, leur analyse ne pourrait être menée qu'après avoir étudié les modèles input-output et les modèles d'offre, sans parler de la variété des modèles où le secteur énergétique est intégré dans son environnement économique. On le voit, ces préalables sont importants et plutôt que de

risquer des incohérences en présentant à sa mauvaise place un type de modèle, on a préféré le passer sous silence (sauf rares exceptions).

2) LA DIMENSION SPATIALE: Si le contexte national est le plus fréquent dans les études de demande, il ne faut pas ignorer que le cadre peut être plus étroit (ville, région, état, province) ou plus large (zone, continent, monde). Les modèles situés dans la seconde catégorie sont en nombre limité. En revanche, beaucoup cherchent à décomposer la demande nationale en demandes régionales. C'est principalement le cas pour les grands pays (USA, CANADA...) où la fonction de transport a une importance essentielle en raison de l'éloignement des sources de production des centres de consommation et où la structure politique est décentralisée (République, états, Provinces). On doit cependant constater que du strict point de vue méthodologique, c'est-à-dire en passant sous silence le problème essentiel de l'accès aux informations statistiques, la dimension spatiale n'introduit pas une classe supplémentaire dans les modèles de demande. Les méthodes d'analyse et de prévision sont du même type quelle que soit la décomposition considérée (*L'adjonction de variables muettes dans les régressions pour tenir compte des effets régionaux (différences dans les prix énergétiques, les températures et les disponibilités de l'offre) ne contredit pas cette similitude*).

3) LE COURT TERME, LE MOYEN TERME ET LE LONG TERME: Qu'est-ce qu'une période? Le temps qui court entre deux dates ou deux événements? la décomposition induite par la représentation que l'on se fait de l'avenir, soumis à des tensions antagonistes, espace de confrontation entre la rapidité des mutations et la forme des inerties? Ces questions ne sont pas sans importance dans les modèles énergétiques puisqu'elles en impliquent d'autres tout aussi fondamentales. Qu'est-ce qui change entre les trois périodes habituellement considérées, les court, moyen et long termes? Peut-on parler de différences de perception de la demande quand on passe de la plus proche à la plus éloignée? De quelle façon des problèmes nouveaux se posent ou s'effacent et comment la modélisation intervient-elle? Plus précisément, perçoit-on des variations sensibles dans les modèles-hypothèses, formulation, variables introduites ou existe-t-il des types mieux adaptés à une période qu'à une autre?

Ces interrogations seront présentes tout au long de ce livre; qu'il nous suffise pour l'instant de préciser les définitions adoptées pour la longueur de chaque période.

Manifestement, il n'y a aucune réponse décisive ni universelle; ces termes ne sont pas codifiés et chacun est libre d'en donner les définitions qu'il veut, en tenant compte cependant du sens qu'ils ont dans la pratique et surtout dans le contexte où ils sont employés. C'est lui qui aide en définitive, faute de définitions préalables, à préciser les rapports entre ces trois périodes: leur longueur respective est mesurée en référence à la date finale de la plus éloignée. Ainsi, quand un modèle couvre la fin de ce siècle et le suivant, il devient évident que le court terme signifie une durée de 5-7 ans (le temps de construction des équipements déjà décidés), que le moyen terme peut s'étendre jusqu'à 20-30 ans (le temps de la percée complète d'une nouvelle filière technologique) et le long terme tout le reste, avec une extension parfois introduite par le très long terme; là, tout peut arriver alors que dans le long terme les innovations technologiques ne seront que celles déjà parvenues actuellement au stade expérimental. En revanche, si la période totale ne dépasse pas 25 ans, toutes les sous-périodes doivent subir une homothétie le long terme pouvant commencer à partir de 10-15 ans (la page blanche des décisions actuelles) et le moyen terme à partir de 3-5 ans (le temps qu'une décision des pouvoirs publics prenne tous ses effets). On voit comment continuer la transposition au cas des modèles à horizon de 5 ans.

La date limite n'est pas indépendante du domaine couvert par les modèles, ni de leurs objectifs. S'il s'agit d'une entreprise isolée, l'horizon sera évidemment plus proche que pour une branche industrielle et ainsi de suite quand on passe au secteur, au pays tout entier et à l'ensemble de la planète. Cela ne veut pas dire qu'il n'existe pas de modèles à court terme pour un pays, mais seulement qu'une date plus éloignée a d'autant plus de signification que l'entité concernée est de plus grande dimension. Comme c'est le domaine qu'on a considéré ici le plus fréquemment, on peut, pour notre propre compte, dire que le court terme s'étendra jusqu'à 3-5 ans, le moyen terme jusqu'à 8-10 ans et le long terme de 10 à ..., l'année 2000 constituant pratiquement une limite imposée par les méthodes employées.

La longueur des trois périodes ne constitue qu'une définition très sommaire et minimale. Elle ne dit rien sur les caractéristiques spécifiques de chacune, ni sur certaines questions telles que

l'enchaînement des périodes, les phases de transition, l'importance des dates repères, la notion de cheminement. Ce n'est qu'un cadre de référence qu'il faudra remplir au fur et à mesure de l'étude des modèles, en montrant à partir d'exemples comment et pourquoi le court terme manque de plasticité et voit la demande d'énergie d'une façon relativement figée, que le moyen terme (ou le court terme en période de crise puisque les tensions raccourcissent le temps) n'est pas une simple transposition du passé et que des changements structurels peuvent apparaître, que le long terme enfin accentue tous ces caractères, la référence passée n'ayant plus guère d'utilité, telle énergie n'étant pas assurée de sa pérennité et tel équipement de son existence.

III-La prévision à long terme de la demande d'énergie :

En octobre 1973, au début de la "crise pétrolière", le grand public a soudain réalisé la place qu'occupait l'énergie dans sa vie de tous les jours. D'autres, plus spécialisés, avaient déjà pris conscience depuis longtemps du rôle fondamental qu'elle jouait dans l'industrialisation et le développement et des problèmes, nombreux, que soulevait sa consommation toujours croissante: pollution de l'environnement naturel, épuisement des ressources fossiles, diminution de la durée de vie des produits, poursuite de vitesses toujours plus élevées, etc.

Depuis, une certaine effervescence, sinon une certaine fièvre, s'est manifestée dans les milieux concernés par les problèmes de l'énergie, et a donné lieu à de nombreuses études, rapports, congrès, qui tous ont été unanimes à mieux reconnaître :

- d'une part la grande complexité des problèmes énergétiques liée aux interdépendances de plus en plus nombreuses tant au sein même des économies nationales qu'au niveau mondial.
- d'autre part la longueur des délais au cours desquels les retombées des activités énergétiques se manifestent sur la croissance des économies et l'environnement des individus.

Parallèlement à cet engouement pour les problèmes de l'énergie, une gêne évidente s'est manifestée chez ceux pour qui l'énergie signifie une production, des investissements, un financement, un taux de profit ou de croissance, ceux pour qui la connaissance de l'évolution du contexte énergétique est indispensable à la prise de décision. Pour ceux-là en effet, la prévision, dont la fonction essentielle est de réduire le champ d'incertitude entourant la décision s'accommode mal, dans sa conception traditionnelle, de la "complexité" et du "long terme".

Ce malaise, lié aux caractéristiques intrinsèques des approches traditionnelles du long terme, se traduit aujourd'hui par la recherche de nouvelles méthodes. Cette étude, qui se veut une contribution à cet effort de recherche, sera orientée plus spécifiquement sur la prévision à long terme de la consommation d'énergie. Reconnaisant la nécessité grandissante de prévoir sur le long terme et nous appuyant sur un constat d'inadaptation des méthodes classiques de prévision à appréhender la réalité énergétique de demain, nous tenterons, en fin de cette introduction, de définir les conditions essentielles de toute nouvelle approche de la prévision à long terme de la consommation d'énergie. Les développements qui suivront auront pour objet de décrire une des approches possibles répondant à ces conditions.

III.1-La nécessité de prévoir et l'importance grandissante du long terme:

Le même terme "prévoir" recouvre des préoccupations, des objectifs et des horizons de temps différents selon les agents économiques concernés.

Les producteurs cherchent à prévoir la demande pour orienter au mieux leurs décisions d'investissement et n'être pénalisés par une surcapacité de production - qui se traduirait par des difficultés d'amortissement de leurs investissements - ni par une incapacité à faire face à la demande - ce qui équivaldrait à un manque à gagner pour l'entreprise et lui ferait perdre une partie de sa clientèle.

Les pouvoirs publics, eux, cherchent à prévoir la demande dans le but d'arbitrer entre les différents projets d'investissement d'intérêt national et de décider les actions à entreprendre pour atteindre les objectifs que sous tend leur programme politique.

Les instituts de recherche, de prospective, de prévision, les bureaux d'études, les grands organismes internationaux enfin, sont amenés à élaborer des prévisions soit pour éclairer des décisions d'investissement ou des stratégies de développement, soit pour contrôler, soit pour combattre des décisions prises en dehors d'eux et qui ne vont pas toujours dans le sens souhaité par tous.

Chacun de ces agents économiques procède dans son exploration du futur selon une démarche à

la fois positive et normative:

- positive, dans la mesure où il ne peut éviter de tenir compte de l'évolution du contexte dans lequel s'insère sa prévision.

- normative - et ceci concerne principalement les décideurs -, puisqu'il n'existe pas de prévision qui ne recouvre certains objectifs de production, de croissance, et de politique.

Selon la nature et la place de l'agent dans l'économie - place du producteur sur le marché, statut de ce producteur (privé ou public), relation du centre de recherche avec le décideur, etc. -, le champ couvert par la décision par rapport à laquelle s'exerce la prévision, les conséquences possibles de cette décision, les parts relative du « positif » et du « normatif » vont varier dans des proportions importantes et conférer à la prévision une signification et une fiabilité largement différentes.

La prévision de nature positive n'est en effet fiable que tant que les méthodes sur lesquelles elle s'appuie permettent d'appréhender de façon satisfaisante l'évolution du contexte qu'elle cherche à cerner; tandis que la fiabilité de la prévision normative est directement fonction des moyens dont dispose le décideur pour réaliser ses objectifs.

Pendant, qu'il s'agisse de prévision positive ou normative, la fiabilité de l'une et l'autre dépend fortement de l'horizon temporel sur lequel on cherche à prévoir puisque l'incertitude entourant l'évolution du contexte de la prévision, ou celle des mécanismes au travers desquels peut agir le décideur, croît rapidement quand cet horizon s'éloigne.

Or on constate aujourd'hui, dans le domaine énergétique, un allongement constant des horizons de temps auxquels il est indispensable de prévoir. Les producteurs, tout d'abord, ont recours à des équipements de plus en plus lourds et sophistiqués dont les délais de mise en place s'allongent régulièrement: il faut par exemple de 7 à 10 ans pour implanter une centrale nucléaire et la faire diverger alors que 3 à 4 ans suffisaient pour une centrale au fuel. Investir dans de tels équipements oblige donc à prévoir l'évolution du marché sur une période de plus en plus longue, nécessairement compatible avec celle de mise en oeuvre de ces équipements.

De plus, les investissements auxquels doivent faire face les producteurs (et qui doivent en partie être financés par les fonds publics) deviennent continuellement plus importants et nécessitent des périodes d'amortissement économique de plus en plus longues: les investissements nécessaires à la production d'une tonne de pétrole off-shore en Mer du Nord, par exemple, sont de 40 à 50 fois supérieurs à ceux nécessaires à la production de la même tonne de pétrole en Arabie Saoudite; les coûts en investissement représentent les deux tiers du prix de revient du kWh nucléaire alors qu'ils n'en représentent qu'un quart dans le kWh "fuel", etc. La nécessité d'assurer des débouchés suffisants aux nouveaux équipements créés, et ce sur une période compatible avec la durée de leur amortissement économique, oblige donc le producteur - ou les pouvoirs publics - à prévoir l'évolution du marché, au-delà de la date de mise en service de l'équipement, sur un horizon temporel qui lui aussi s'éloigne.

Par ailleurs, les problèmes liés à la raréfaction progressive de certaines ressources énergétiques (hydrocarbures par exemple) et aux conditions d'utilisation de certaines autres (sites d'implantation des centrales nucléaires...) contraignent les pouvoirs publics et certains producteurs à engager des programmes de recherche et développement sur de nouvelles sources d'énergie et de nouvelles technologies dont la période de maturation est très longue (on considère qu'une quinzaine d'années au minimum sont nécessaires pour passer des premières recherches expérimentales au début de la réalisation industrielle). Ici encore l'ampleur des efforts consentis va dépendre étroitement de la vision qu'auront les décideurs de l'avenir énergétique lointain: ainsi les programmes de recherche sur l'énergie solaire, la fusion ou l'hydrogène, les stratégies de diversification des activités des entreprises de l'énergie, etc. doivent-ils aujourd'hui reposer sur des prévisions à des horizons très reculés.

Il semble enfin qu'un souci de plus en plus prononcé se manifeste, de la part des pouvoirs publics et de certains producteurs, de tenir compte, du moins en partie, des retombées économiques, sociales et écologiques de leurs décisions: sensibles depuis longtemps au poids très lourd des activités énergétiques sur l'économie nationale - de par leurs besoins très importants de financement et leur rôle clé dans l'industrialisation (cf. le rôle actuel de l'électronucléaire dans la restructuration industrielle en France, par exemple),

Ce n'est que récemment que ces instances ont été amenées à accorder une attention particulière et croissante aux dégradations de l'environnement (pollution par SO₂ NO₂, CO₂ pollution

thermique...) et aux modifications des modes de vie et des comportements générées par ces activités. Ces retombées, longues à se manifester, sont pour la plupart largement irréversibles et se traduisent inéluctablement par des coûts sociaux (dont des dés économies externes) et des économies externes qui marquent la croissance économique et l'évolution des rapports sociaux. Négliger ces phénomènes risque de biaiser de façon non négligeable l'appréhension de l'évolution future du contexte dans lequel s'insère la prévision et d'entraîner des décisions inopportunes sinon contradictoires avec les objectifs sous-tendus par cette prévision ; les intégrer dans la prévision oblige à situer celle-ci sur un horizon de temps très éloigné, compatible avec la durée nécessaire pour que leurs effets se manifestent.

Il s'avère donc, en fin de compte, que tant les producteurs d'énergie que les pouvoirs publics sont contraints de prévoir l'évolution du contexte énergétique et par conséquent de la consommation d'énergie, sur longue période. Il reste à savoir si les méthodes, telles qu'ils les utilisent traditionnellement sont encore fiables quand l'horizon de la prévision s'éloigne et, dans le cas contraire, s'il est possible de les améliorer.

III.2- Les méthodes classiques et la prévision à long terme :

Avant de juger de la fiabilité des méthodes classiques de prévision appliquées au long terme, il est nécessaire de rappeler ce que sont ces méthodes.

Nous serons assez brefs puisque ces méthodes ont déjà fait l'objet de nombreux ouvrages, Elles se rangent en deux grandes familles, celles relevant de la transposition et celles relevant de l'extrapolation :

- la transposition consiste à déduire, des analogies observées sur le passé entre les évolutions suivies par différents pays, ce que sera l'état futur du pays considéré au vu de ce que sont aujourd'hui les pays de référence;
- l'extrapolation consiste à déduire, de l'évolution passée d'une grandeur, son évolution future.

Ces méthodes ont en commun qu'elles s'appuient toutes sur l'observation et la compréhension du passé, puis sur le prolongement dans le futur de ce passé. Selon le niveau d'agrégation auquel elles se situent, on distingue:

- les méthodes globales dans lesquelles la consommation d'énergie d'un pays apparaît comme un tout,
- les méthodes semi-globales qui appréhendent la consommation d'énergie au niveau des grands secteurs de l'économie (industrie, résidentiel et tertiaire, transport, agriculture).
- les méthodes analytiques qui se situent à un niveau de désagrégation beaucoup plus fin (branche industrielle par exemple).

Quel que soit le niveau auquel on se situe, prévoir consiste à établir une relation entre la consommation d'énergie et une grandeur dont on se donne l'évolution dans le temps, et à postuler l'invariance de cette relation sur la période de prévision considérée. Ainsi les méthodes traditionnelles, qui font toutes appel à des enseignements tirés du passé, ont connu leur apogée dans l'économétrie dont l'objet est la formalisation mathématique des relations économiques à partir des séries statistiques. C'est plus précisément la validité de ces méthodes économétriques (considérées comme les plus élaborées), et des modèles de prévision auxquels elles ont donné lieu, que nous allons maintenant examiner sous l'éclairage du long terme. Auparavant, et pour mémoire, nous indiquerons les principales familles de modèles économétriques par ordre de sophistication croissante.

- Les modèles autonomes, les plus simples, ne mettent en oeuvre qu'une relation entre la grandeur étudiée (ici la consommation d'énergie) et le temps. Le temps est ainsi considéré comme la seule variable explicative de l'évolution. Un bon exemple de ces modèles nous est fourni par ce qu'on a appelé "la loi du doublement tous les dix ans" qui traduit le fait que, quel que soit le contexte, la consommation d'électricité double toutes les dix années.

- Par opposition aux modèles autonomes, les modèles conditionnels mettent en jeu une ou plusieurs relations entre la grandeur étudiée et d'autres grandeurs économiques (la PIB, la FBCF etc...). Ces relations établies à partir de corrélations statistiques entre ces différentes grandeurs, valent ce que vaut la qualité de la corrélation. Les recherches en vue d'améliorer cette dernière ont débouché sur :

- . les modèles tendanciels qui ne font intervenir que des grandeurs absolues,
- . les modèles adaptatifs, plus élaborés, qui raisonnent sur des accroissements relatifs.

Ces modèles - et les méthodes qui les sous-tendent - ne semblent pas les mieux adaptés pour appréhender le long terme. C'est ce que nous allons essayer de montrer.

III.3-Les limites intrinsèques des méthodes économétriques de prévision :

Il est nécessaire, pour bien saisir les limites de ces méthodes, de les resituer dans le contexte historique et économique dans lequel elles ont été forgées: il est en effet extrêmement important de savoir que ces méthodes (tout au moins en France) ont été initialement développées pour prévoir la demande d'électricité dans une période où l'électricité s'adressait à un marché très largement captif; où la durée de construction de la plupart des équipements de production était relativement courte (mise à part les ouvrages hydroélectriques), où la croissance économique était régulière et soutenue, où les décideurs nationaux contrôlaient très largement les activités internes du pays, et où, enfin, les prix des énergies restaient stables en monnaie constante. Lorsque l'on a cherché à élargir ces méthodes à l'ensemble de la consommation d'énergie, certaines de leurs limites, qui ne portaient pas à conséquence dans le cas de l'électricité, sont révélées très contraignantes, et ce d'autant plus que l'horizon de la prévision s'éloignait. Ces limites tiennent au caractère parcellaire, rigide et statique de ces méthodes.

- Celles-ci s'appuient en effet sur une vision parcellaire de l'économie puisque les relations qu'elles mettent en oeuvre ne font intervenir qu'un nombre restreint de variables explicatives de l'évolution et laissent de côté une multitude d'autres "phénomènes". Ce rétrécissement ne portait pas trop à conséquence lorsqu'il s'agissait de prévoir à 5 ans la demande d'électricité dans le contexte stable précisé plus haut. Il devient hasardeux lorsqu'on veut prévoir la demande globale d'énergie dans un contexte plus mouvant où apparaissent des substitutions entre formes d'énergie, des changements technologiques, etc. et ce d'autant plus qu'on s'éloigne dans le temps. Nous verrons d'ailleurs plus loin en quoi cette limite apparaît aujourd'hui rédhitoire à la suite de la récente "crise pétrolière" et du bouleversement du système des prix qui l'a accompagnée.

- Ces méthodes apparaissent également très rigides dans la mesure où les relations, sur lesquelles elles s'appuient, sont construites une fois pour toutes, à partir des statistiques passées et ne peuvent en aucune façon être modifiées à la suite d'un changement important, sinon d'un bouleversement, dans l'économie: toute tentative d'adapter une relation en modifiant l'un ou l'autre des coefficients ne peut en effet se faire que de façon arbitraire et sous forme de paramétrage, et ceci sans aucune correspondance possible avec la réalité. Il va de soi que si l'on peut faire abstraction de cette limite pour prévoir à un horizon rapproché dans un contexte à forte inertie (*cas de l'électricité mentionné plus haut*), il n'en va plus du tout de même lorsque l'horizon s'éloigne ou que les changements se font plus brutaux ou moins contrôlables. Cette limite, qui a de toute façon fortement pénalisé toutes les prévisions à horizons lointains apparaît elle aussi comme extrêmement préjudiciable dans le nouveau contexte économique ouvert par la "crise pétrolière".

- Ces méthodes sont enfin essentiellement statiques dans la mesure où elles reposent sur le postulat d'invariance des relations qu'elles mettent en oeuvre. Or ces relations traduisent, par construction, des phénomènes d'évolution (*évolution des structures industrielles, aménagement de l'espace, progrès technique, etc.*) qui ont effectivement eu lieu dans le passé, mais dont rien ne prouve qu'ils se manifesteront de la même façon dans le futur; les exemples sont nombreux, au contraire, qui tendent à montrer que plus l'avenir est repoussé plus les divergences d'avec le passé deviendront importantes: les orientations et le domaine d'application de l'innovation technologique, la montée du tertiaire, l'internationalisation croissante des économies industrialisées, etc. On trouve là une limite des méthodes économétriques qui n'est pas sans relation avec la rigidité dont nous avons parlé plus haut et dont les effets se font sentir à peu près de la même manière. Il faut cependant bien garder à l'esprit que ce n'est pas le postulat d'invariance qui est en cause ici - toute prévision repose sur un tel postulat à un degré ou à un autre - mais le fait que dans les méthodes économétriques ce postulat se traduise par la reconduction à l'identique de l'évolution passée dans le futur.

Ces limites, qui tiennent, ainsi qu'on a pu le remarquer, à la finalité, aux structures et au mode d'élaboration de ces méthodes, les pénalisent de toute façon sur le long terme, mais à des degrés différents selon la part de "normatif" qui les accompagne: en effet, postuler l'invariance d'une relation économétrique entre deux variables sur le long terme peut sembler a priori choquant, mais peut en fait fort bien se concevoir pour peu que le décideur qui effectue une projection sur de telles bases, se trouve dans une situation lui permettant de contrôler assez correctement son environnement économique, et donc ait effectivement les moyens de faire en sorte que cette relation se vérifie sur longue période. Or, si cela a été le cas pour certains producteurs d'énergie dans les deux décennies d'après guerre, pour des raisons tenant au contexte économique évoqué plus haut, il apparaît exclu

aujourd'hui que cela se poursuive, et ce pour deux raisons:

-l'une, structurelle, tient à l'évolution du contexte socio-économique des économies industrialisées, évolution marquée par l'accroissement et la complexification des interdépendances, tant au sein d'économies qu'au niveau international, et par l'accélération des changements structurels;

-l'autre, plus ponctuelle, résulte de la "crise pétrolière" de 1973 et des ruptures profondes dans l'évolution des prix de l'énergie qui ont suivi.

Les querelles qui subsistent aujourd'hui sur l'utilité, et l'utilisation, du concept d'élasticité au prix de la demande d'énergie dans la prévision nous incitent à examiner plus en détail le deuxième point évoqué ci-dessus.

La question qui se pose est en effet de savoir si l'on peut mesurer les conséquences à court, moyen et long terme d'une hausse des prix de l'énergie sur l'évolution de la demande et utiliser cette mesure à des fins de prévision. Si la réponse à cette question est d'un intérêt évident pour la prévision "positive", elle n'en est pas moins primordiale pour la prévision "normative" dans la mesure où il s'agit là d'un phénomène qui échappe presque totalement au décideur (*tout au moins dans le cas d'une hausse du prix exogène à ce producteur, comme cela a été le cas lors de la "crise pétrolière"*) et dont celui-ci doit tenir compte s'il veut réaliser ses objectifs. Or la mesure et, a fortiori, l'utilisation de l'élasticité de moyen et de long terme de la demande d'énergie aux prix dans les méthodes économétriques de prévision nous paraissent extrêmement délicates, ainsi que nous tenterons de le montrer ci-après.

On constate qu'historiquement- et ceci illustre le caractère parcellaire des méthodes économétriques - les prix de l'énergie n'ont pratiquement jamais été retenus comme variable explicative du niveau de la consommation dans les modèles économétriques de prévision. Si, paradoxalement, beaucoup d'auteurs admettent volontiers que le bas niveau des prix de l'énergie et leur stabilité dans les deux dernières décennies ont effectivement contribué à accélérer les rythmes de croissance de la consommation d'énergie, il n'en reste pas moins que ce rôle des prix n'a jamais pu être - et n'a donc jamais été - quantitativement mesuré : cette absence, qui a été motivée, dans les faits, par la grande difficulté à mettre en évidence, statistiquement, une quelconque relation entre l'évolution des prix et l'évolution des consommations d'énergie (*à cause précisément de cette stabilité ou décroissance des prix, mais également à cause de la difficulté de la mesure d'un prix de l'énergie*) a débouché, in fine, sur le postulat que la demande d'énergie était inélastique au prix.

Or il semble aujourd'hui exclu que le bouleversement subi par les prix de l'énergie n'aille pas sans des répercussions profondes sur la consommation d'énergie tant à moyen terme (*les mesures de conservation de l'énergie sont là pour l'attester*) qu'à long terme, invalidant par là le postulat d'inélasticité, solidement implanté jusqu'à il y a peu.

Plusieurs phénomènes sont en effet susceptibles de se produire qui attesteraient un tel revirement :

- certaines technologies, particulièrement sensibles à la hausse du prix des hydrocarbures, voient leur compétitivité durement affectée et laisseront probablement place à des technologies de moindre consommation d'énergie ou des technologies utilisant l'une d'autres formes d'énergie ;
- la distorsion entre les coûts de production de l'énergie dans certains pays producteurs (*Moyen Orient notamment*) et les prix dans les pays consommateurs amènera tôt ou tard un transfert de certaines industries de base très fortes consommatrices d'énergie des seconds vers les premiers ;
- les pays dont les importations d'énergie sont très fortes, chercheront à limiter leurs consommations par des mesures de conservation d'énergie afin de réduire leur dépendance d'une part et de limiter leurs sorties de devises d'autre part (*réglementation de l'isolation des logements par exemple*) ;
- le rapprochement des prix relatifs entre combustibles et électricité va contribuer à ouvrir certains marchés à cette dernière (*et par conséquent à changer la structure de la consommation d'énergie*) et à modifier, par le jeu des rendements, l'évolution de la consommation (*en volume*).

Si l'on est fondé à admettre des impacts profonds de la hausse des prix de l'énergie sur l'évolution de la consommation, il importe de savoir dans quelle mesure on pourrait réinsérer, dans les modèles classiques de prévision, ces relations entre prix et consommation d'énergie ; autrement dit comment on pourrait mesurer, sur les séries statistiques passées, des élasticités de la demande au prix, élasticité de moyen terme et élasticité de long terme, et comment on pourrait utiliser ces éventuelles élasticités pour la prévision.

Nous avons vu ci-dessus qu'une des raisons fondamentales pour laquelle les prix n'étaient pas

pris en compte dans les modèles économétriques, était précisément la grande difficulté de la mesure statistique de cette élasticité, cette difficulté tenant à deux raisons principales:

- la stagnation sinon la décroissance des prix de l'énergie, parce qu'en effet il est extrêmement délicat, en économétrie, d'établir une corrélation entre deux variables dont l'une, l'explicative, ne croit pas de façon significative;
- la difficulté de mesurer un prix unique de l'énergie, surtout lorsque les marchés énergétiques sont très cloisonnés et les usages largement spécifiques, ce qui était le cas durant les deux dernières décennies (notamment entre les combustibles et l'électricité...).

Mais indépendamment de cela, et quand bien même on pourrait mesurer, par forme d'énergie ou globalement, des élasticités de la demande aux prix, utiliser celles-ci à des fins de prévision se révélerait, méthodologiquement, très délicate, tout au moins dans le long terme:

- d'une part, parce que les séries statistiques (séries chronologiques ou séries croisées) ne permettent de mesurer, en tout état de cause, qu'une élasticité de la consommation au prix, laquelle n'est définie que pour un instant donné ou pour un groupe de consommateurs donné, et non pas l'élasticité de la demande au prix que l'on recherche, laquelle ne pourrait être décrite qu'à partir des courbes de demandes, différentes des courbes de consommation, et impossibles à mettre en évidence statistiquement;
- d'autre part, le concept d'élasticité de la demande au prix est un concept statique qui reflète le comportement des consommateurs dans un contexte et des structures données; utiliser ce concept en dynamique, et notamment pour la prévision à long terme, devient très critiquable dès lors que le contexte et les structures changent.

Les développements ci-dessus, qu'on ne doit en aucune façon interpréter comme un réquisitoire contre l'économétrie très utile par ailleurs, visent simplement à montrer que les modèles économétriques ont de grandes difficultés à rendre compte de l'évolution de certaines relations, ou à intégrer de nouvelles relations pourtant fondamentales pour la prévision à long terme (*relation entre prix et consommation d'énergie par exemple*); et que par conséquent leur domaine temporel de validité est limité par l'horizon de temps en deçà duquel ces relations – ou leur évolution – ne jouent qu'un rôle marginal. Plus brutalement nous pourrions conclure en disant qu'ayant été élaborés pour servir une prévision où l'invariance structurelle était la règle, les méthodes classiques à la prévision à long terme de la consommation d'énergie, encore faut-il montrer que l'on peut faire autre chose et dans quelles conditions.

III.4-Les conditions d'une nouvelle approche du long terme :

Les limites des méthodes classiques que nous venons d'évoquer, indiquant, a contrario, les conditions auxquelles devraient nécessairement souscrire toute nouvelle approche méthodologique du long terme. Encore faut-il s'assurer qu'il n'y a pas, fondamentalement, une incompatibilité irréductible entre la notion même de prévision et celle de long terme. Il s'agit là en fait plus d'un problème théorique ; pour tourner cette différence nous nous appuyerons sur la définition de la prévision qui, parmi toutes celles rencontrées dans la littérature, nous paraît être la plus englobante, à savoir celle qu'en donne Y.Barel : « toute inférence sur les relations entre deux phénomènes, fondés sur des bases raisonnablement scientifiques : lorsque les relations mettent en cause le temps et permettent une assertion sur ce qui va se passer, nous parlerons de prévision temporelle ».

Le long terme étant défini, de façon traditionnelle, comme un horizon de temps suffisamment vaste pour que les changements structurels, qui ont lieu aujourd'hui, manifestent pleinement leurs effets, la prévision – au sens d'Y.Barel- peut en effet fort bien s'en accommoder pour peu que les relations que l'on met en œuvre dans cette prévision ne traduisent plus des invariances de nature structurelles possibles.

Cette difficulté étant levée, il s'ensuit que le passage des méthodes économétriques de prévision à toute nouvelle approche prévisionnelle de long terme doit s'accompagner des transformations profondes suivantes :

- Il faut substituer à une vision parcellaire de l'économie une vision globale.
- à une approche statique, une approche dynamique.
- à une structure de modèle rigide, une structure beaucoup plus souple.

Nous avons vu en quoi les méthodes économétriques étaient très fortement pénalisées par leur

impossibilité à réintégrer, dans la prévision, une relation entre les prix et la demande d'énergie. Cet exemple des prix, qui a été, à juste titre, très révélateur des limites de ces méthodes, ne constitue en fait qu'un exemple parmi beaucoup d'autres : rien ne dit en effet que d'autres variables pour l'instant ignorées - les fameuses "variables cachées" des méthodes économétriques - ne jouent pas, dans le futur, un rôle important. La démarche préalable à toute tentative de Prévision sur le long terme doit être, par conséquent, le repérage et l'analyse, les plus exhaustifs possibles, de toutes les variables agissant directement ou indirectement sur la demande d'énergie. Cette phase d'analyse, de ce que nous appellerons plus loin les mécanismes de formation et d'évolution de la demande d'énergie, doit nécessairement être menée dans une perspective globale si on veut lui conférer toute l'exhaustivité voulue tant au niveau du repérage des variables qu'à celui de la détermination des relations entre ces variables.

La conséquence directe d'une telle analyse est son aspect dynamique: le "décorticage" des mécanismes d'évolution de la demande d'énergie et la recherche de l'exhaustivité dans la prise en compte des relations entre variables explicatives et demande ne peut en effet déboucher autrement que sur la mise en évidence de la dimension dynamique de son évolution. Il ne s'agit plus d'expliquer l'évolution de la demande par celle d'une grandeur économique connue et d'une relation fixe liant ces deux variables, mais plutôt d'analyser comment cette relation évolue dans le temps et d'en déduire les conséquences sur l'évolution de la demande d'énergie.

Il va de soi qu'une telle démarche ne peut être suivie avec succès que si l'on se donne toute la souplesse voulue pour intégrer cette composante dynamique : il est en effet indispensable que la prise en compte de l'évolution des relations ne bouleverse pas la structure sur laquelle s'appuie la prévision, ce qui est le cas, on l'a vu, des modèles économétriques.

Nous montrerons dans une première partie à quelle construction méthodologique quels objectifs, quels outils, quelle démarche d'ensemble - le respect de ces trois composantes nous a amené. Bien qu'avant travaillé principalement sur le cas français, nous avons jugé nécessaire de consacrer l'intégralité de la 1ère partie de cet ouvrage à préciser de façon approfondie les concepts que nous serons amenés à utiliser, et dont nous verrons qu'ils donnent lieu à des acceptions très diverses, et à décrire de façon générale et universelle notre approche, laquelle est susceptible d'être appliquée à d'autres domaines que l'énergie et d'autres systèmes économiques que la France.

Il devenait dès lors inévitable de consacrer une deuxième partie à une description plus détaillée et plus exhaustive de cette approche, telle que nous l'avons effectivement mise en oeuvre dans le cas de la France. C'est à ce stade que seront analysés en profondeur les mécanismes de formation et d'évolution de la demande d'énergie des pays industrialisés à économie de marché tel que la France. Le caractère particulier de cette analyse - non reproductible à d'autres systèmes économiques - justifie pour nous la nécessité de la partie précédente.

Pour ne pas rester qu'un exercice intellectuel, la description de cette méthode se doit d'être éclairée par des applications concrètes : c'est ce que nous présenterons dans la conclusion de ce travail, sous forme d'un essai de prévision de la demande d'énergie de la France à l'an 2000, dans deux variantes contrastées du développement socio-économique.

MÉTHODES OBJECTIVES RÉCENTES

Les pays en développement, et ceux qui souhaitent une approche moins occidentalisée, trouveront ce qui leur convient parmi les méthodes objectives récentes, plus particulièrement les scénarios, nous examinerons les scénarios, l'analyse du contexte, le management stratégique, la gestion de problèmes et l'analyse de risque.

LES SCÉNARIOS

Il existe différentes définitions du terme « scénario ». La plus extensive stipule que les scénarios tendent à clarifier les décisions possibles en donnant des lignes directrices à ces décisions. Le terme est habituellement utilisé au pluriel parce que la principale caractéristique de cette méthode est liée au concept selon lequel il existe plusieurs futurs potentiels.

La construction de scénarios peut être décrite comme un instrument qui aide les décideurs en leur fournissant un contexte pour planifier et pour programmer; abaissant le niveau d'incertitude; élevant le niveau des connaissances liées à la conséquence des actions qui ont été prises ou qui doivent être prises. Le terme et la méthode furent introduits aux États Unis par Herman Kahn, dans les années 1950, lorsqu'il travaillait pour la Rand Corporation. Pour H. Kahn, les scénarios sont une réponse à des questions essentielles: comment une situation hypothétique se développe-t-elle dans le futur, étape par étape? Quelles sont les alternatives à chaque moment de la décision qui font diverger, facilitent ou arrêtent le processus? (Wiener et Kahn, 1967).

Plusieurs définitions décrivent les scénarios :

H. Kahn a mis l'accent sur les séquences d'événements définissant les scénarios, comme « des séquences hypothétiques d'événements, construites dans l'intention d'attirer l'attention sur les processus causaux et les éléments de décision ». *Wiener et Kahn, 1967.*

Un scénario est « l'image d'une situation extrêmement cohérente, qui est l'issue plausible d'une séquence d'événements » (« plausible » est ici une intensification de « probable ») *Joseph Martino, 1972*

« Les scénarios sont une tentative d'établir une séquence logique: d'événements afin de montrer comment, en partant de la situation présente, ils peuvent évoluer, étape par étape » *Eric Jantsch, 1977*

« Les scénarios sont une conséquence de processus ou d'événement, par lesquels le présent du monde, de la nation ou de l'objet considéré s, transforme en un état futur du monde, de la nation ou de l'objet considéré » *Ian Miles, 1986*

« Les scénarios sont la description d'une situation future avec la progression d'événements conduisant de la décision actuelle à la situation future » Cet ensemble d'événements doit être cohérent. » *Michel Godet, 1985*

« L'une des tâches des scénarios, qui est ou devrait être un exercice intégrateur, est d'exploiter les opportunités et de minimiser les menaces, la seconde tâche est de créer de nouvelles visions du monde et de futurs alternatifs pour une organisation donnée » *Denis Loveridge, 1995*

Le concept central des scénarios apparaît ici clairement: il s'agit de séquences ou de processus d'événements qui, émergeant du présent, peuvent conduire au futur. Le second concept est que les séquences de temps doivent avoir une certaine cohérence.

CONSTRUCTION DE SCÉNARIOS

La construction de scénarios est une des méthodes les plus utilisées dans les études et recherches à vocation prospective. Bien qu'il y ait plusieurs méthodes de scénarios, définies de manières différentes, la construction de scénarios peut-être considérée comme une méthode objective dans la mesure où elle est essentiellement fondée sur des données et de l'information. C'est aussi une méthode multiple puisqu'elle utilise à certains moments des méthodes subjectives, comme la technique Delphi, par exemple lors de la collecte de l'information ou durant une autre étape.

Enfin, on peut estimer que c'est une méthode systémique puisqu'elle souligne souvent les interrelations entre les variables et les tendances.

Les scénarios sont à la fois synoptiques et simultanés puisque différentes variables sont analysées en même temps. Le point de départ de la méthode est le présent. Les principales lignes des scénarios et les hypothèses de fond sont choisies par l'analyste. Il est essentiel que les hypothèses soient clarifiées depuis le début de l'exercice puisqu'elles définissent la position de l'analyste. On

rencontre souvent des hypothèses de base telles que: la croissance économique est centrale, le progrès est linéaire, les changements sont nécessaires.

Un certain nombre de moments-clés, dont le processus de décision doit tenir compte, peuvent altérer les tendances. Les moments-clés peuvent se situer à cinq, dix, quinze ou vingt ans, cela dépend du domaine choisi. Il est clair, par exemple, que la technologie et l'éducation ont différents rythmes temporels. La dimension temporelle est donc un aspect important des scénarios puisqu'ils évoluent toujours à l'intérieur d'un espace de temps spécifique. Dans le domaine économique, nous avons généralement des scénarios à court terme, dans le domaine de l'éducation, à moyen et long termes; dans l'agriculture, plutôt à long terme.

Les principales lignes directrices d'un scénario, aussi bien, que les moments-clés, sont utilisées pour choisir et développer des scénarios possibles. Les moments-clés en matière de décision soulignent l'utilité des scénarios comme indications portant sur les dynamiques des développements futurs issus de décisions spécifiques. Parallèlement, les indications relatives aux conséquences, dans le futur, des décisions prises dans le présent tendent aussi à clarifier la situation présente durant laquelle les décisions sont prises.

BUT DES SCÉNARIOS

Face aux changements extrêmement rapides qui ont lieu dans différents domaines, la méthode des scénarios est de plus en plus utilisée. Le but est, au moins conceptuellement, que les scénarios puissent détecter tous les futurs alternatifs (ou autant qu'il est possible) et clarifier, à partir de là, les actions présentes et leurs conséquences possibles.

Selon Michel Godet, le but des scénarios est de détecter les variables clés qui proviennent des relations entre les différentes variables décrivant un système spécifique: elles renvoient à des acteurs et à leurs stratégies (Godet, 1985). Herman Kahn parle de décisions-clés. Les acteurs et leurs stratégies émergent des variables-clés et des décisions-clés. À partir de cela, le développement du système étudié est décrit sous forme de scénarios alternatifs.

Les scénarios représentent une tentative de gérer la complexité des changements dynamiques, c'est-à-dire des hauts niveaux d'incertitude, ce qui est particulièrement difficile à traiter dans les approches méthodologiques compte tenu de l'importance des dynamiques sociales et de la sensibilité aux valeurs. Dans de telles situations, qui deviennent la norme, on peut avoir recours à la souplesse des scénarios.

Herman Kahn a souligné que les scénarios étaient d'utiles «machines à penser», s'autodéveloppant, faisant partie des dynamiques du futur potentiel. Certes, il existe des dangers au niveau de l'information, dans les choix effectués par l'analyste, et les scénarios peuvent être susceptibles d'approximations. Dans un entretien avec Eric Jantsch, en 1964, H.Kahn reconnaissait que de nombreux scénarios «accommodants» avaient été développés mais pensait que cela valait finalement mieux que des « blancs délibérés ».

TYPLOGIE DES SCÉNARIOS

Il existe toujours différents types de scénarios. L'un, d'entre eux est celui, qu'Herman Kahn appelait « le scénario sans surprise »; Michel Godet, «le scénario de référence» ; et les autres, « le scénario tendanciel » ou encore « au fil de l'eau ». Dans tous les cas, les événements décrits sont les plus probables ou, comme dit Michel Godet « la meilleure route vers le futur », celle qui ne tient pas compte de l'imprévisible (ce qui arrivera si rien ne change). Les autres scénarios sont soit des scénarios extrêmes, soit des scénarios contrastés, soit - peut-être même les plus importants- des scénarios « entre-deux ».

Les scénarios peuvent être exploratoires (fondés sur l'extrapolation) ou normatifs. Les premiers utilisent les données qui viennent principalement du présent et parfois du passé, et suivent les lignes directrices en termes , possibles et de probables. Ce sont des scénarios fondés sur les tendances et les données utilisées sont surtout quantitatives. Les scénarios peuvent aussi être contrastés ou « entre les deux », fondés sur des suppositions: si telle décision est prise ou tel événement apparaît alors telles seront les conséquences. Le scénario tendanciel est une sorte de fil rouge le long duquel les autres scénarios sont construits.

Les scénarios normatifs décrivent les états alternatifs possibles du système analysé, prenant en compte les désirables (donc les objectifs) qui peuvent conduire à des actions alternatives dans le

présent. Les « images du future » '*Images of the Future*' décrites par l'Unité de recherche en science politique (SPRU) du Sussex, en Angleterre, dans *World Futures* (Futurs du monde), en sont un bon exemple (Freeman et Jahoda, 1978).

Dans *The Year 2000* (l'année 2000), Herman Kahn décrit quelques scénarios classiques, distinguant les tendances déterminantes et les tendances dépendantes dans lesquels les scénarios tendanciels sont hiérarchisés (Wiener et Kahn, 1967). Il existe aussi des scénarios français de grande notoriété tels que ceux utilisés par la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale (DATAR) dont «*La France en l'an 2000: un scénario de l'inacceptable* » (1971). Ce sont souvent des scénarios extrêmement complexes à cause du grand nombre de variables utilisées et de l'usage de données qualitatives et quantitatives. Plus récemment, l'Organisation pour la coopération et le Développement économiques (OCDE) a réalisé le fameux scénario «*Interfuturs* », un jeu de scénarios important pour clarifier le processus de la décision. Cependant, cet ensemble de scénarios n'a pas été largement utilisé, sa méthodologie et son contenu n'ayant pas été pleinement acceptés.

Les scénarios constituent la méthode la plus largement partagée dans les pays en développement grâce aux possibilités d'alternatives qu'ils offrent et à l'usage de la connaissance locale plutôt que celle d'experts extérieurs (Hodara, 1984).

Chapitre 5 :

*Le modèle Algérien
de demande énergétique.*

I- Le modèle énergétique algérien :

Nous avons choisi le type économétrique, plus précisément celui de la régression multiple, c'est le modèle le plus approprié à la base de données disponible (*l'évolution rétrospective du bilan énergétique algérien*).

Nous avons procédé en premier lieu à la modélisation globale de l'énergie consommée en se basant sur le cours de la consommation des deux décennies passées afin de formuler l'équation statistique qui va être utilisée pour prévoir la future demande.

Dans ce cas, on a recours à analyser les variables explicatives et déterminer leurs tendances, c'est-à-dire imposer une certaine évolution future aux indicateurs socio-économiques aux différentes échéances 2000-2010, 2010-2020, et enfin 2020-2030. Cette évolution est principalement fondée sur les perspectives socio-économiques.

Dans une seconde étape de modélisation, il faut préciser s'il y aura lieu de prise en considération des mesures de maîtrise ou non, ces derniers se traduisent par une réduction considérable de demande, ce qui constitue le gain énergétique.

La décomposition est possible soit par formes, ou par secteurs d'activité. Et nous avons désigné celle du ministère des énergies et des mines est comme suit :

1-Par secteur :

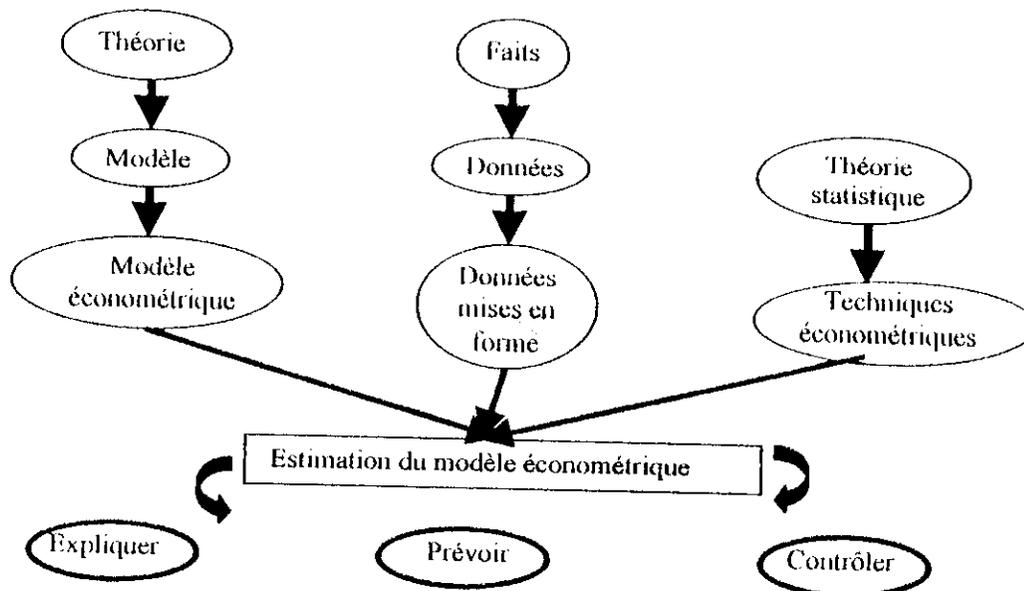
- Industrie et BTP.
- Transport
- Ménages et autres.

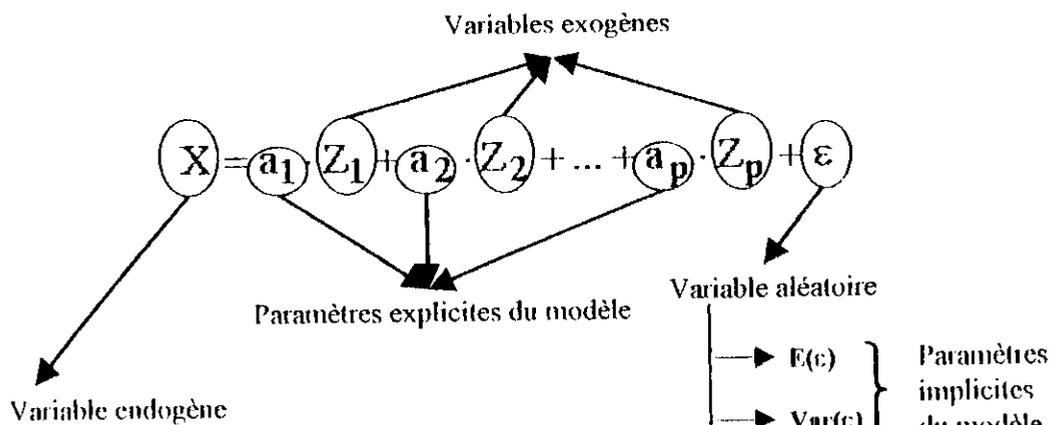
2- Par forme :

- Combustibles solides.
- Pétrole brut et condensât.
- Gaz.
- Produits pétroliers.
- Autres Gaz.
- Electricité.

L'approche économétrique

Econométrie : branche de l'économie qui traite de l'estimation pratique des relations économiques.





Ecriture sous forme matricielle :

Année	X	Z1	Z2
1980
...
2000

Problèmes en économétrie:

- 1- la spécification : la forme mathématique à donner à la relation.
- 2- la prévision : comment extrapoler.

Le modèle de régression multiple :

Première expression du modèle:

$$x_t = a_1 z_{1t} + \dots + a_p z_{pt} + \epsilon_t, \forall t, t = 1, \dots, t$$

X : variable dont les valeurs observées sont X_i

$\forall i, i=1, \dots, p, Z_i$: variable dont les valeurs observées sont Z_i

a_1, a_2, \dots, a_p sont des paramètres inconnus.

ϵ : variable dont les valeurs prises sont ϵ_i

Objectif : estimer les paramètres a_1, a_2, \dots, a_p

Deuxième expression du modèle:

Ecriture matricielle

$$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_t \end{bmatrix} \quad Z = \begin{bmatrix} z_{11} & \dots & z_{p1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{1T} & \dots & z_{pT} \end{bmatrix} \quad \epsilon = \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \vdots \\ \epsilon_T \end{bmatrix}$$

D'où : $X = Z \cdot a + \epsilon$

L'estimation des paramètres a_1, a_2, \dots, a_p peut se faire par la méthode des moindres carrés. La méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) est sans doute la plus commune parmi les différentes techniques qui permettent d'estimer l'équation suivante : $X = Z \cdot a + \epsilon$

Soit a un vecteur à k éléments que l'on appellera estimateur de b , et soit le vecteur des résidus e :
 $e = X - Z.a$

La méthode des moindres carrés consiste à choisir a de telle façon à minimiser la somme des carrés des résidus $e'e$.

$$e'e = (X - Z.a)'(X - Z.a) = X'X - 2 a'Z'X + a'Z'Z.a$$

comme

$$a = - 2Z'X + 2Z'Z.a$$

et que l'on cherche à annuler cette quantité alors la solution a doit vérifier l'équation normale des moindres carrés :

$$(Z'Z) a = Z'X$$

$$a = (Z'Z)^{-1}Z'X$$

Avec :

Z' : la matrice transposée de Z .

$(Z'Z)^{-1}$: l'inverse du produit matriciel.

- La consommation finale:

Il existe une proportionnalité entre la consommation et les deux variables explicatives socio-économiques :

- Le Pib (Produit intérieur brut).

- La population.

Commençons par l'estimation des paramètres de l'équation: On a le tableau suivant :

Années	1980	1981	1982	1983	1984
Consommation finale(1000'tep)	8493	9321	10438	11098	12324
POP(en milliers)	18666	19262	19883	20522	21185
PIB(en millions de DA)	162507,2	191468,5	207551,9	233752,1	263855,9

1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
13243	13629	14132	14527	14382	14200	15097	15393
21863	22512	23139	23783	24409	25022	25643	26271
291597,2	296551,4	312706,1	347716,9	422043,0	554388,1	862132,8	1074695,8

1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
15650	15181	15746	15616	15226	16507	17200	18300
26894	27496	28060	28566	29045	29507	29965	30416
1189721,9	1487403,6	2004994,7	2570028,9	2780168,0	2809999,8	3212543,5	4078675,3

2001	2002
18996	20527
30879	31628,687
4241800,0	4455300,0

L'équation est sous la forme :

$$Q_e = a_1 + a_2 \text{ POP} + a_3 \text{ PIB} + \epsilon$$

Avec : Qe : L'énergie consommée (Quantity of energy)

Le calcul du vecteur « a » à donné: $a_1 = -4034.587$, $a_2 = 0.742$, $a_3 = -1.62 \cdot 10^{-4}$.

De même on pourra calculer toutes les équations de consommations par forme et par secteur, seulement il faut prendre d'autres variables explicatives, toute en gardant la même tendance d'évolution, c'est à dire dans le meme contexte (exemple: au lieu de prendre comme indicateur économique le PIB, on le substituera par le PIBindus, qui est en fait la part de valeur ajoutée industrielle).

1-Par secteur :

-Industrie et BTP :

$$Qe = a_1 + a_2 POPact + a_3 PIBindus + \epsilon$$

Avec :

POPact: la population active.

PIBindus: la valeur ajoutée de l'industrie.

Le calcul du vecteur « a » à donné: $a_1 = -1610.689$, $a_2 = 0.384$, $a_3 = -6.46 \cdot 10^{-4}$.

-Transport

$$Qe = a_1 + a_2 Parcauto + a_3 VAT + \epsilon$$

Avec :

Parcauto: le parc automobile.

VAT: la valeur ajoutée de Transport.

Le calcul du vecteur « a » à donné: $a_1 = -1439.124$, $a_2 = 1.118 \cdot 10^{-3}$, $a_3 = 7.29 \cdot 10^{-5}$.

-Ménages et autres

$$Qe = a_1 + a_2 POPurb + a_3 VAM + \epsilon$$

Avec :

POPurb: la population urbaine.

VAM= PIB serv - VAT: la différence entre la part de PIBservice et la valeur ajoutée des transport, La Vam (Valeur ajoutée Ménages et autres) est très significative car elle explique non pas seulement le secteur des ménages, mais le reste des secteurs implicites dans la décomposition du Ministère des énergies et des mines.

Le calcul du vecteur « a » à donné: $a_1 = -763.253$, $a_2 = 0.522$, $a_3 = -1.49 \cdot 10^{-4}$.

2- Par forme : pour faciliter la tache, on pourra réaliser une deuxième décomposition par secteur d'utilisation de chacune de ces formes, ainsi on gardera les mêmes variables explicatives : on considère pour toutes les formes :

Qe_M : Part de consommation des Ménages et autres,

Qe_T : Part de consommation des Transports,

Qe_I : Part de consommation de l'Industrie.

-Combustibles solides.

$$Qe = (Qe_M) + (Qe_I)$$

$$Qe_M = a_1 + a_2 POPurb + a_3 VAM + \epsilon_1$$

$$Qe_I = a_4 + a_5 POPact + a_6 PIBindus + \epsilon_2$$

Le calcul des 2 vecteurs à donné: $a_1 = -8.590$, $a_2 = 1.955 \cdot 10^{-3}$, $a_3 = 4.156 \cdot 10^{-5}$.

$a_4 = -653.031$, $a_5 = 2.63 \cdot 10^{-2}$, $a_6 = -1.05 \cdot 10^{-4}$.

- Pétrole brut et condensât.

$$Q_e = Q_{e_I}$$

$$Q_{e_I} = a_1 + a_2 \text{POPact} + a_3 \text{PIBindus} + \epsilon_2$$

Le calcul du vecteur « a » à donné: $a_1 = 67.944$, $a_2 = -5.07 \cdot 10^{-3}$, $a_3 = 6.652 \cdot 10^{-6}$.

- Produits pétroliers.

$$Q_e = (Q_{e_M}) + (Q_{e_I}) + (Q_{e_T})$$

$$Q_{e_M} = a_1 + a_2 \text{POPurb} + a_3 \text{VAM} + \epsilon_1$$

$$Q_{e_I} = a_4 + a_5 \text{POPact} + a_6 \text{PIBindus} + \epsilon_2$$

$$Q_{e_T} = a_7 + a_8 \text{Parcauto} + a_9 \text{VAT} + \epsilon_3$$

Le calcul des 3 vecteurs à donné: $a_1 = 1264.126$, $a_2 = 1.297 \cdot 10^{-2}$, $a_3 = 1.715 \cdot 10^{-4}$.

$$a_4 = -318.909, a_5 = 0.131, a_6 = -2.71 \cdot 10^{-4}$$

$$a_7 = 1497.203, a_8 = 1.059 \cdot 10^{-3}, a_9 = -3.39 \cdot 10^{-4}$$

- Gaz.

$$Q_e = (Q_{e_M}) + (Q_{e_I})$$

$$Q_{e_M} = a_1 + a_2 \text{POPurb} + a_3 \text{VAM} + \epsilon_1$$

$$Q_{e_I} = a_4 + a_5 \text{POPact} + a_6 \text{PIBindus} + \epsilon_2$$

Le calcul des 2 vecteurs à donné: $a_1 = -994.003$, $a_2 = 0.179$, $a_3 = -1.19 \cdot 10^{-4}$.

$$a_4 = -813.796, a_5 = 0.166, a_6 = -1.89 \cdot 10^{-3}$$

- Autres Gaz.

$$Q_e = (Q_{e_M}) + (Q_{e_I}) + (Q_{e_T})$$

$$Q_{e_M} = a_1 + a_2 \text{POPurb} + a_3 \text{VAM} + \epsilon_1$$

$$Q_{e_I} = a_4 + a_5 \text{POPact} + a_6 \text{PIBindus} + \epsilon_2$$

$$Q_{e_T} = a_7 + a_8 \text{Parcauto} + a_9 \text{VAT} + \epsilon_3$$

Le calcul des 3 vecteurs à donné: $a_1 = 128.394$, $a_2 = 7.153 \cdot 10^{-2}$, $a_3 = 1.174 \cdot 10^{-2}$.

$$a_4 = -24.848, a_5 = 1.964 \cdot 10^{-2}, a_6 = -7.13 \cdot 10^{-5}$$

$$a_7 = -43.966, a_8 = 2.448 \cdot 10^{-5}, a_9 = 3.643 \cdot 10^{-4}$$

- Electricité.

$$Q_e = (Q_{e_M}) + (Q_{e_I}) + (Q_{e_T})$$

$$Q_{e_M} = a_1 + a_2 \text{POPurb} + a_3 \text{Dep} + \epsilon_1$$

$$Q_{e_I} = a_4 + a_5 \text{POPact} + a_6 \text{PIBindus} + \epsilon_2$$

$$Q_{e_T} = a_7 + a_8 \text{Parcauto} + a_9 \text{VAT} + \epsilon_3$$

Le calcul des 3 vecteurs à donné: $a_1 = -706.685$, $a_2 = 0.180$, $a_3 = 3.852 \cdot 10^{-4}$.

$$a_4 = 813.864, a_5 = 0.123, a_6 = -2.13 \cdot 10^{-6}$$

$$a_7 = -0.920, a_8 = 2.607 \cdot 10^{-5}, a_9 = 7.421 \cdot 10^{-6}$$

II- Les scénarios d'évolution :

On peut définir 3 variantes de scénarios tendanciels en se basant sur les études perspectives des indicateurs socio-économiques.

1- Le scénario de référence : ou on aura une évolution de fil de l'eau (le laisser faire).

Evolution/an : (Pib : 4.1%, Pop : 1.85%) pour 2000-2010.
(Pib : 4.0%, Pop : 1.8 %) pour 2010-2020.
(Pib : 3.9%, Pop : 1.7%) pour 2020-2030

2- Le scénario optimiste : Une relance économique avec une augmentation moins rapide de la population expliqué comme suit:

Une maîtrise de la démographie et une amélioration des conditions de vie :

Une démographie galopante est un frein au développement économique et social. Par le jeu combiné des évolutions naturelles, des contraintes de logement en zone urbaine et des politiques résolument régulatrices, la croissance démographique s'infléchit dans tous les pays du Maghreb, pour descendre, après 2010, à des taux voisins ou inférieurs à 1%an.

La crise du logement, aiguë en début de période, s'estompe progressivement, permettant d'atteindre un taux d'occupation (ou personnes par ménage) inférieur ou égal à 5 personnes

Résultat des migrations des campagnes vers les villes ou conséquences de l'urbanisation des campagnes et de l'électrification, le pourcentage de la population vivant dans des conditions traditionnelles diminue rapidement pour ne représenter qu'un quart ou moins de la population totale.

Corrélativement, par la diffusion de l'électricité et du gaz, le niveau de confort des logements s'améliore sensiblement. Le processus est facilité par un environnement économique porteur.

Evolution/an (Pib : 4.2%, Pop : 1.2%) pour 2000-2010.
(Pib : 4.6%, Pop : 0.9 %) pour 2010-2020.
(Pib : 4.3%, Pop : 1.1%) pour 2020-2030.

3- Le scénario pessimiste : Explosion démographique avec un retard de relance.

Evolution/an (Pib : 4%, Pop : 2%) pour 2000-2010.
(Pib : 3.9%, Pop : 2.1 %) pour 2010-2020.
(Pib : 3.7%, Pop : 2.2%) pour 2020-2030.

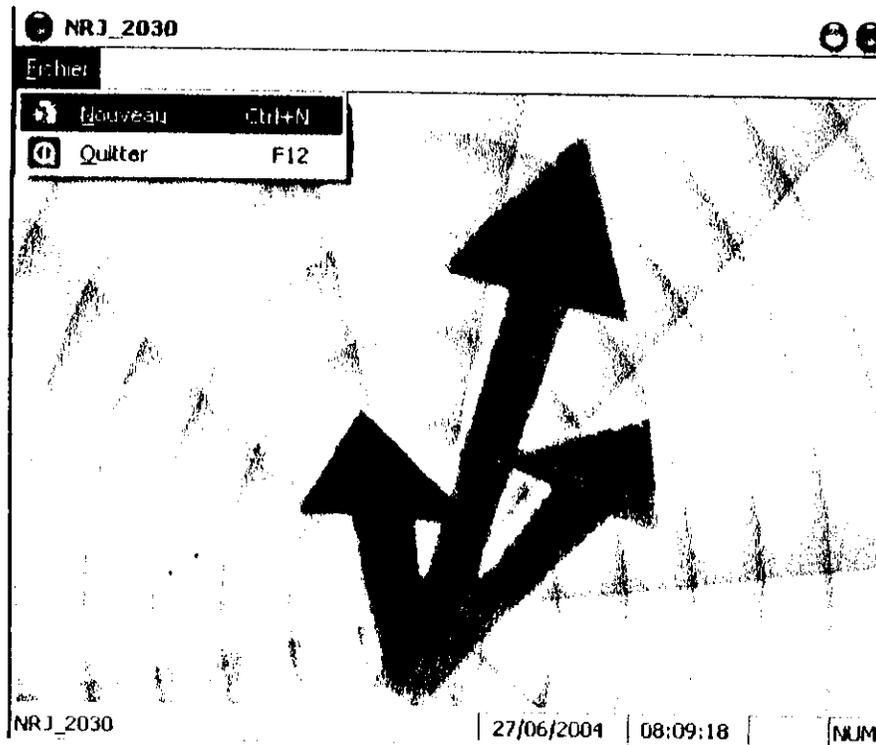
Dans le cas d'une décomposition (Par forme ou par secteur) , on utilise le même taux d'évolution de Pib pour les indicateurs économiques (PIBindus, VAT et VAM), et celui de Pop pour les indicateurs démographiques (POPurb, POPact et Parc).

- La prévision:

Notons que pour prévoir la demande énergétique à un horizon donné, il est indispensable de déterminer les valeurs des variables explicatives à cet horizon, et c'est ce qui peut être fait à l'aide des scénarios déjà présentés.

- Présentation du logiciel:

L'ensemble des équations économétriques déjà présenté a été intégré dans une application « NRJ_2030 », qui a été développée grâce au langage de programmation Delphi7. Commençons par introduire l'interface utilisateur :



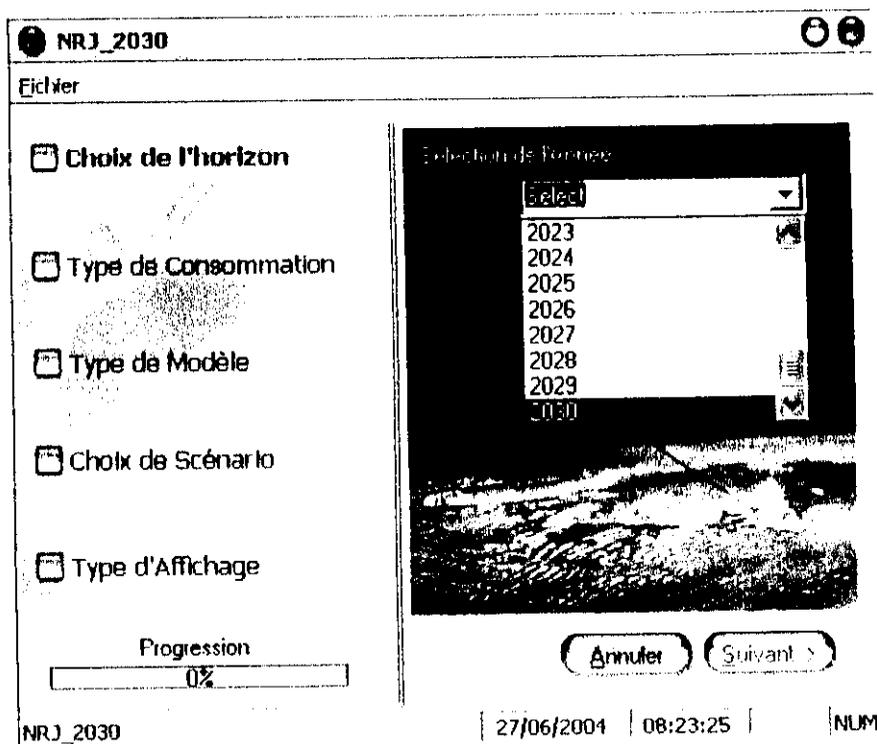
La premier plan intitulé « de base » précédant l'interface secondaire, a pour mission de créer un nouveau fichier de présentation.

Dans le deuxième plan, on a 5 étapes avant l'affichage de résultat, 3 principales, et 2 secondaires. En détail, Voilà les étapes de la manipulation :

1- Le choix de l'horizon :

Le choix se fait à travers une liste d'années 2003-2030 (2003 a été prise en considération car la base de donnée utilisée a été construite sur la période 1980-2002)

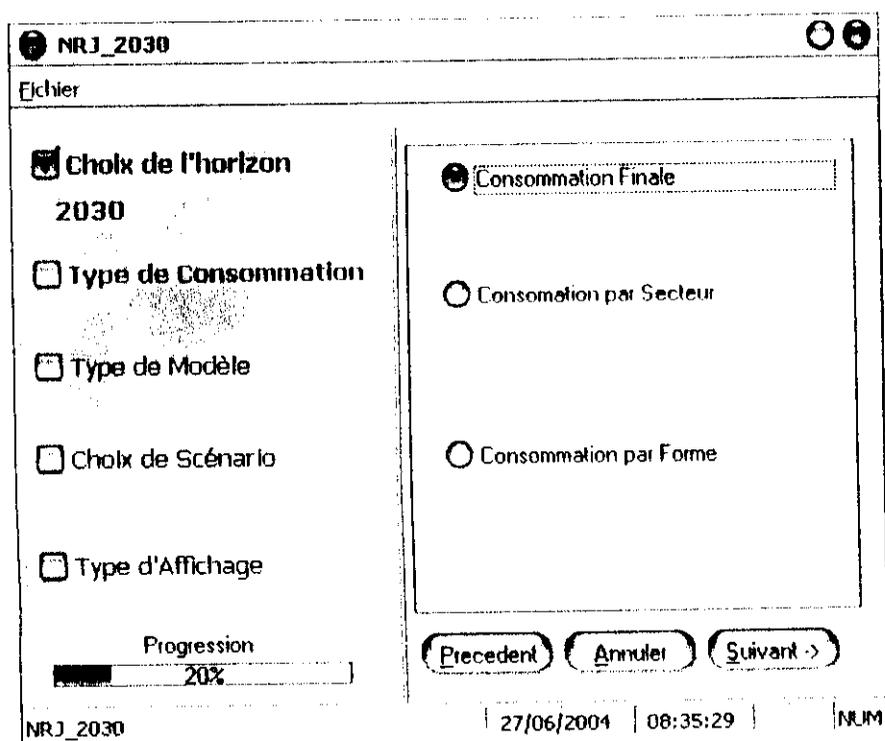
Dans l'exemple ci-dessous, le choix de l'année est : 2030.



2- Le type de consommation :

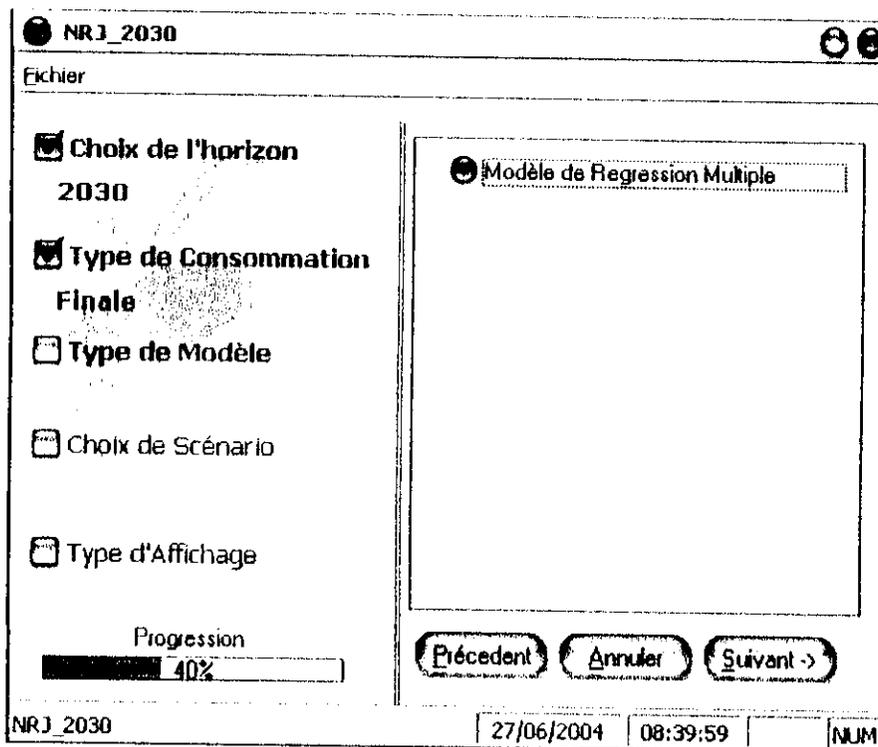
On a 3 choix : Finale (globale), Par secteur, ou par forme, quand on choisi un des deux derniers, une liste apparaît pour choisir le secteur , ou la forme à prévoir sa consommation. La barre de progression indique que l'on a executé 1/5 de l'operation. (20%).

Dans le cas suivant, le choix est pointu sur : La consommation finale.

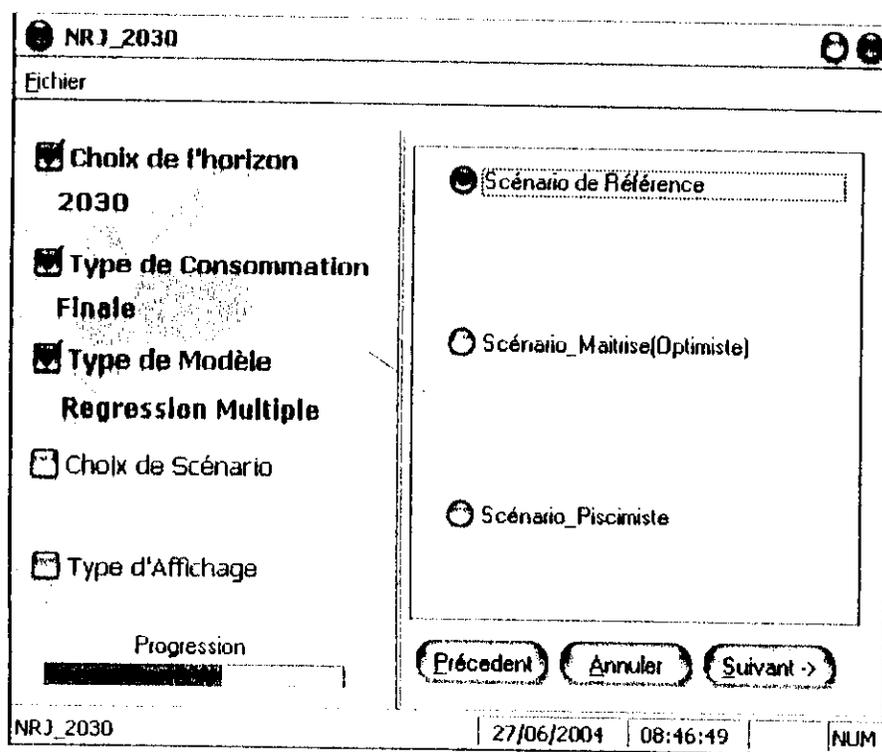


3-Type de modèle:

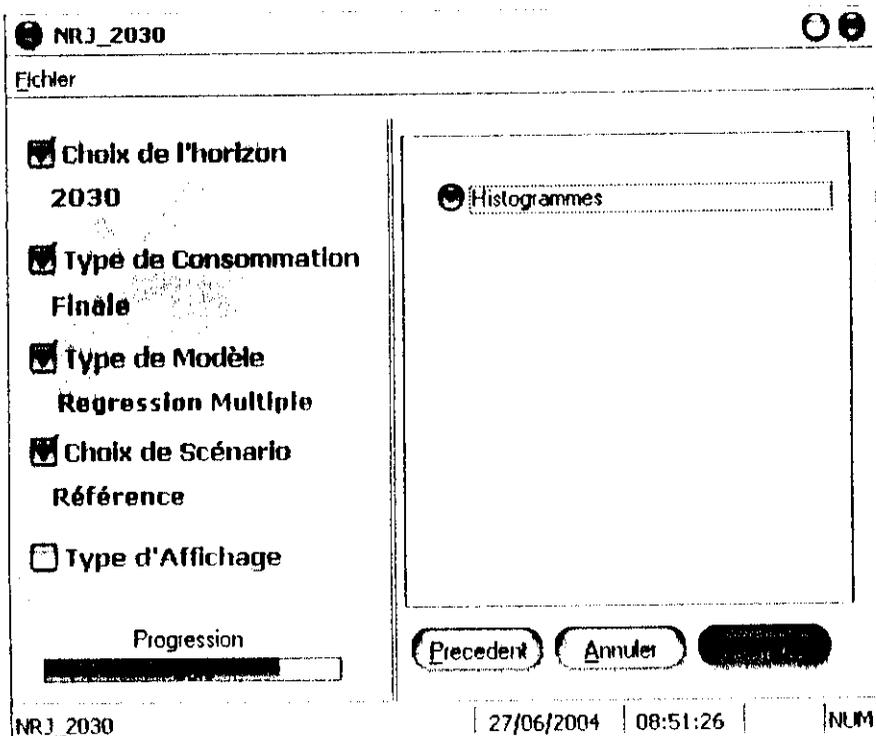
La troisième étape est secondaire, elle affiche le type de modèle utilisé, dans notre cas : c'est le modèle de régression multiple à deux variables.



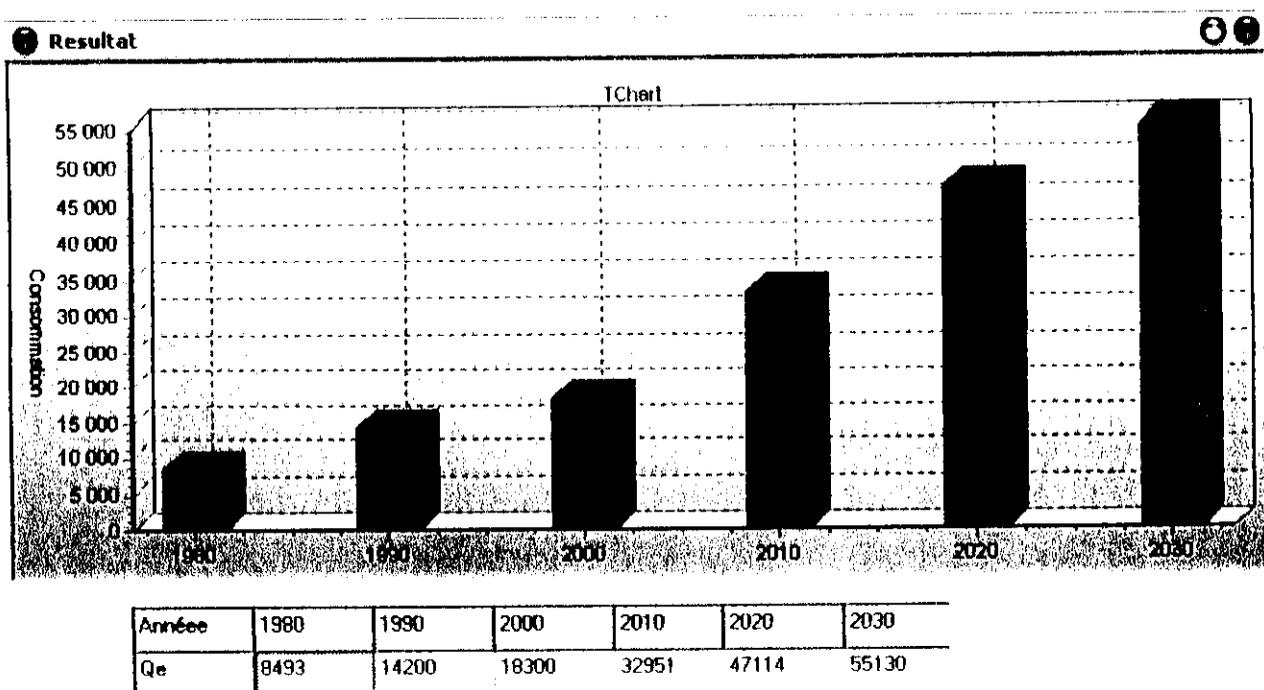
4- Le choix de scénario: parmi 3 variantes, le scénario choisi va définir le taux d'évolution des variables socio-économiques, celles qui participent aux calcul de la consommation.



5- la dernière étape présente le type d'affichage (Histogrammes).



Resultats :



Pour le scénario de référence: la consommation d'énergie finale sera de l'ordre de 52 millions de TEP pour une population de l'ordre de 53 millions, c'est à dire un tonnage de 1 Tep/hbt.

Pour le scénario optimiste, la consommation sera de l'ordre de 31 millions de TEP pour une population de l'ordre de 42 millions, c'est à dire un tonnage de 0.7 Tep/hbt.

Pour le scénario pessimiste, la consommation sera de l'ordre de 66 millions de TEP pour une population de l'ordre de 56 millions, donc un tonnage de 1.2 Tep/hbt.

Comparé aux Etats Unis (8 TEP/ hbt), et à l'europe (4 TEP/hbt), la consommation algérienne paraît modeste.

-Conclusion et recommandations:

L'étude de prévision de la consommation énergétique à long terme, mène à conclure que la bonne gestion de la demande nécessite un compromis entre un mix énergétique (Diversification) et une maîtrise d'énergie.

I-Recommandations :

La problématique est de détecter le gaspillage d'énergie aux niveaux consommation et production et de proposer des actions de Maîtrise de l'Energie (ME) afin d'y pallier. Deux secteurs seront ciblés : le secteur Gros consommateur d'énergie et le secteur Fournisseur d'énergie. Les actions viseront à améliorer l'efficacité énergétique des installations grosses consommatrices d'énergie, à promouvoir les énergies les plus répandues (GN, GPL, BUPRO) et à promouvoir les Energies Renouvelables (ER). Le but étant de protéger l'environnement et de préparer l'après-pétrole.

-Le Mix énergétique:

1.Promouvoir les Energies renouvelables

Pour réduire la consommation des énergies fossiles et polluantes et face à une demande énergétique croissante, les mesures se sont multipliées, depuis une vingtaine d'années, pour mener à maturité les technologies en matière d'Energies Nouvelles et Renouvelables. Ces sources d'énergie propre se développent de plus en plus de par le monde. En Algérie, la nouvelle loi du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie réaffirme les ENR en tant qu'option du modèle de consommation énergétique et une priorité du programme national de M D E (Maîtrise de la consommation d'électricité). Cette loi constitue un nouveau souffle pour les ENR en Algérie, mais en attendant son application effective, beaucoup reste à faire.

Le développement des énergies renouvelables:

Le secteur des énergies renouvelables ne se limite pas à une filière mais couvre une palette de filières qui se sont de plus en plus industrialisées. Or, par comparaison à d'autres pays européens.

L'Algérie après avoir été une des premières à investir dans les énergies nouvelles a abandonné ces filières et donc a pris du retard dans le domaine des énergies renouvelables. Même si les coûts de production baissent, les énergies renouvelables restent concurrencées par le cours des combustibles fossiles. Cependant, la nécessité d'une diversification énergétique est aujourd'hui pratiquement admise. C'est pourquoi chaque énergie renouvelable doit être bien connue, avec son potentiel mais aussi ses contraintes et ses limites.

a. Objectifs:

Obliger les pouvoirs publics à mettre en oeuvre concrètement les décisions existantes, et faire abonder des budgets aux énergies renouvelables (à tous les niveaux des collectivités et de l'Etat).

Exiger de plus en plus l'internalisation des coûts des environnementaux des énergies afin de pouvoir faire des comparaisons entre énergies fossiles ou nucléaires d'une part. et énergies renouvelables d'autre part.

Analyser la compatibilité écologiques des énergies renouvelables dans les contextes géographiques et économiques. La plupart des énergies renouvelables peuvent ajouter des contraintes parfois difficiles à concilier avec les exigences de protection des milieux et des sites ou avec d'autres choix sociaux ou économiques. Les associations de protection de la nature et de l'environnement ont ici à jouer un important rôle d'arbitrage.

b. Moyens:

la réussite de la maîtrise de l'énergie. projet ambitieux nécessite pour sa mise en oeuvre de réaliser plusieurs actions.

-Faire pression sur le Ministère des Finances en faveur d'une fiscalité favorable aux énergies renouvelables

-Développer les initiatives locales. départementales et régionales pour amener les particuliers. les collectivités locales et les entreprises à choisir les solutions énergies renouvelables (ex : conférences débat,

visites d'installations, bus démonstratif, montage d'opérations).

- Mieux faire connaître à l'utilisateur final ses capacités de choix.

- Assurer le suivi des propositions concernant les énergies renouvelables. Suivre la mise en oeuvre des programmes spéciaux (ex : Plan bois-énergie, programme biogaz, microhydraulique, géothermie).

- Participer aux instances d'échanges d'information et de concertation des acteurs des filières (ex : Comité de concertation et Aprue). Veiller à la mise en place de procédures de consultation appropriées dans le cadre du développement des énergies renouvelables (ex : éolien, micro-hydraulique).

- Affecter des moyens importants à la Recherche et Développement (R&D) en énergies renouvelables (Les crédits de recherche développement dans le domaine des énergies renouvelables sont négligeables par rapport à d'autres dépenses de prestige qui sont de véritables gaspillages de l'argent public).

- Obtenir du Ministère de l'Environnement la mise en place d'un véritable service consacré aux énergies renouvelables.

2. Les plans d'action par secteur :

a- Secteur de l'Industrie:

les prévisions annoncent une évolution horizontale (multiplication des unités) et verticale (multiplication des produits) à moyen et long terme. Par conséquent, ce secteur enregistrera une croissance de la demande énergétique d'où l'importance d'une stratégie de gestion de l'énergie. La loi est claire en matière des normes d'efficacité énergétique : aide et assistance seront donc apportés à l'Industrie pour la mise à niveau de sa technologie selon les normes et exigences énergétiques. Comme le préconise le PNME, il y a lieu d'encourager l'investissement dans l'engineering relatif à la performance énergétique ainsi que la promotion des projets visant l'amélioration de l'efficacité énergétique.

b- Le secteur résidentiel :

En l'Algérie, la consommation finale d'énergie a atteint 16.22 Mtep en 1998. La part du secteur « ménages et autres » qui comprend le résidentiel, l'agriculture et les activités tertiaires a été de 49%. Par produit, l'électricité vient en première position avec 35% de la consommation totale du secteur, suivie par le gaz naturel avec 25%.

Le secteur des ménages, à lui seul, consomme environ 32% de l'électricité et 42% du gaz naturel fournis par la SONELGAZ.

La croissance démographique, l'évolution du mode de vie et le développement de l'urbanisation laissent présager une augmentation importante de la consommation d'énergie si aucun effort n'est consenti pour sa rationalisation.

Une politique de maîtrise de l'énergie dans le secteur des ménages est nécessaire et doit cibler au préalable, les postes les plus énergivores en l'occurrence *l'éclairage*, la *réfrigération* et la *climatisation*.

Les expériences internationales démontrent que le gisement d'économie d'énergie est immense. Les solutions techniques sont disponibles quant à elles et progressent du point de vue efficacité énergétique. De nouvelles générations de réfrigérateurs permettent de diviser par deux, voire par quatre, la consommation actuelle. Quant aux lampes fluocompactes, déjà mises sur le marché, elles consomment entre quatre et cinq fois moins d'énergie que les lampes à incandescence.

Outre ces équipements performants, un changement des comportements permettrait également d'économiser l'énergie. De petits gestes quotidiens comme l'arrêt des appareils en veille (la télévision, le magnétoscope et le décodeur d'antenne parabolique, etc..) peuvent éviter le gaspillage d'énergie.

c- Le secteur du transport :

Le secteur des transports représente un enjeu particulier en matière de politique de maîtrise de l'énergie, de par sa problématique multicritères dans l'ensemble (énergie, environnement, sécurité, urbanisme) ainsi que par son aspect très multiforme, lequel est caractérisé par :

- le fait que se soit un secteur captif des produits pétroliers
- la disparité des consommateurs
- l'hétérogénéité du secteur
- la pression démographique

Les politiques d'efficacité énergétique menées à travers le monde après le premier choc pétrolier dans le secteur des transports, ont abouti à des résultats peu concluants par rapport aux autres secteurs (Résidentiel 15%, Industrie 30%). Globalement, il n'y a pas eu d'améliorations réelles de l'efficacité des systèmes de transports.

Néanmoins, les préoccupations environnementales qui font désigner le secteur des transports comme principal responsable des émissions polluantes, a relancé l'intérêt de la redynamisation des politiques de maîtrise de l'énergie dans ce secteur.

Actuellement, le secteur des transports en Algérie explique à lui seul plus du tiers de la consommation d'énergie finale (plus de 30%) avec un taux de dépendance de 98% vis-à-vis des produits pétroliers. Cela signifie que toute amélioration de l'utilisation de l'énergie dans ce secteur aura des effets directs et particulièrement significatifs sur la consommation finale. En limitant les recours aux produits pétroliers, nous agissons non seulement sur les effets réels ou appréhendés de la consommation des produits pétroliers mais aussi sur les équilibres environnementaux. Par la même, nous augmentons notre potentiel d'exportation en produits mieux valorisables.

De ce fait, la mise en œuvre d'une politique de maîtrise de l'énergie dans ce secteur en Algérie pourrait être appréhendée à travers les points suivants :

- l'instauration d'une réglementation en faveur de la maîtrise de l'énergie : taxation des véhicules à l'importation en favorisant le transfert des technologies les plus efficaces.
- la prise en compte de la politique des transports dans les plans de l'aménagement du territoire, essentiellement dans les projets des nouvelles villes, et les grandes extensions des villes existantes.
- la dynamisation de la politique de substitution inter-énergétique (GPLc et GNC)
- l'amélioration de l'offre des transports collectifs, en activant le projet du métro d'Alger et en développant le transport par câbles
- l'amélioration de la gestion du trafic, par la mise en œuvre des mesures favorisant la fluidité du trafic dans les zones de congestion.

L'éducation à l'énergie et la participation aux débats sur l'énergie:

Le grand public connaît peu ou mal domaine de l'énergie. Parmi les associations de protection de la nature et de l'environnement, seules quelques-unes sont familiarisées avec ce domaine très transdisciplinaire. En outre, l'accès à l'information ainsi que sa diffusion n'est pas toujours facile.

Dans ce contexte, toute une pédagogie de l'énergie est à entreprendre afin d'outiller les associations ainsi que le grand public en argumentations et en éclairages sur l'actualité et les enjeux de l'énergie.

1.Objectifs

On peut citer plusieurs objectifs sans prétendre à l'exhaustivité . D'abord, sensibiliser le grand public aux problématiques énergétiques (*en particulier aux enjeux environnementaux*) en développant une approche contradictoire (*en particulier pour le nucléaire*). Ensuite, développer un pôle de compétence et d'expertise énergétique en réseau au sein de FNE et mobiliser les acteurs associatifs sur la problématique énergétique. On peut de plus, faire circuler des informations sur l'actualité énergétique en temps réel. On peut aussi, remettre en perspective et relayer les grands débats internationaux sur l'énergie. On peut enfin, développer des argumentaires sur des grandes questions d'actualité.

2. Moyens

Plusieurs actions peuvent être initiées pour aboutir fixés. On peut penser à faire entendre la voix des associations de protection de la nature et de l'environnement auprès des pouvoirs publics (*en particulier dans la perspective d'un éventuel débat public sur l'énergie*). Il s'agira aussi de former et sensibiliser les enseignants et les jeunes en concevant des outils pédagogiques (*ex: « mallette énergie » Unesco-CNDP de 1997*) et en particulier en ne laissant pas ce chantier aux seules entreprises productrices d'énergie.

On pourra de même, développer une argumentation énergétique afin de faciliter les démarches des associations (*ex: projet de classeur associatif sur l'énergie*) et participer à de grands débats publics (*ex: consultation sur le livre blanc « écotaxe »*).

On peut enfin, impulser ou relayer des campagnes nationales d'information (ex : campagne nationale SOS climat, campagne nationale, « Energie, le gaspillage ça suffit! » ou bien encore reprendre à son compte le slogan: « Nous n'avons pas de pétrole ,mais nous avons des idées ») Cela passe par une diffusion largement en interne et externe des spots publicitaires bien élaborées à travers les médias , notamment et d'une façon itérative à la télévision)

CONCLUSION GENERALE:

On voit à la description d'un modèle énergétique que pour un pays donné, la définition d'une stratégie à long terme repose, d'abord, sur une analyse historique de plusieurs paramètres dont les plus importants sont la consommation des différentes énergies par année et par secteur en tenant compte notamment de la consommation rurale et citadine.

Dans une deuxième étape il s'agira de recenser les gisements potentiels d'énergie et mettre en place des stratégies d'optimisation en tenant compte des coûts marginaux. Il s'agira enfin, sur une base d'une stratégie de consommation qui tiendra nécessairement compte de l'évolution de la population à différents horizons du développement économique de proposer des variantes de modèle aux décideurs dans le cadre d'un cadre approprié représenté par le Conseil National de l'Energie.

Le modèle retenu même s'il est flexible et adaptable, doit déboucher sur une stratégie énergétique notamment en production. Nous pourrions alors, être beaucoup plus pertinents dans notre démarche quand nous aurons à promulguer des lois de mise en oeuvre. Notamment en imprimant à travers des instruments juridiques et d'incitation financières des comportements de consommation, visant à aller dans la direction de la consommation de l'énergie ciblée (G.P.L énergies renouvelables).

Enfin, rien ne peut se faire sans une éducation des jeunes. le système éducatif devra. être sollicité. De même, la télévision sera mise à contribution pour diffuser d'une façon continue, pérenne et naturelle aux bonnes heures d'écoute des spots intelligents et variés.

C'est à cette condition qu'une politique énergétique qui doit être expliquée à tous les Algériens et non uniquement aux syndiqués, pourra avoir l'adhésion. Dans ces conditions, quand les enjeux nationaux et internationaux sont bien appréhendés, il n'y a pas de raison que l'adhésion du plus grand nombre ne soit pas acquise.

Ceci est tellement important qu'il est nécessaire qu'un consensus de toutes les forces du pays se fasse autour de la politique énergétique tant il est vrai que nous ne pouvons pas nous permettre de faire un saut dans l'inconnu par mimétisme. Il y va de l'avenir de la nation.

Bibliographie :

1. Bertrand château et Bruno lapillone, **La prévision a long terme de la demande d'énergie : propositions méthodologique**, Editions du centre français de la recherche scientifique, Paris 1977.
2. Jean Fericelli et Jean-Baptiste Lesourd, **Énergie : Modélisation et Econométrie**, Ed. Economica, Paris 1985.
3. Régis Bourhonnais, **Econométrie**, Ed. Dunod, Paris 1996.
4. C.E.Chitour, **5ème Journée de l'énergie : Les perspectives énergétiques à l'horizon 2020 dans un contexte de globalisation**, Imp Enag, Alger 2001.
5. C.E.Chitour, **7ème Journée de l'énergie : Pour une stratégie énergétique de l'algérie à l'horizon 2030**, Ed. OPU, Alger 2003.
6. Christian Gourieroux et Alain Monfort, **Séries temporelles et modeles dynamiques**, Ed Economica
7. René Giraud et Nicole Chaix, **Econométrie**, Presses universitaires de la France, Paris 1994.
8. E.Barbieri masini, **Penser le futur**, Ed.Dunod, Paris 2000.
9. Jacques Girod, **La demande d'énergie : Méthodes et techniques de modélisation**, Editions du centre français de la recherche scientifique, Paris 1977.
10. Les sites web :
 - www.mem-algeria.org
 - www.ons.dz
 - www.cnes.dz
 - www.aprue-dz.org
 - earthtrends.wri.org
 - www.algeria-interface.com
 - www.alternatives-economiques.fr
 - www.eia.doe.gov
 - www.energie-plus.com
 - www.fenetreeurope.com
 - www.andru.gov.dz
 - www.imarabe.org
 - www.worldenergy.org
 - www.cder.dz
 - www.afdb.org
 - tonto.eia.doe.gov
 - www.industrie.gouv.fr
 - www.dundee.ac.uk
 - www.euoparl.eu.int
 - www.ena.fr
 - www.ome.org
 - www.dauphine.fr
 - www.ccmaghreb.com