

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Ecole Nationale Polytechnique

DEPARTEMENT DE GENIE INDUSTRIEL



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

Projet de fin d'études
Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état
en génie industriel

Thème

Orientation à l'Ouverture du Secteur
Electrique à la Concurrence

Proposé par :
M^{me} AMROUAIACHE

Etudié par :
Z. KHETTAB
A. ZERABIB

Dirigé par :
M^{me} BELMOKHTAR

Promotion 2000

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Ecole Nationale Polytechnique

DEPARTEMENT DE GENIE INDUSTRIEL



المدرسة الوطنية المتعددة التخصصات
Ecole Nationale Polytechnique

المدرسة الوطنية المتعددة التخصصات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

Projet de fin d'études
Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état
en génie industriel

Thème

Orientation à l'Ouverture du Secteur
Electrique à la Concurrence

Proposé par :
M^{me} AMROUAIACHE

Etudié par :
Z. KHETTAB
A. ZERABIB

Dirigé par :
M^{me} BELMOKHTAR

Promotion 2000

Remerciement

Nous tenons à exprimer nos remerciements à tous nos enseignants pour leurs conseils et observations tout au long de notre cursus.

Nos remerciements vont aussi à Rachid et Salim pour leur aide inestimable.

Un remerciement particulier à M^{me} Belmokhtar et M^{me} Amrouaiche pour leur orientation et leur suivi.

A tous ceux qui nous ont aidé, qu'ils trouvent dans l'aboutissement de ce travail nos compléments les plus distingués.

Dédicace

Ce travail est dédié :

à mes très chers parents ;

à mes frères et ma sœur ;

à Fouad, Omar, mebrouk et tous les amis.

Zoheir

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

à la mémoire de mon père ;

à ma très chère mère ;

à mes frères et mes sœurs ;

à Hakim, Omar, Mebrouk et tous les amis.

Ahmed

Glossaire

kW : kilowatt

MW : mégawatt = 10^3 kW

kWh : kilowattheure

MWh : mégawattheure = 10^3 kWh

Gwh : gigawattheure = 10^6 kWh

kV : kilovolt

kVA : kilovoltampère

MVA : mégavoltampère = 10^3 kVA

THT : très haute tension : $U \geq 200$ kV

HT : haute tension : $U \geq 60$ kV

MT : moyenne tension : 30 kV $\geq U > 1$ kV

BT : basse tension : $U < 1$ kV

Autoproducteur : toute personne physique ou morale produisant de l'électricité essentiellement pour son propre usage ;

producteur indépendant : un producteur qui n'assure pas des fonctions de transport ou de distribution d'électricité sur le territoire couvert par le réseau ou il est installé ;

entreprise verticalement intégrée : une entreprise assurant au moins deux des fonctions suivantes : production, transport ou distribution d'électricité ;

procédure d'appel d'offres : la procédure par laquelle des besoins additionnels et des capacités de renouvellement planifiés sont couverts par des fournitures en provenance d'installations de production nouvelles ou existantes ;

acheteur unique : toute personne morale qui, dans le réseau dans lequel elle est établie, est responsable de la gestion unifiée du système de transport et/ou de l'achat et de la vente centralisés de l'électricité ;

réserve tournante : la part non utilisée de la puissance d'une centrale en fonctionnement ;

restructuration : les modifications à la structure réglementaire ou organisationnelle d'une industrie. Le terme restructuration peut faire référence à l'introduction de la concurrence ;

dé-intégration : la séparation au moins comptable des activités de production, de transport et de distribution.

الخلاصة

الهدف من هذا العمل هو تقديم المفاهيم و الوسائل
الأساسية لفهم الإيجار الجديدة المترتبة عن فتح القطاع
الكهربائي للمنافسة.

Résumé

L'objet du présent travail est de présenter les principaux concepts et outils nécessaires à la compréhension de ce nouvel univers qui résulte de l'introduction de la concurrence dans le secteur électrique.

Mots clés : concurrence, marché, économie d'échelle, monopole

Abstract

The object of the present work is to present the main concepts and tools necessary to the understanding of this new universe that result of the introduction of the competition in the electric sector

Plan de travail

Introduction	1
Chapitre 1 : Modèle de concurrence parfaite	3
1.1.- Généralités sur les coûts.....	3
1.1.2- Distribution entre charges directes et charges indirectes.....	3
1.1.3- Distinction entre charges variables et charges fixes.....	3
1.1.4- Marge sur les coûts variables.....	4
1.1.5- Seuil de rentabilité.....	4
1.1.6- Coût moyen de production.....	4
1.1.7- Coût variable moyen.....	4
1.1.8- Coût fixe moyen.....	5
1.1.9- Relation entre les coûts.....	5
1.2- Les concepts d'économies d'échelle et de monopole naturel.....	5
1.3- Modèle de concurrence parfaite.....	7
1.3.1- Définitions et postulats.....	7
1.3.2- Comportements d'une entreprise représentative.....	8
1.3.3- Objectifs d'une entreprise évoluant dans un marché concurrentiel.....	9
1.3.4- Fonctionnement d'une industrie concurrentielle.....	11
1.3.5- L'efficience et le bien être dans la concurrence.....	13
Chapitre 2 : Etude descriptive du système électrique	15
2.1- Caractéristiques générales du système électrique.....	15
2.2- Description du système électrique.....	17
2.2.1- Description des centrales de production d'électricité.....	17
2.2.2- Catégories des utilisateurs de l'électricité.....	22

2.2.3- Définition et description du réseau électrique.....	26
2.2.4- Contraintes techniques du réseau électrique.....	30
2.2.5- Structure des coûts du réseau électrique.....	31
2.2.6- Fonctionnement du réseau.....	31

Chapitre 3 : Le monopole intégré dans l'industrie électrique.....33

3.1- L'histoire de l'apparition de l'industrie électrique et son organisation traditionnelle	33
3.1.1- Une histoire universelle.....	33
3.1.2- Structure et réglementation traditionnelles.....	34
3.2- Les spécificités de l'industrie électrique et la justification des monopoles intégrés.....	37
3.2.1- Les caractéristiques technico-économiques.....	37
3.2.2- Les missions de service public.....	40

Chapitre 4 : Réformes et restructuration du secteur électrique :.....42

Considérations pratiques et théoriques

4.1- Quelle réformes dans l'industrie électrique ?.....	42
4.2- Le concepts de concurrence et la réorganisation du secteur électrique.....	46
4.2.1- Où introduire la concurrence ?.....	46
4.2.2- Les modèles pratiques de restructuration.....	55
4.2.3- Les expériences récentes de restructuration.....	61
4.2- Les impacts des réformes sur les acteurs les stratégies industrielles.....	69
4.2.1- Ouverture du marché et mutations des acteurs.....	69
4.2.2- Les questions soulevées par l'ouverture à la concurrence du secteur électrique.....	72
Conclusion.....	74

Introduction



Les industries électriques sont, depuis la fin des années 80, l'enjeu de vifs débats voire, pour certaines, l'objet de profondes mutations structurelles.

Ces bouleversements structurels sont d'autant plus forts que régnait jusqu'alors une grande stabilité dans les structures organisationnelles et réglementaires des secteurs électriques nationaux. En effet, alors que, depuis les années 30-40, on retrouvait traditionnellement plus ou moins le même modèle centré sur des compagnies intégrées qui, contre une obligation de fourniture des résidents, opéraient sur la base d'un monopole réglementé, la période des années 80-90 marque les premières remises en cause profondes du modèle traditionnel d'organisation du secteur électrique.

A l'origine de ces remises en cause, des facteurs spécifiques au secteur : la percée de techniques de production peu capitalistiques ; le poids croissant accordé à la protection de l'environnement ; les contre performances de quelques opérateurs historiques.

Ces évolutions ont conduit à une diversité des modes d'organisation. Certains pays, ayant décidé de s'engager dans une réforme, ont opéré des changements radicaux avec introduction de la concurrence au niveau de la production, dé-intégration et privatisation de l'opérateur historique, d'autres, en revanche, se sont contentés d'aménagements restreints avec ouverture de la production à la concurrence et maintien de l'intégrité de l'opérateur historique. Si les nouveaux modes d'organisation issus de la restructuration des secteurs électriques nationaux sont divers, l'objectif principal recherché demeure commun : la compétition dans le domaine de l'électricité est utilisée pour atteindre l'efficacité économique (réduction des coûts et des prix par exemple), meilleurs services et améliorations technologiques.

L'objectif initial était de proposer une orientation à l'ouverture du secteur électrique algérien à la concurrence au profit de Sonelgaz. Mais étant donné le manque de données sur les coûts et les caractéristiques techniques (congestions et pertes) relatives au réseau algérien, nous avons réorienté l'étude vers la description du mode de fonctionnement et les propriétés économiques d'un système de marché électrique concurrentiel.

Le premier chapitre illustre les principes généraux du modèle de concurrence parfaite et ses effets bénéfiques sur le bien être. IL s'agit dans ce cadre d'analyser de quelle manière les forces de la concurrence peuvent conduire à une meilleure allocation des ressources pour la collectivité.

Dans le second chapitre, nous verrons la description et les caractéristiques technico-économiques du secteur électrique. La première partie de ce chapitre décrit les différents modes de production d'électricité ainsi que les catégories des consommateurs. La seconde met en exergue la structure du réseau électrique et son rôle primordial dans l'acheminement de l'électricité avec un niveau de qualité requis.

Le troisième chapitre sera l'occasion d'analyser l'émergence du modèle traditionnel d'organisation de l'industrie électrique en l'occurrence le monopole intégré. Après avoir présenté l'histoire de cette émergence, nous tacherons de montrer que ce mode d'organisation est le résultat des caractéristiques techniques et économiques attachées à cette activité.

Le quatrième et dernier chapitre étalera les facteurs à l'origine de l'ouverture à la concurrence du secteur électrique notamment l'apparition d'une nouvelle technologie de production. Il présentera aussi le principe et le fondement économique des modèles pratiques d'ouverture et leurs enjeux à travers des expériences de quelques pays. Nous finirons en fin par présenter les impacts et quelques perspectives d'avenir.

CHAPITRE 1 :
Modèle de Concurrence
Parfaite

CHAPITRE 1 : MODELE DE CONCURRENCE PARFAITE

Le modèle de la concurrence parfaite est jugé depuis longtemps comme parfaitement irréalisable. Le modèle auquel tend la communauté est l'établissement d'un marché où s'exerce une concurrence qualifiée de praticable et suffisante pour promouvoir un progrès économique et social durable et équilibré.

Cela n'empêche pas de traiter dans ce chapitre la concurrence parfaite car c'est un modèle idéal servant de référence pour évaluer les autres formes de concurrence, notamment la concurrence dans le secteur électrique qui fait l'objet de ce travail.

La première partie de ce chapitre est consacrée à la définition de quelques notions de coûts nécessaires à la compréhension du modèle. La deuxième partie étale les critères du modèle et illustre également le mécanisme selon lequel les forces de la concurrence peuvent conduire à des propriétés bénéfiques concernant l'efficience et le bien-être.

1.1. Généralités sur les coûts [CAR 98]

1.1.1. Distinction entre charges directes et charges indirectes

En comptabilité analytique, les charges sont classées par destination ou fonction (par nature en comptabilité générale). Dans cette optique, on distingue les charges directes et les charges indirectes.

Les charges directes concernent un produit bien déterminé, elles y sont directement affectées. Par contre, les charges indirectes concernent plusieurs produits à la fois, leur affectation nécessite le traitement des différentes sections par lesquelles passent les produits.

1.1.2. Distinction entre charges variables et charges fixes

Les charges variables ou opérationnelles sont les coûts qui sont liés au fonctionnement de l'entreprise, leur évolution dépend de son niveau d'activité.

Des exemples de charges variables seront : dépenses de matières premières, consommation d'énergie électrique, consommation de combustibles...

Les charges fixes [CF] ou de structure sont des dépenses liées à l'existence de l'entreprise, elles ne dépendent pas du niveau d'activité et correspondent à une capacité de production déterminée. Il s'agit, par exemple, des frais d'amortissements, des frais de maintenance et d'entretien...

1.1.3. Marge sur les coûts variables

La marge sur les coûts variables [MCV] est l'excédent du chiffre d'affaire [CA] sur le total des coûts variables [CV].

$$CA = \text{quantité vendue} \times \text{prix d'une unité}$$

$$MCV = CA - CV$$

1.1.4. Seuil de rentabilité

Le seuil de rentabilité [SR] ou le point mort est la valeur du chiffre d'affaire, souvent exprimé en unités monétaires mais peut être mesuré en unités physiques (nombre de produits finis par exemple), pour laquelle l'entreprise ne réalise ni pertes ni profits.

$$SR = \frac{CF}{MCV}$$

1.1.5. Coût moyen de production [CM (q)]

Il correspond au résultat de la division du coût total [C(q)] par la production [q]. Sa formule est donnée par :

$$CM(q) = \frac{C(q)}{q}$$

1.1.6. Coût variable moyen [CVM (q)]

Il s'obtient en divisant le total des coûts variables par la production.

$$CVM(q) = \frac{CV(q)}{q}$$

1.1.7. Coût fixe moyen [CFM]

Il est égal à l'ensemble des coûts fixes divisé par la production.

$$CFM = \frac{CF}{q}$$

1.1.8. Coût marginal de production [Cm]

Il exprime le supplément de coûts qui découle de la production d'une unité additionnelle. Il est égal à la dérivée du coût total (coûts variables plus coûts fixes) par rapport à l'augmentation de la production.

$$Cm = \frac{\partial C(q)}{\partial q}$$

1.1.9. Relations entre les coûts

le coût total de production traduit la somme des coûts fixes ajoutés aux coûts variables :

$$C(q) = CF + CV(q)$$

Ceci implique que :

$$CM(q) = \frac{C(q)}{q} = \frac{CV(q) + CF}{q} = \frac{CV(q)}{q} + \frac{CF}{q}$$

Finalement :

$$CM(q) = CVM(q) + CFM(q) \quad (1.1)$$

1.2. les concepts d'économies d'échelle et de monopole naturel [LEV 97]

a/- Economies d'échelle

Le coût moyen d'une entreprise peut demeurer constant, augmenter ou diminuer à mesure que la production augmente. Si le coût moyen baisse quand la production augmente, on dit que l'entreprise réalise des économies d'échelle (ou que les rendements d'échelle sont croissants) ; si le coût moyen ne varie pas avec la production, les rendements d'échelle sont constants ; si non ils sont décroissants.

Les économies d'échelle se mesurent en calculant le rapport du coût moyen au coût marginal. Soit $S = CM / Cm$. Si $S > 1$, il y a des économies d'échelle. Les rendements d'échelle sont constants quand $S = 1$ et décroissants si $S < 1$.

b/- Monopole naturel

Les monopoles appartiennent généralement à l'une des deux catégories suivantes : soit ils ont été directement créés par l'état (qui bloquent alors l'entrée de toute entreprise nouvelle), soit ils résultent de la structure des coûts de production de l'industrie considérée. Ce second cas est celui où une entreprise a des coûts moyens qui sont décroissants pour tout niveau de production, on dit dans ce cas qu'il y a un monopole naturel. Dans ces conditions une seule firme satisfaisant toute la demande aura des coûts $[C^*]$ inférieurs à deux firmes ou plus se partageant cette demande. Cette situation se rencontre dans des activités industrielles qui présentent des coûts fixes élevés. Si une seule firme sert la totalité de la demande, elle peut répartir ses coûts fixes sur un plus grand nombre d'acheteurs, ce qui diminue le coût unitaire.

Le monopole naturel est lié à une caractéristique technique de la production : les rendements d'échelle croissants (toute augmentation équiproportionnelle des entrants engendre une augmentation proportionnellement plus forte de la production).

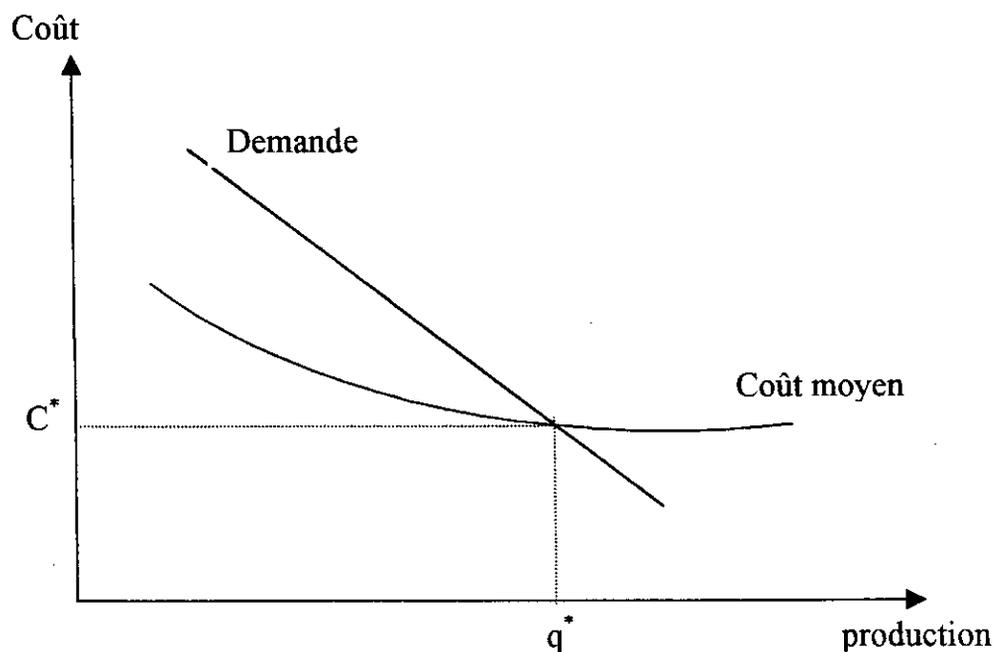


Fig.1.1 : Coût d'une entreprise en monopole naturel

1.3. Modèle de concurrence parfaite [CAR 98]

1.3.1. Définitions et postulats

La concurrence parfaite est une forme de marché dans laquelle toutes les entreprises produisent un bien homogène, parfaitement divisible, il n'y a pas de barrières à l'entrée ni à la sortie, les producteurs et les consommateurs sont pleinement informés, ne supportent aucun coût de transaction et n'ont pas d'influence sur le prix et, enfin, il n'y a pas d'externalité.

Les principaux postulats sont résumés comme suit :

- **Produit homogène** : cela implique que tous les producteurs offrent le même produit et que les consommateurs sont indifférents à son origine.
- **Information parfaite** : cela suppose que les acheteurs et les vendeurs disposent de toutes les informations utiles concernant le marché (le prix, la qualité...).
- **Prix donné** : les vendeurs comme les acheteurs ne peuvent individuellement influencer le prix. Celui-ci est déterminé par le marché.
- **Coût de transaction nul** : ni les acheteurs ni les vendeurs ne supportent de coûts ou de droits d'accès au marché.
- **Absence d'externalité** : L'externalité est l'effet de l'action d'un agent économique sur un autre qui s'exerce en dehors du marché. L'externalité est dite positive quand l'effet procure une amélioration du bien être de l'autre agent et négative quand cet agent voit son bien-être diminué.
- **Libre d'entrée et de sortie** : les entreprises peuvent pénétrer un marché et le quitter rapidement sans avoir à supporter des charges.
- **Divisibilité parfaite de la production** : les producteurs ainsi que les consommateurs peuvent, respectivement, produire et acheter n'importe quelle fraction d'unités produites.
Par conséquent, la quantité produite peut être considérée comme une fonction continue du prix. Par exemple, l'énergie électrique est parfaitement divisible et l'unité considérée est le kilowattheure (kWh). Dans ce cas, la production est fonction continue du prix du kWh.

Certains économistes postulent également qu'un marché parfaitement concurrentiel est composé d'un grand nombre d'acheteurs et de vendeurs. Dans ce cas, acheteurs et vendeurs considèrent le prix comme contrainte^[1].

1.3.2. Comportement d'une entreprise représentative (type)

Pour une entreprise type, les courbes des coûts à court terme sont représentées comme suit :

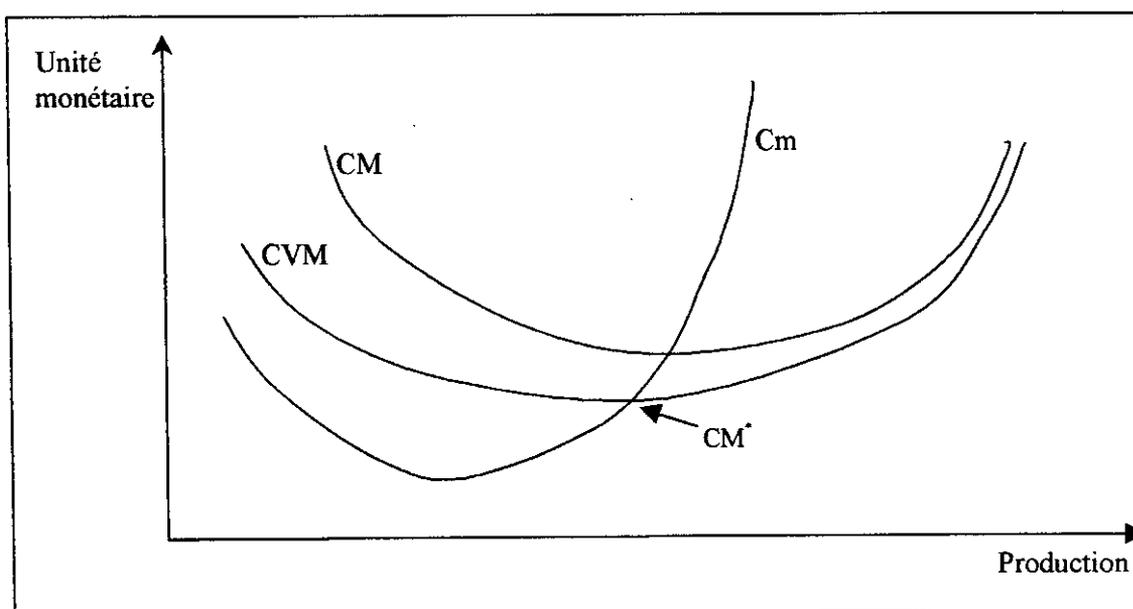


Fig.1.2 : Les courbes des coûts à court terme d'une entreprise

La figure [1.2] illustre la relation entre [CM], [CVM] et [Cm]. Le coût moyen de production est toujours supérieur au coût variable moyen car le coût moyen est égal au coût variable moyen plus le coût fixe moyen (équation 1.1). Lorsque [Cm] est supérieur à [CM], celui-ci augmente. Enfin, si [Cm] est égal à [CM], ce dernier est à son niveau minimum [CM*]. La même relation existe entre [Cm] et [CVM].

¹S'il y a beaucoup d'entreprises, aucune ne peut fixer un prix élevé que celui du marché sans perdre tous ses clients, ce qui signifie que le prix est hors du contrôle de l'entreprise. De même, les consommateurs ne peuvent acheter à un prix inférieure à celui du marché.

1.3.3. Objectif d'une entreprise évoluant dans un marché concurrentiel

Toute entreprise évoluant dans un marché concurrentiel a pour objectif de maximiser le profit, ce but peut être formulé comme suit :

$$\text{Max}_q \Pi = Pq - C(q), \quad q \geq 0$$

Où :

Π : le profit.

P : le prix du marché.

q : la production.

$C(q)$: le coût de production.

Pour résoudre ce problème de maximisation, deux conditions nécessaires et suffisantes doivent être remplies, à savoir :

- $\frac{\partial \Pi}{\partial q} = 0$ (condition du premier ordre), ce qui donne :

$$P - \frac{\partial C(q)}{\partial q} = P - C_m = 0$$

Il s'ensuit alors :

$$P = C_m \quad (1.2)$$

- $\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q^2} \leq 0$ (condition du deuxième ordre), ce qui conduit à :

$$\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q^2} = - C''(q) < 0$$

En outre, si dans l'expression du profit la quantité produite $[q]$ est mise en facteur commun il vient :

$$\Pi = \left(P - \frac{C(q)}{q} \right) q = (P - CM) q$$

Etant donné que $q \geq 0$, le profit est supérieur ou égal à zéro lorsque le coût moyen de production $[CM]$ est supérieur au prix du marché $[P]$.

$$\Pi \geq 0 \Leftrightarrow P \geq CM \quad (1.3)$$

Conclusion

En vertu des résultats (1.2) et (1.3), la règle optimale de production (permettant d'augmenter le profit) consiste à augmenter la production jusqu'à ce que le coût marginal [Cm] soit égal au prix du marché [P].

Graphiquement, le profit peut être représenté par un rectangle [fig.1.3] dont la largeur correspond à $(P_0 - CM)$ et la longueur à la production associée au point d'intersection entre le niveau du prix du marché [P_0] et la courbe de coût marginal.

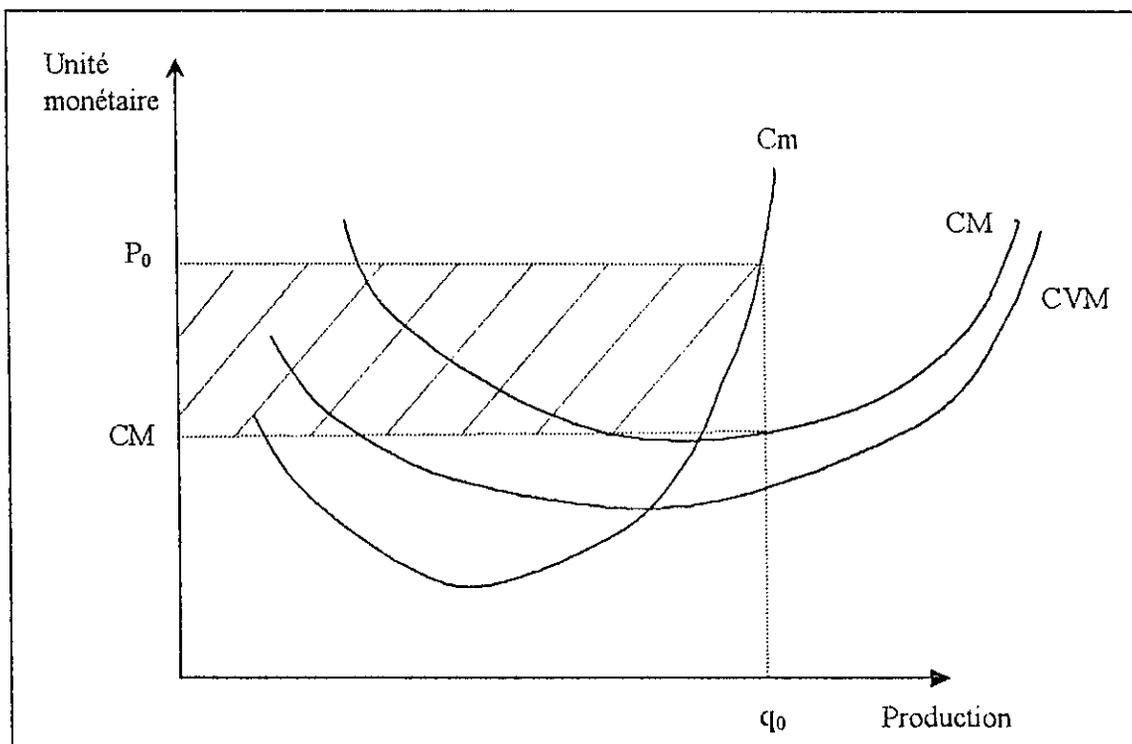


Fig. 1.3 : Représentation graphique du profit.

1.3.4. Fonctionnement d'une industrie concurrentielle

13.4.1. La courbe d'offre à court terme de l'industrie

Supposons qu'à court terme il y ait n entreprises identiques et que tous les coûts fixes soient irrécupérables. La courbe de l'offre globale de l'industrie est égale à la somme horizontale des courbes d'offre des entreprises composant cette industrie [fig.1.4].

A cet égard, la partie horizontale de la courbe d'offre correspond :

- à une production nulle pour tous les prix inférieurs au seuil de fermeture $[P_s]$.
- à un prix légèrement supérieur au seuil de fermeture pour lequel toutes les entreprises, de nombre $[n]$, produisent.

L'intersection de la courbe d'offre à court terme de l'industrie avec la courbe de demande [fig.1.3] détermine le prix d'équilibre à court terme $[P_0]$ et la quantité correspondante $[Q_0]$.

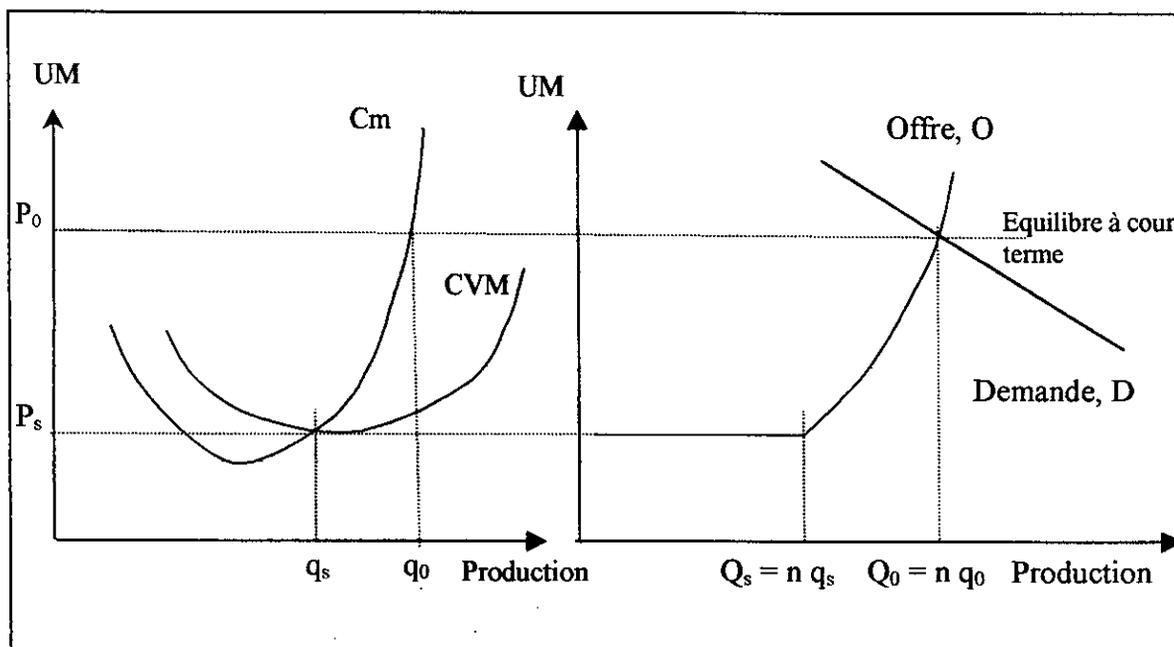


Fig.1.4 : Equilibre à court terme

L'équilibre illustré par la figure [1.4] fait apparaître que l'existence de profits à court terme incite de nouvelles entreprises à entrer sur le marché jusqu'à ce que (à long terme) les entreprises déjà présentes sur le marché aient atteint la taille optimale (celle qui minimise le coût moyen à long terme). Si le minimum du coût moyen à long terme correspond au point A il est profitable d'entrer quand le prix est plus élevé que A.

- L'équilibre à long terme

A long terme, lorsque les entreprises peuvent entrer et sortir sans supporter de coûts irrécupérables, la courbe d'offre de l'industrie est parfaitement horizontale au niveau A (s'il y a de nombreuses entreprises identiques) [fig.1.5].

La possibilité de réaliser des profits à court terme attire, donc, d'autres entreprises et pousse celles déjà présentes à accroître leurs capacités de production. Il en résulte, alors, une augmentation de l'offre qui réduit le prix jusqu'à, à long terme, atteindre le niveau A où toute opportunité de profit disparaît.

A long terme, l'équilibre est déterminé par l'intersection des courbes de demande et d'offre à long terme de l'industrie. Cette dernière est simultanément en équilibre à long et à court terme.

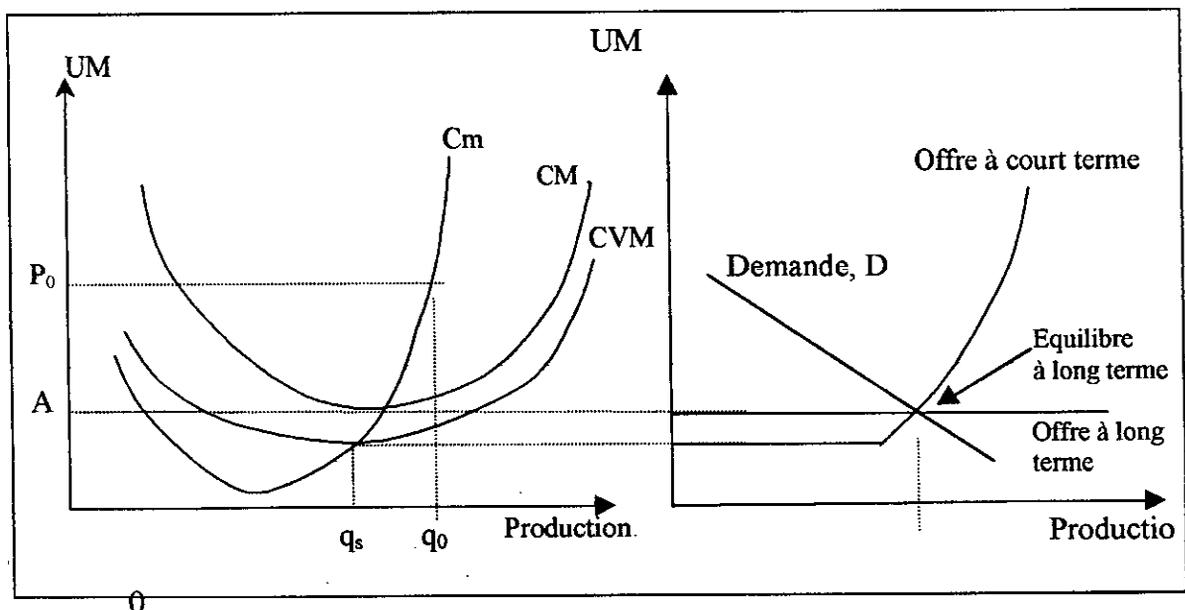


Fig.1.5 : Equilibre à long terme

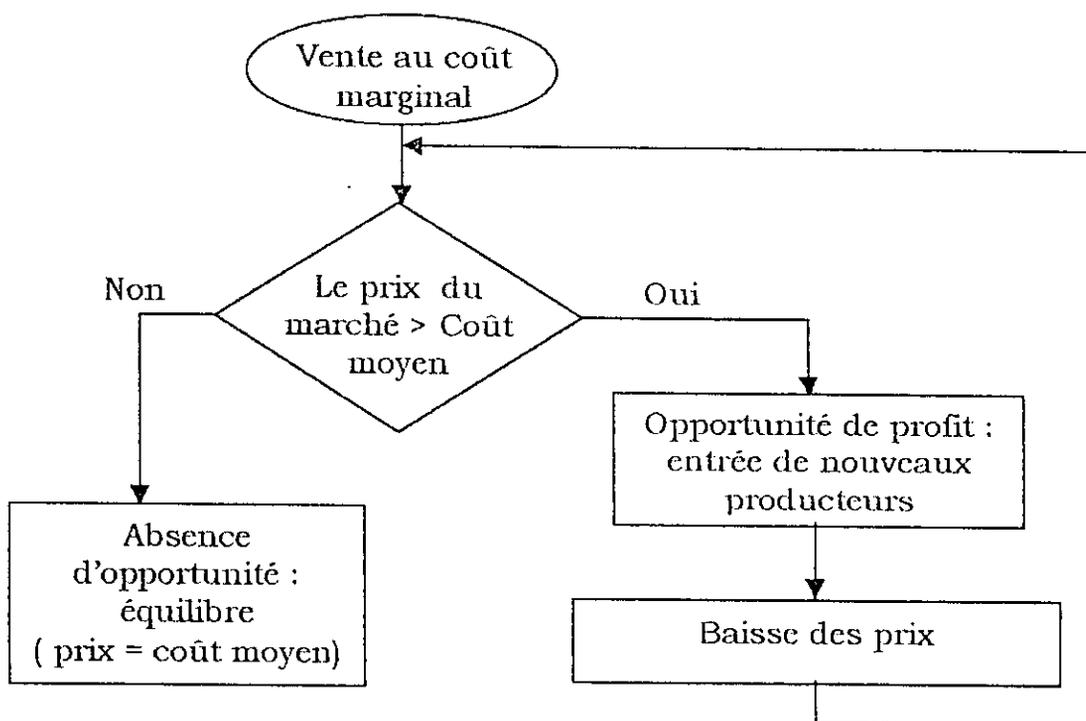


Fig.1.6 : Fonctionnement d'une industrie concurrentielle

1.3.5. L'efficacité et le bien être dans la concurrence

1.3.5.1. Efficacité

Le prix et la quantité qui caractérisent l'équilibre concurrentiel reflètent deux propriétés :

- **Au niveau de la production** : la concurrence incite les entreprises à réduire les coûts et à fabriquer au coût minimal.

- **Au niveau de la consommation** : la valeur de la quantité consommée correspond à un critère d'efficacité car elle est égale au coût marginal de production. C'est à dire que le coût marginal est un signal reflétant au consommateur la valeur réelle de sa consommation.

1.3.5.2. Le bien être

La concurrence parfaite a des propriétés très bénéfiques en matière du bien être des consommateurs. Ce créneau est mesuré par la notion du surplus du consommateur.

Le surplus du consommateur est égal au montant qu'un consommateur est disposé à payer au-delà du prix, si cela était nécessaire, pour acquérir une unité d'un produit.

La figure [1.6] illustre un équilibre de concurrence où les consommateurs paient 6 UM pour 300 unités. Ils auraient été disposés à payer 2 UM de plus, soit 8 UM, pour consommer seulement 200 unités et 4 UM de plus, l'équivalent de 10 UM, pour consommer 100 unités. Le surplus total du consommateur correspond dans ce cas à la surface située sous la courbe de demande et au-dessus du prix d'équilibre 6 UM. Cette surface est égale à $[(6 \cdot 300) / 2]$.

En conclusion, les consommateurs ont payé 1800 UM pour acheter 300 unités (le montant de 1800 UM est obtenu en multipliant le prix unitaire, 6 UM, par la quantité achetée 300 unités). Mais s'ils n'avaient pas bénéficié du prix du marché, ils auraient pu dépenser jusqu'à 900 UM de plus.

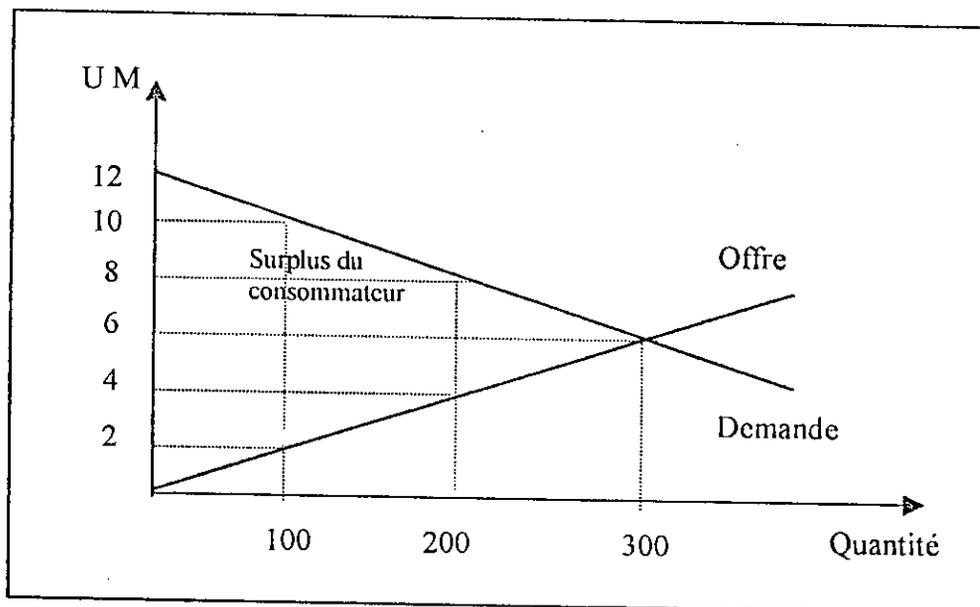


Fig.1.7 : Le surplus du consommateur (ou surplus social)

1.4.Conclusion

Le modèle de la concurrence parfaite se fonde sur des postulats très restrictifs et peu d'industries, voire aucune, remplissent ses conditions. C'est pourquoi beaucoup d'économistes considèrent que certaines d'entre elles ont des caractéristiques qui les rapprochent du modèle concurrentiel. En effet, les économistes identifient deux critères essentiels du caractère concurrentiel d'une industrie, il s'agit de l'absence de barrières à l'entrée et de la sensibilité des consommateurs aux prix [CAR 98].

En l'absence de barrières à l'entrée, une entreprise pourrait immédiatement entrer sur le marché, fixer un prix plus bas et attirer la clientèle, supposée sensible aux prix, d'un producteur ayant augmenté le prix, ce qui préserve le prix du marché hors du contrôle de l'entreprise.

CHAPITRE 2 :
*Etude descriptive du système
électrique*

CHAPITRE 2 : ETUDE DESCRIPTIVE DU SYSTEME ELECTRIQUE

Le système électrique est considéré en général comme la réunion de trois ensembles complémentaires. Il regroupe les centrales de production d'énergie électrique à partir d'une source primaire (pétrole, charbon, gaz naturel, eau, éléments radioactifs...), les utilisateurs par lequel ils obtiennent du travail, de la chaleur, de la lumière, des réactions chimiques... , et l'ensemble des lignes électriques, transformateurs et d'autres éléments composant le réseau électrique.

Dans ce chapitre, nous exposerons en premier lieu les caractéristiques techniques et économiques des centrales de production d'électricité. En second lieu, nous présenterons les différentes catégories de consommateurs d'électricité puis nous étalerons en détail la composition et les caractéristiques des réseaux électriques notamment le réseau de transport.

2.1- Caractéristiques du système électrique

Parmi toutes les formes d'énergie utilisées par l'homme, l'énergie électrique se distingue des autres biens marchands par [AGU 81] :

- la quasi-impossibilité de son stockage.
- la grande variabilité de sa demande au cours du temps [voir annexe 1].

En conséquence :

- chaque composant du système électrique doit être conçu de manière à assurer une adéquation rigoureuse à chaque instant entre l'offre et une demande connaissant de très amples fluctuations.

- le coût de fourniture d'un kilowattheure est très dépendant de la puissance de pointe appelée par les consommateurs, celle-ci constitue la base de dimensionnement des ouvrages électriques [Fig.2.1].

L'industrie électrique présente aussi la particularité d'être une activité organisée sur une infrastructure lourde c'est-à-dire pour laquelle le montant des coûts fixes est relativement élevé par rapport aux coûts variables.

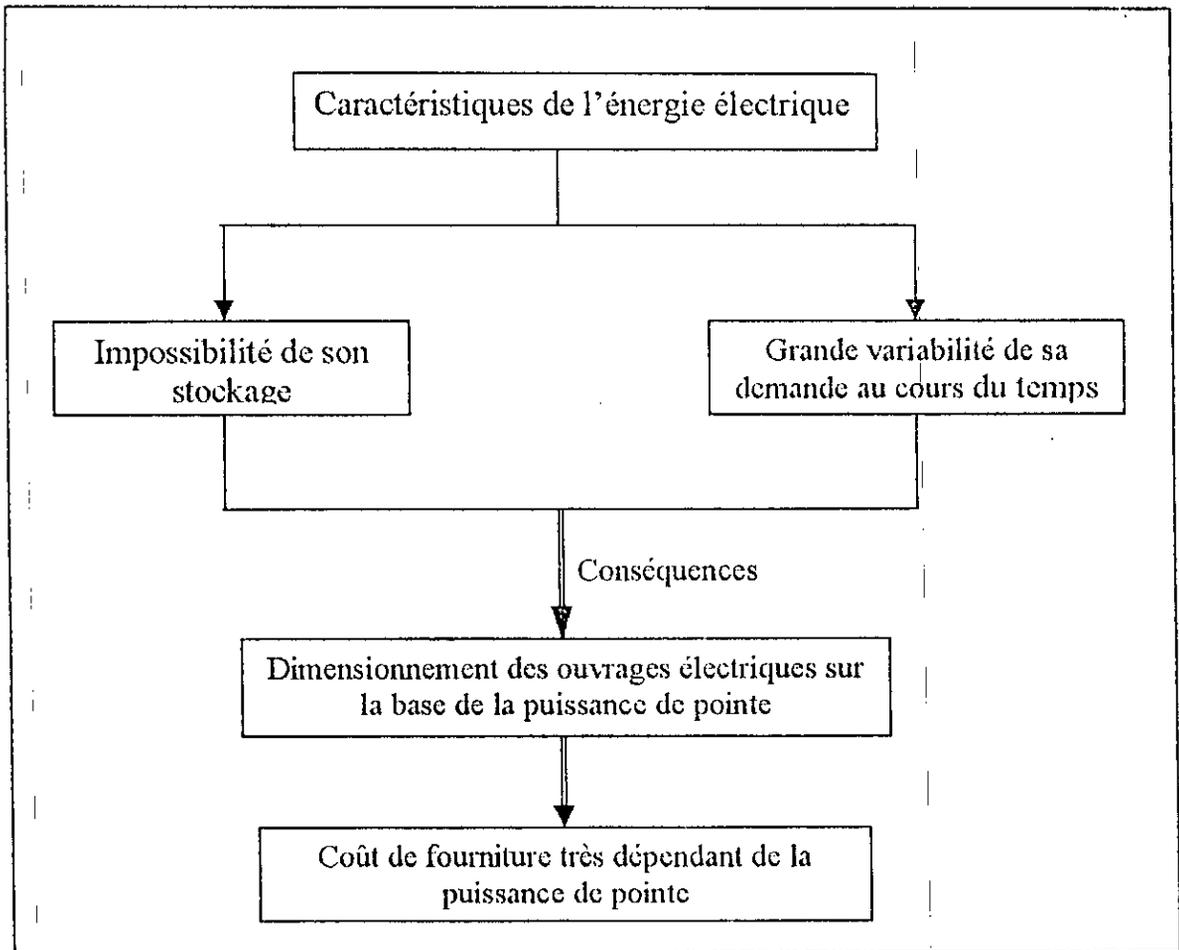


Fig.2.1 : Caractéristiques du système électrique

2.2- Description du système électrique

2.2.1- Description des centrales de production d'électricité

Pour satisfaire la demande d'électricité, il existe cinq variétés principales de moyens de production dont les caractéristiques technico-économiques sont très dissemblables [Fig.2.2].

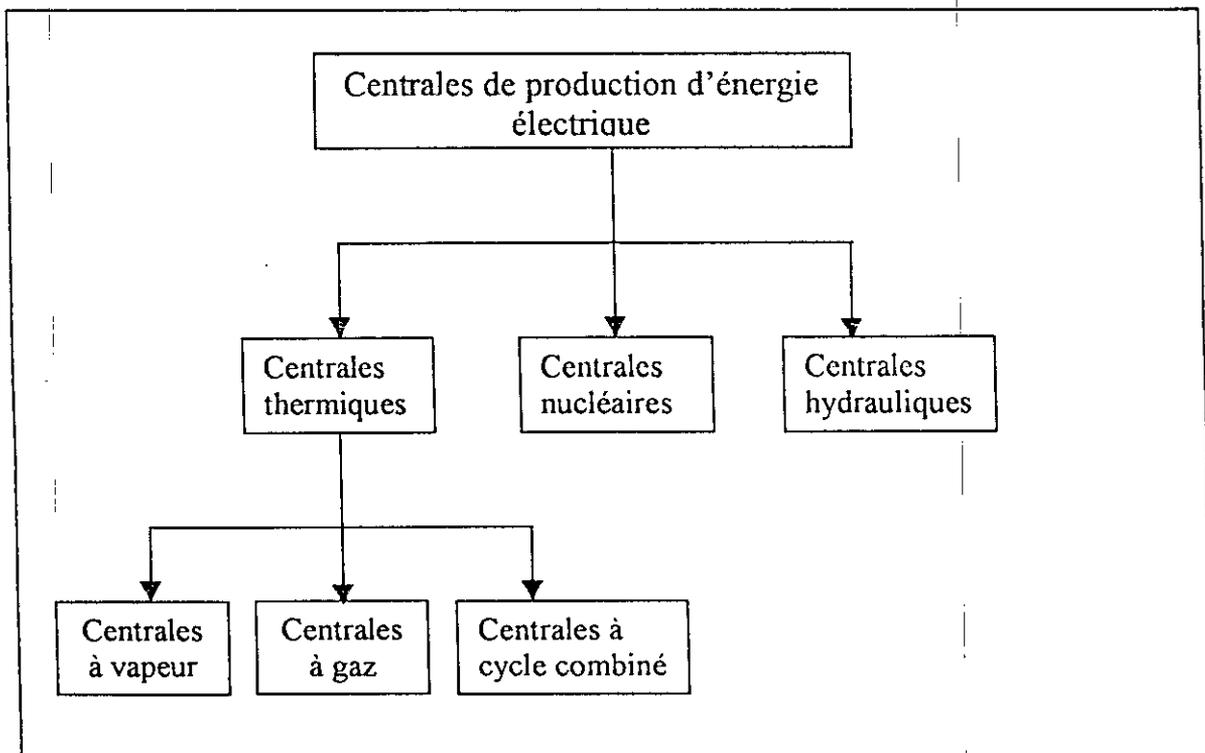


Fig.2.2 : Moyens de production d'énergie électrique

a/- Les centrales thermiques à vapeur [VAN 82], [AGU 81]

Une centrale thermique à vapeur fournit de l'électricité par conversion de l'énergie thermique dégagée lors de la combustion du charbon, du pétrole, du gaz naturel ou autre combustible en énergie mécanique. Cette combustion a lieu dans une chaudière [Fig2.2].

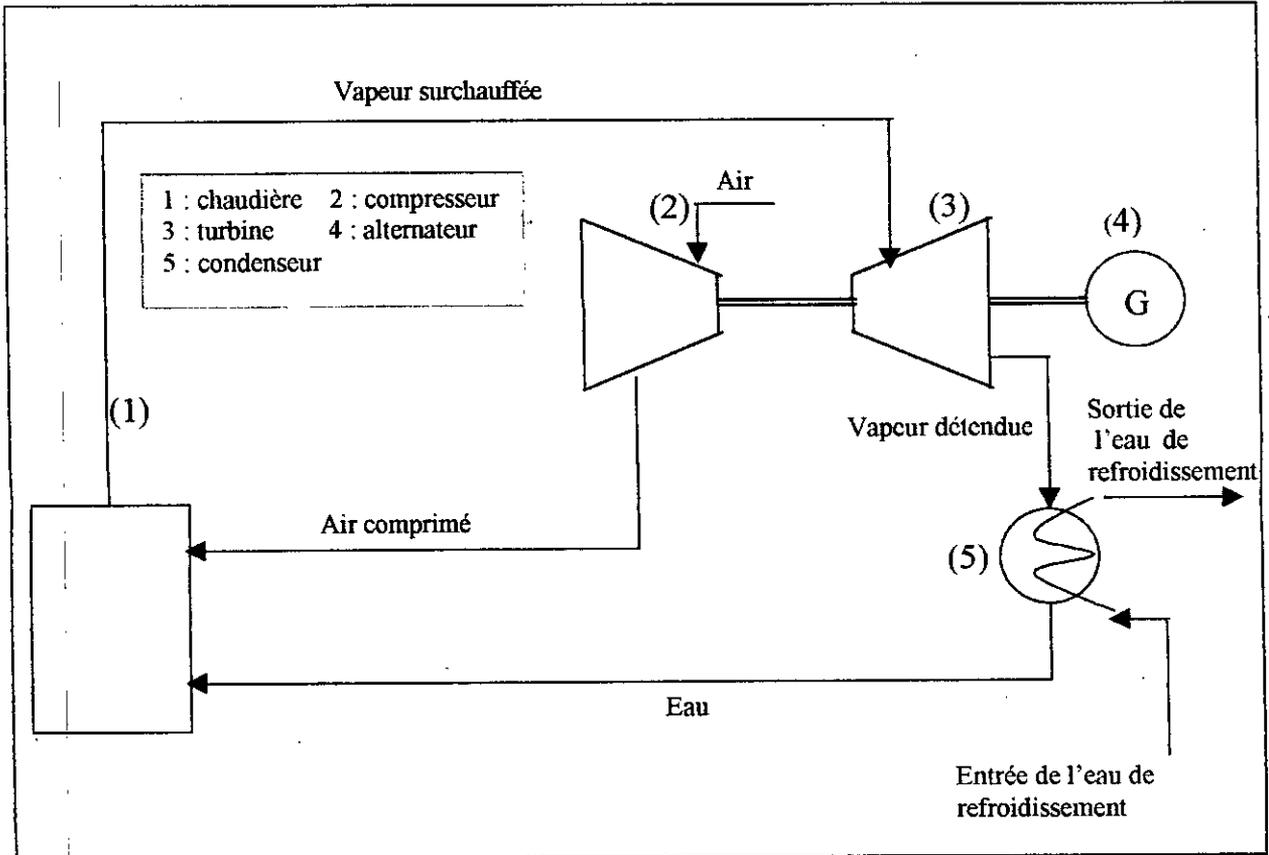


Fig.2.2 : Diagramme schématique d'une centrale à vapeur

La combustion dégage une grande quantité de chaleur utilisée pour chauffer de l'eau dans la chaudière (ou générateur de vapeur). On dispose alors de vapeur d'eau sous pression.

La pression de cette vapeur fait tourner à grande vitesse une turbine qui entraîne elle-même un alternateur produisant une tension alternative sinusoïdale. A la sortie de la turbine la vapeur est refroidie pour se transformer en eau, puis renvoyée dans la chaudière.

Le refroidissement de la vapeur issue de la turbine est confié à une réserve d'eau (cours d'eau) ou plus rarement à une tour de refroidissement analogue à celle d'une centrale nucléaire.

Sur le plan économique, ce moyen de production se caractérise par [SID 90] :

- un coût d'investissement par kW installé relativement élevé (intensive en capital), soit deux fois plus qu'une turbine à gaz de même puissance ;
- une durée de vie économique de l'ordre de 30 ans ;
- des coûts variables faibles (économique en combustible) ;
- une durée de réalisation de 3 à 4 ans.

b/- Les centrales thermiques à gaz [VAN 82], [AGU 81]

A la différence des centrales à vapeur, les centrales à gaz ne sont pas dotées d'une chaudière, celle-ci est remplacée par une chambre de combustion [Fig.2.3].

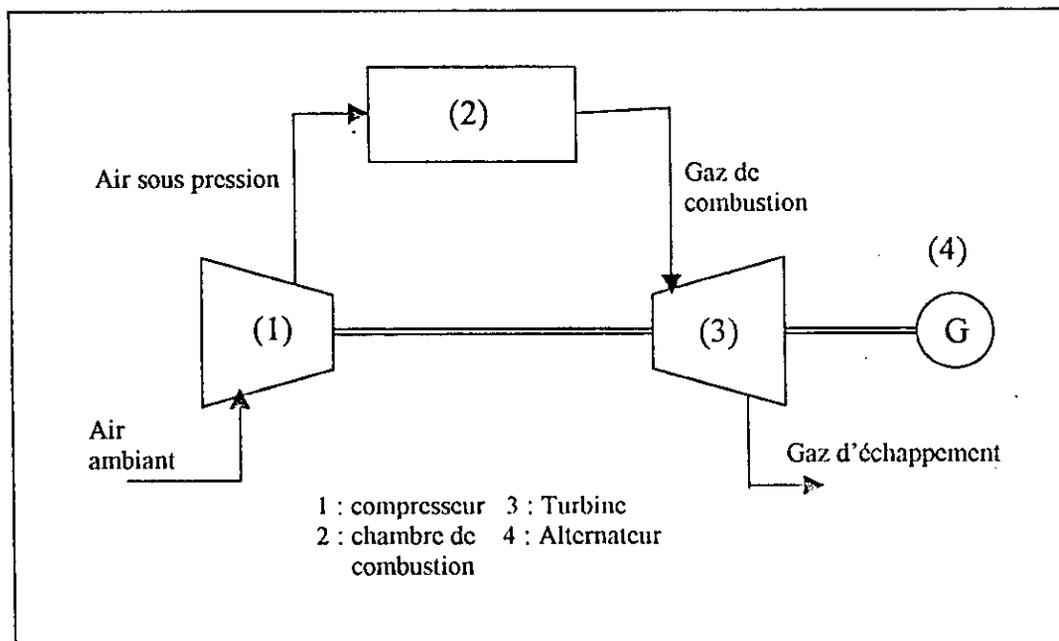


Fig.2.3 : Schéma représentatif d'une centrale à gaz

En effet, l'air sortant du compresseur s'introduit dans la chambre de combustion et forme avec le combustible un mélange inflammable. Les gaz à haute pression issus de la combustion se détendent dans la turbine, laquelle actionne le générateur d'électricité qui lui est accouplé.

Du point de vue économique, les turbines à gaz se distinguent par [SID 90] :

- un coût d'investissement moins élevé par kW installé (centrales moins intensives en capital) ;
- des coûts d'exploitation relativement élevés ;
- une durée de vie économique de 20 à 25 ans.
- une durée de réalisation assez courte (2 à 3 ans).

c/- Les centrales thermiques à cycle combiné [CHA 97]

Il s'agit d'une technologie nouvelle qui consiste à combiner une turbine à gaz et une turbine à vapeur de manière à utiliser les gaz d'échappement issus de la première pour préchauffer l'eau et l'air destinés à la chaudière de la deuxième. Cette technique permet de réduire le dimensionnement de la chaudière et d'économiser le combustible pour un rendement plus élevé. Ceux-ci se répercutent dans :

- un coût d'investissement moins élevé que toute autre variété de centrale. Celui-ci est de l'ordre de 600 \$/kW contre 1300 \$/kW pour une centrale thermique à vapeur (à base de gaz ou de charbon) et 2000 \$/kW pour une centrale nucléaire ;
- des coûts d'exploitation relativement faibles.

d/- Les centrales nucléaires

Le principe de fonctionnement des centrales nucléaires est similaire à celui des centrales thermiques à vapeur, sauf qu'en premières, un réacteur nucléaire remplace la chaudière produisant de la vapeur d'eau sous pression à partir d'éléments radioactifs (l'uranium 235 ou du plutonium 239) pour faire tourner la turbine.

e/- Les centrales hydrauliques

Ce sont des centrales qui exploitent l'énergie provenant de la chute d'une masse d'eau et qui la convertissent en énergie mécanique dans des turbines hydrauliques. Ces dernières entraîneront des alternateurs produisant l'énergie électrique.

Plusieurs variantes des centrales hydrauliques existent. Certaines fonctionnent en exploitant l'énergie fournie par les marées ou les vagues. Leur nombre reste toutefois très limité.

A ces filières s'ajoutent d'autres sources de production, comme le vent ou le soleil. L'avantage le plus évident de ce type de centrales est évidemment le caractère inépuisable de l'énergie qu'elles utilisent. On parle alors de ressources renouvelables.

Cependant, si les centrales hydrauliques, les éoliennes et les centrales solaires constituent un moyen de production d'électricité très "écologique" puisque non polluant et renouvelable, il reste que ces installations sont très coûteuses à la construction.

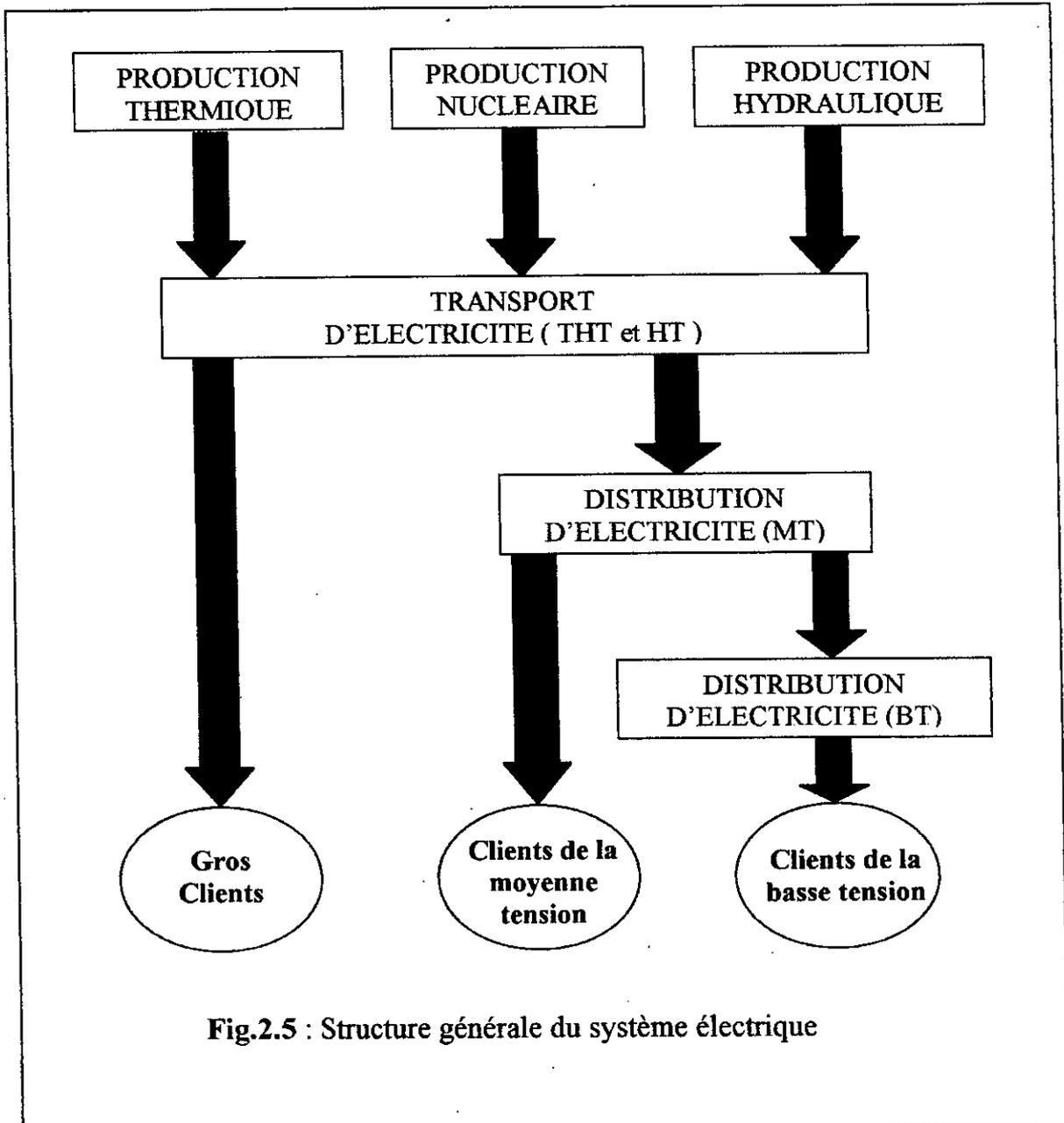


Fig.2.5 : Structure générale du système électrique

2.2.2- Catégories des utilisateurs d'électricité

2.2.2.1- Modes d'utilisation de l'électricité

Les modes d'utilisation de l'électricité sont extrêmement variés mais ils peuvent être regroupés en deux catégories [DEC 95] :

a/- Les usages captifs ou spécifiques : pour lesquels aucun autre produit ne peut se substituer à l'électricité.

Exemples : l'usage de force motrice dans l'industrie, l'éclairage dans les secteurs résidentiel et tertiaire...

b/- Les usages concurrentiels : pour lesquels l'électricité est en concurrence directe avec d'autres énergies.

Exemples : le chauffage par rayonnement dans l'industrie en concurrence directe avec d'autres procédés comme le chauffage à base de combustion. La cuisson et le chauffage électriques dans les secteurs résidentiel et tertiaire...

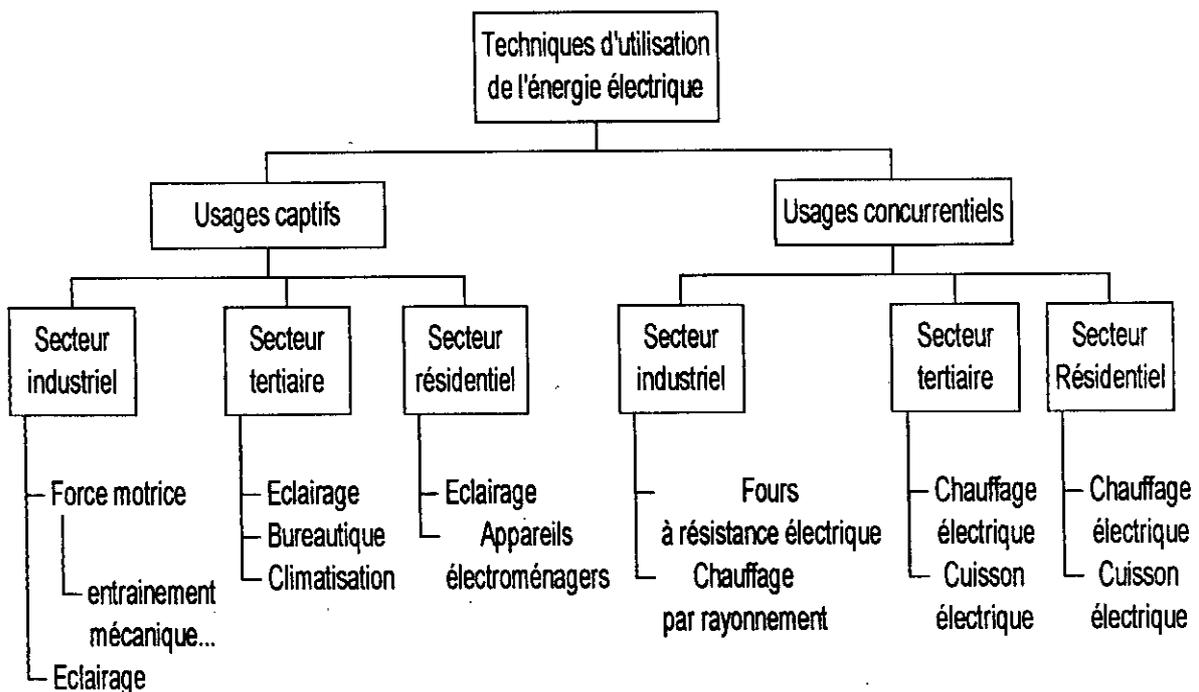


Fig.2.6 : Modes d'utilisation de l'énergie électrique

2.2.2.2- Critères de répartition des consommateurs d'électricité

La connaissance de la consommation d'électricité est primordiale dans la détermination du parc de production futur et donc l'ajustement entre l'offre et la demande.

Plusieurs critères sont utilisés pour déterminer et structurer les utilisateurs d'énergie électrique, il s'agit entre autres [DEC 95] :

- du niveau de tension demandée ;
- du type d'activité exercée ;
- des sensibilités aux aléas ;
- de la taille du client.

La détermination des consommateurs d'énergie électrique s'appuyant sur ces critères aboutit à trois catégories de consommateurs, à savoir : les consommateurs de la haute tension, les consommateurs de la moyenne tension et les consommateurs de la basse tension [Fig.2.7].

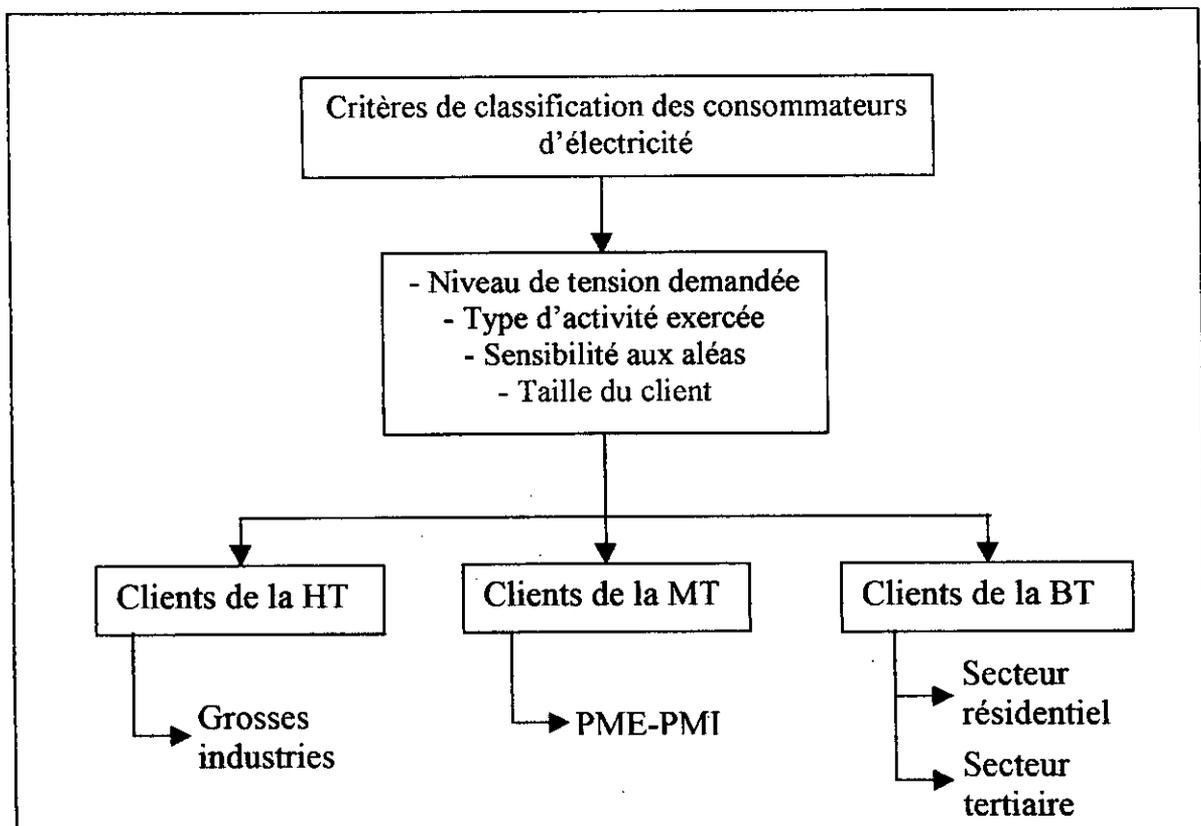


Fig.2.7 : Catégories de consommateurs d'électricité

a/- Les clients de la haute tension

La catégorie des consommateurs de la haute tension est constituée de grosses industries [voire encadré 2.1] dont la tension demandée (U) est supérieure ou égale à 60 kv. Les caractéristiques principales de cette catégorie sont au nombre de deux [DEC 95] :

- Une grande sensibilité aux aléas (coupures de courant, instabilité de tension, variation des prix...), du fait que le coût d'énergie électrique est variable et représente plus de 60% des dépenses dans certaines industries et, de ce fait, conditionne directement la performance commerciale de leurs produits.
- Une courbe de charge annuelle assez plate, car les gros clients industriels ont une consommation d'électricité régulière due à des plannings de production bien définis.

Encadré 2.1 : Catégorie des secteurs utilisateurs de la haute tension

- EAU ET ENERGIE
- HYDROCARBURES
- MINES ET CARRIERES
- INDUSTRIES SIDERURGIQUES, METALLIQUES, MECANIQUES ET ELECTRIQUES
- MATERIAUX DE CONSTRUCTION
- CHIMIE, CAOUTCHOUC, MATIERES PLASTIQUES
- INDUSTRIES TEXTILES
- BOIS, PAPIER, LIEGE
- TRANSPORT ET P.T.T

Source : [DEC 95]

b/- Les clients de la moyenne tension ($1kv \leq U \leq 30kv$)

Le segment des clients de la moyenne tension compte essentiellement les moyennes et petites entreprises et industries (PME-PMI).

c/- Les clients de la basse-tension

Sont considérés comme clients de la basse-tension, les consommateurs d'électricité de tension inférieure à 1kv. Ceux-ci sont répartis en deux catégories :

1. *Les usagers résidentiels (ou clients captifs)* : ils représentent la majeure partie des consommateurs de la basse tension. Leur consommation présente le plus de modulations selon les périodes horo-saisonniers et contribue le plus à la demande d'électricité durant les heures de pointe.

2. *Les usagers tertiaires* : les branches principales retenues dans cette catégorie sont illustrées dans l'encadré 2.2.

Encadré 2.2- Branches principales du secteur tertiaire

- Cafés, hôtels, restaurants
- Santé, action sociale
- Enseignement, recherche
- Sport, culture, équipements collectifs divers
- Bureaux, administration
- Commerce (gros et détail)

Source : [DEC 95]

2.23- Définition et description du réseau électrique

2.2.3.1- La composition du réseau électrique

Le réseau électrique constitue les artères du système électrique, son rôle consiste à acheminer l'énergie électrique dans les meilleures conditions d'efficacité et de sécurité entre les lieux de production et les lieux de consommation au moyen de lignes électriques qui assurent les liaisons à des niveaux de tension donnée [fig.2.8] et de postes d'interconnexion et de transformation de tension, d'organes de connexion et de coupure et d'appareils de mesure.

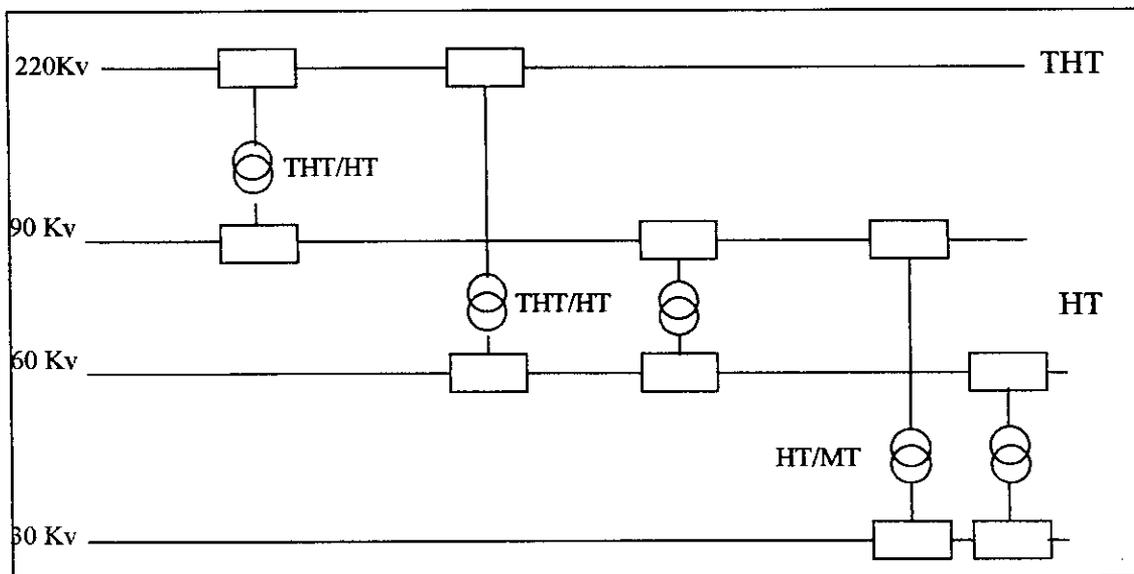


Fig.2.8 : Schéma simplifié du réseau électrique (Cas de l'Algérie)

Le réseau électrique compte trois hiérarchies de réseaux, à savoir [GRO 97] :

- **Les réseaux de grand transport et d'interconnexion** à très hautes tensions U supérieures ou égales à 200 kv, qui relient les grands réseaux régionaux ou les réseaux des pays voisins, permet d'acheminer de grandes quantités d'énergies sur de longues distances avec un faible niveau de perte^[4]. Il permet également l'optimisation des échanges d'énergie et la sécurité du réseau en cas de défaillance ou d'incidents grâce à l'interconnexion [voir §2.2.3].

⁴ La tension élevée U des réseaux de grand transport permet, pour une puissance électrique transportée fixe P_t , de diminuer le courant I et provoque ainsi la diminution de la puissance perdue P_p par effet joule ($P_p = R.I^2$; $P_t = U.I$; R : résistance de la ligne de transport).

• **Les réseaux régionaux de répartition** qui alimentent les réseaux de distribution ainsi que les grosses industries à partir de transformateurs abaisseurs de tension THT/HT. Leurs tensions sont comprises entre 45 kv et 200 kv.

• **Les réseaux de distribution** qui desservent les consommateurs en moyenne tension (1.5kv – 30kv) ou en basse tension (120v – 400v) par le biais de transformateurs abaisseurs de tension HT/MT et MT/BT. Ce sont des réseaux denses, étendus, et bouclés dont l'extension dépend fortement de la consommation.

Ces différents réseaux jouent un rôle important car la production et la consommation s'effectuent à des niveaux de tension différents [Fig.III.3].

Le réseau de transport est constitué du réseau de grand transport et d'interconnexion ainsi et des réseaux de répartition. Ces réseaux sont équipés de :

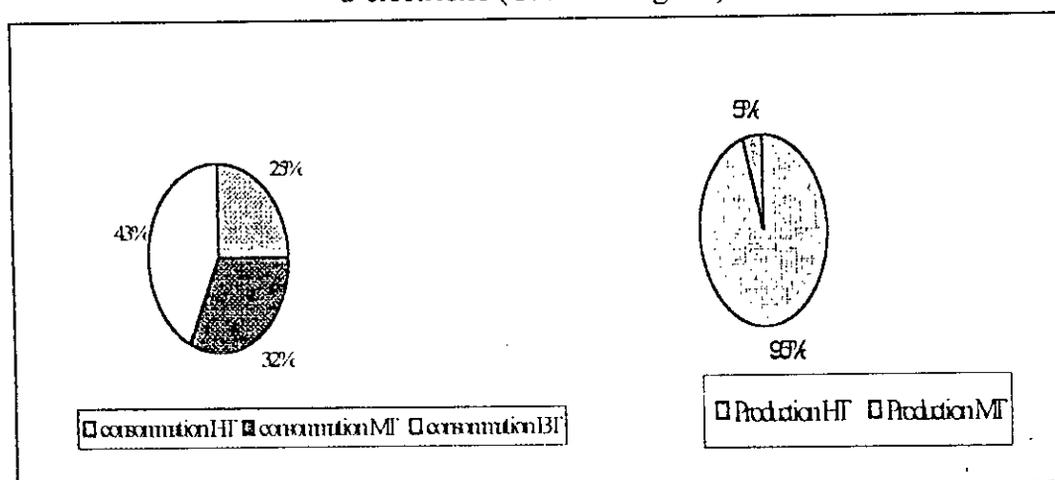
• **lignes THT** de grand transport et d'interconnexion qui composent les réseaux de transport et d'interconnexion

• **lignes HT** qui composent les réseaux de répartition.

• **postes d'interconnexion** assurant la liaison entre les lignes THT- HT dans les réseaux d'interconnexion.

• **postes de transformation** constituant les points de jonction entre les lignes de différentes tensions.

Encadré 2.3 : Exemple de Structure de consommation et de production d'électricité (Cas de l'Algérie)



Source : [DEE, 99]

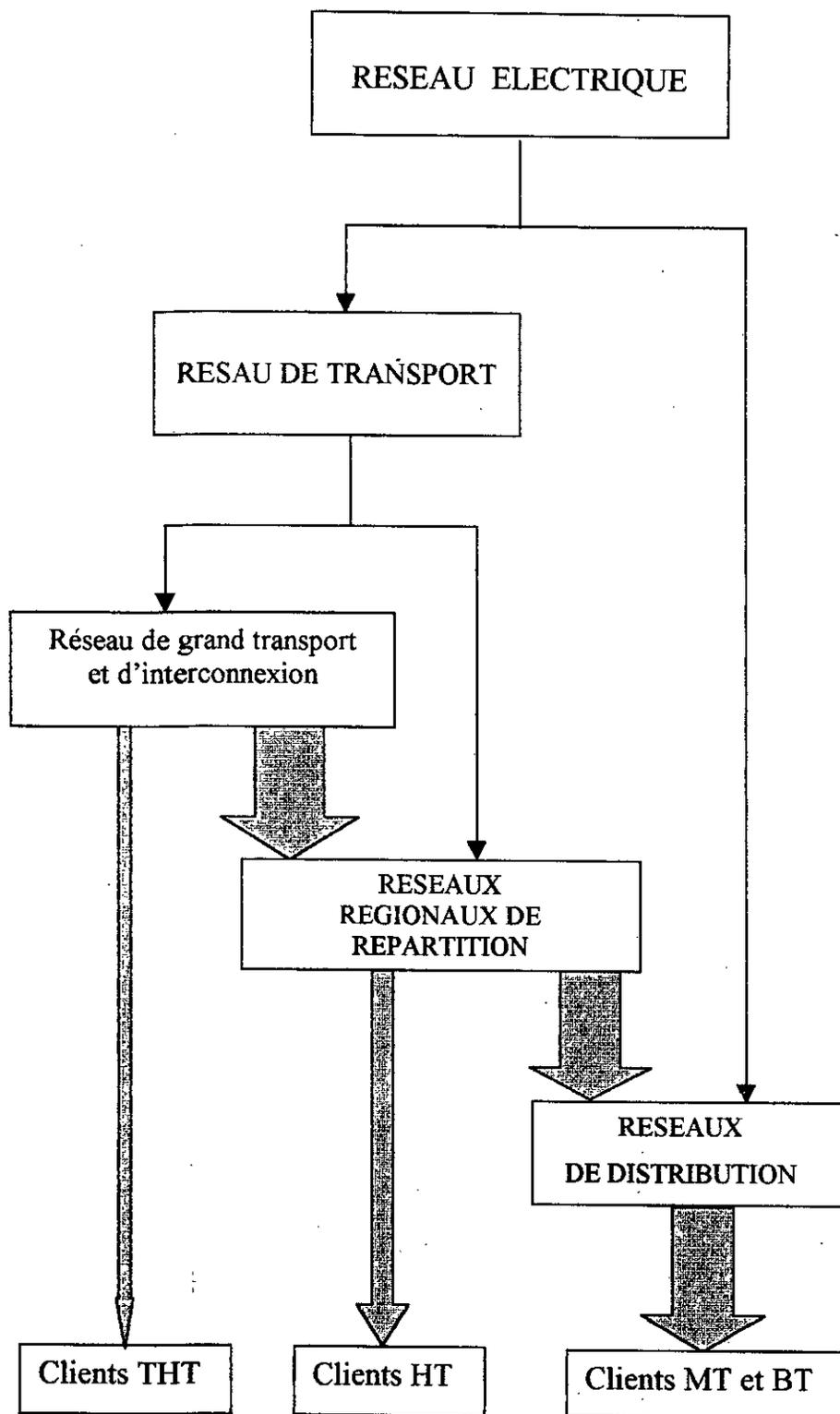


Fig.2.9 : Structure générale du réseau électrique

2.2.3.2- Caractéristiques technologiques des réseaux de transport

Il existe deux technologies distinctes pour les ouvrages de transport [HAM 99] :

- La première permet la construction de lignes aériennes en courant alternatif ; son coût est plus avantageux.

- La seconde permet l'installation de câbles souterrains ou sous-marins en courant continu ; son coût est 12 à 15 fois plus élevé que la technologie aérienne ; son utilisation a donc été souvent réservée aux interconnexions entre pays.

Ces deux technologies sont fortement capitalistiques. Elles n'ont pas récemment fait l'objet d'innovation technologique majeure. Toutefois, les lignes en matériaux supraconducteurs ne sont pas encore disponibles à des conditions économiques raisonnables.

A présent, les exigences environnementales nouvelles^[5] ont conduit à une augmentation significative du coût des constructions de lignes aériennes dans les pays développés, voire à leur interdiction, où les lignes de grand transport rencontrent très souvent des obstacles politiques locaux qui rendent leur réalisation extrêmement difficile.

2.2.3.4- Intérêt des interconnexions

Au début du dernier siècle, on développait de petits réseaux électriques limités à une industrie ou à un quartier. Chaque réseau isolé était alimenté par un ou deux groupes producteurs situés à proximité des consommateurs ou à proximité de la source primaire. Ces petits systèmes avaient l'inconvénient d'être sujets à de nombreuses pannes et nécessitaient une réserve tournante ou encore des groupes de secours onéreux.

Il est apparu économiquement rentable de construire des lignes d'interconnexion qui consiste à relier les réseaux par des lignes HT et THT, dont le but principal est d'être constamment prêtes à transporter l'énergie électrique dans un sens ou dans l'autre, entre les régions d'un même pays ou pays voisins.

Les bienfaits de l'interconnexion se résument dans les points sous indiqués [HAM 99] :

⁵Les forts transits de puissance due à une augmentation imprévue de la demande et les perturbations atmosphériques (foudres, vent, pluie...) diminuent la fiabilité des ouvrages de transport aérien et mettent en péril leur tenue mécanique.

- Du fait de l'interconnexion des centrales, il est possible d'opérer un partage des réserves ; réserves qui seront proportionnellement moins importantes avec l'extension du réseau. De plus, la multiplication des centrales et le partage des réserves est source d'une stabilité accrue du système. Globalement, la sécurité du système serait obtenue de façon plus économique.

- Une centrale interconnectée n'est plus autant source potentielle de coûts irrécupérables ou d'investissements échoués (*stranded assets*) puisqu'elle peut trouver d'autres clients pour sa production (même si cela peut comporter des coûts et des pertes en transport).

- La maintenance des centrales n'est plus aussi problématique puisque, avec un minimum d'entente avec les autres producteurs, il est possible de coordonner les arrêts sans stopper l'approvisionnement de la clientèle.

La fonction d'interconnexion du réseau apparaît donc comme le « pilier de l'efficacité des systèmes électriques » [LAB 94] puisqu'elle corrige dans une certaine mesure l'impossibilité technique de stockage de l'électricité.

2.2.4- Contraintes techniques liées au transport de l'énergie électrique [SID 99]

a/- Les flux physiques

L'électricité est soumise aux lois physiques de Kirchoff qui déterminent les flux physiques à travers le réseau de manière relativement complexe. Ainsi, de la connaissance du lieu de production (l'injection) et du lieu de consommation (le soutirage), il n'est pas aisé de déduire le chemin pris par l'énergie acheminée d'un point à l'autre du réseau. Cette propriété provoque souvent des déconnexions entre les contrats commerciaux et les flux physiques.

b/- Les pertes

Le transport de l'énergie électrique se fait au moyen de conducteurs (lignes et câbles électriques), ces derniers possèdent des propriétés intrinsèques de résistivité engendrant des pertes par « effet joule » qu'il convient de prendre en compte. Pour compenser ces pertes, la production injectée dans le réseau doit toujours être supérieure à la demande aux points de soutirage.

c/- Les congestions

Les congestions sont les engorgements qui apparaissent sur le réseau lorsqu'une production en un point (une injection) ne peut alimenter une consommation en un autre (un soutirage) à cause de limitations physiques de certains éléments du réseau (lignes, postes et transformateurs surchargés) ou de limitations fonctionnelles du système électrique (maintien de la fréquence, de la tension, des marges de sécurité...).

2.2.5 - Structure des coûts du réseau de transport [CHA 97], [DEE 99]

Les frais du transport comprennent des charges d'exploitation et de maintenance et des charges liées au capital installé (amortissements, frais financiers, investissement). Ces charges sont, en grande partie, liées au dimensionnement du réseau et peuvent être considérées comme fixes à court terme. Seules les pertes apparaissent clairement liées à la quantité d'énergie qui transite effectivement par le réseau. Le tableau suivant résume la structure des coûts du transport d'électricité (Cas de Sonelgaz) :

Coût	Nature	Pourcentage (%)
Capital et exploitation	Fixes	95
Pertes	Variables	5

Source : [DEE,99]

2.2.6- Fonctionnement du réseau de transport [CHA 97]

Etant donné sa place d'artère du système électrique, des critères précis et rigoureux de continuité de service et de sécurité régissent le fonctionnement du réseau de transport :

- **tenu du plan de tension**, celle-ci doit être maintenue à un niveau constant et élevé quelle que soit la puissance demandée par les utilisateurs afin de maximiser la puissance de transit en minimisant les pertes et satisfaire les contraintes de tension de la distribution et de la consommation.
- **tenu de la fréquence** qui doit aussi être maintenue constante avec des variations tolérables de ± 1 Hz ;
- **tenu des transits** qui ne doivent pas dépasser les seuils d'intensité maximale des ouvrages de transport ;

- **tenu des marges de sécurité** nécessaires pour assurer l'équilibre entre l'offre et la demande sur le réseau et faire face aux aléas de la consommation et de la production.

Pour répondre à ces critères et assurer ainsi le bon fonctionnement du réseau électrique, deux fonctions distinctes doivent être exercées : d'une part, celle d'opérateur du système électrique, d'autre part, celle d'opérateur des infrastructures.

a/ Les missions de l'opérateur du système électrique sont les suivantes :

- la préparation quotidienne, la veille pour le lendemain, de l'ajustement entre l'offre et la demande : l'opérateur du système électrique doit établir des programmes d'appel des centrales ("dispatching") en demandant toutes les informations nécessaires sur la disponibilité des centrales et en s'assurant de l'existence de réserves de production suffisantes pour le réglage de la fréquence et de la tension et faire face aux situations d'aléas ;

- l'ajustement en temps réel de l'offre et de la demande : l'opérateur doit veiller sur la bonne exécution des programmes d'appel des centrales et doit pouvoir réagir en temps réel, en réorganisant ces programmes, à des indisponibilités fortuites de la production ainsi qu'à des congestions sur le réseau.

b/- Les missions de l'opérateur d'infrastructures sont comme suit :

- l'entretien et la maintenance du réseau ;

- le développement du réseau : le réseau doit être bien dimensionné afin de permettre les échanges d'électricité dans les meilleures conditions techniques (sécurité et qualité) et économiques (recherche du moindre coût). En cas de besoin, l'opérateur d'infrastructures doit construire de nouvelles lignes électriques, de nouveaux postes ou transformateurs.

CHAPITRE 3 :
*Le monopole intégré dans
l'industrie électrique*

Chapitre 3 : Le monopole intégré dans l'industrie électrique : un modèle d'organisation universel

3.1- L'histoire de l'apparition de l'industrie électrique et son organisation traditionnelle

Dès son apparition (fin $\text{IX}^{\text{ème}}$ - début $\text{XX}^{\text{ème}}$), l'industrie électrique s'est trouvée confrontée à une question lancinante qui allait dominer son histoire durant de longues décennies : comment assurer à une clientèle sans cesse plus exigeante, une alimentation en énergie électrique économique et sûre alors que ce vecteur énergétique présentait le double défaut de n'être pratiquement pas stockable et d'obéir aux lois complexes de l'électrotechnique ? Une question qui fut loin d'être résolue aux débuts de l'histoire du développement de l'industrie électrique.

3.1.1- Une histoire universelle [THO 94]

A l'aube de l'histoire de l'électricité, l'industrie électrique était extrêmement atomisée : elle consistait essentiellement en un producteur et un client industriel s'entendant pour un usage unique ; ce schéma se reproduisant à de multiples reprises.

Les autorités locales ou municipales, du fait de leur vif intérêt pour l'éclairage public, se sont impliquées dans l'organisation et la réglementation du secteur. Leur intervention passait soit par une exploitation directe du système, soit par l'octroi de concessions. Ceci a conduit à la construction de petites centrales à vapeur implantées au cœur des agglomérations et produisant une électricité coûteuse et peu fiable, tandis que l'électricité abondante et bon marché produite par les usines hydrauliques exigeait, quant à elle, que ce soit le client qui se déplace pour aller à sa rencontre. Des réseaux, limités à un niveau local, furent alors construits.

Une première rupture, issue de la possibilité de transporter l'électricité dans des conditions économiques sur de plus grandes distances, va s'opérer avec l'extension de ces réseaux locaux. Cette expansion s'est faite essentiellement par le recours à l'initiative privée. En effet, le dépassement de la maille municipale nécessitait des investissements en production et en transport que les autorités locales ne pouvaient assurer. Dans ce nouveau cadre, les multiples producteurs étaient en concurrence pour approvisionner les clients.

Durant la période de l'entre-deux-guerres, les électriciens découvrirent d'une part les avantages techniques et économiques de l'interconnexion et, d'autre part, les phénomènes de rendements croissants dans les systèmes électriques. En conséquence, une vague de restructurations et de concentrations économiques^[7] envahit le secteur électrique.

Ces changements portaient sur :

- le développement de grands réseaux d'interconnexion et de transport à haute tension.
- la construction de centrales de production interconnectées de taille plus importante pour bénéficier des économies d'échelle.
- la réunion de ces centrales sous la même propriété (publique ou privée).
- l'intervention de l'état dans la gestion du secteur (dont la nationalisation est la forme extrême) en vue d'assurer la coordination et l'efficacité de ces grands réseaux.

Si, depuis les années 20, concentration et interventionnisme se sont imposées, les années 80-90 marquent un tournant : ces deux éléments sont soumis à la critique et un crédit croissant est accordé à la libéralisation et à la réforme du secteur électrique.

3.1.2- Structure et réglementation traditionnelles du secteur de l'électricité

Malgré les diversités apparentes dans l'organisation des secteurs électriques dans différents pays, un modèle industriel quasiment uniforme a prévalu durant de longues décennies.

Nous allons présenter succinctement la structure et la réglementation adoptées dans ce modèle.

3.1.2.1- La structure organisationnelle de l'industrie de l'électricité

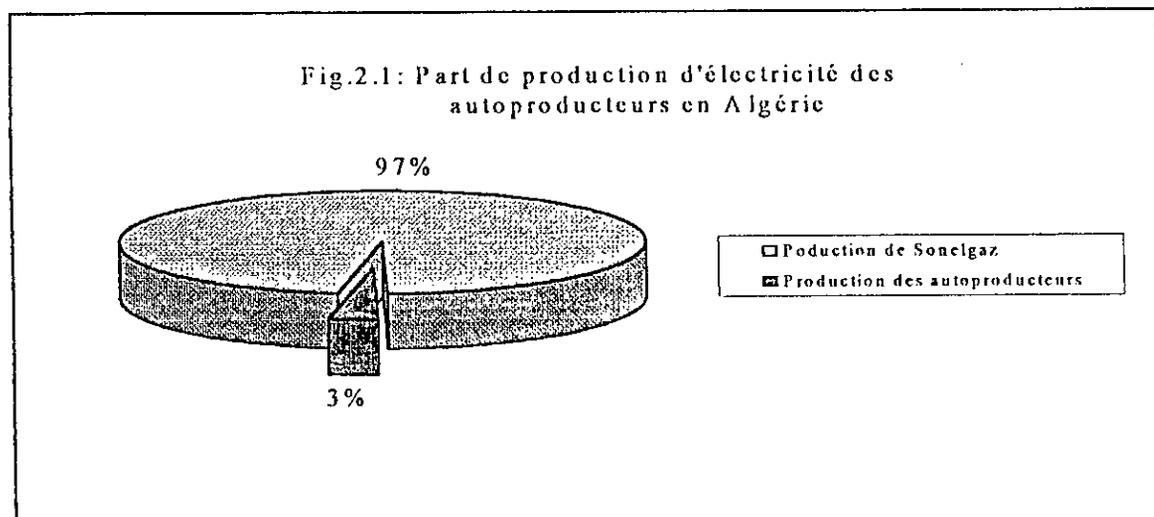
L'organisation du secteur électrique est marquée par la prédominance d'un modèle dont les traits essentiels de sa structure sont les suivants [DOU 97] :

⁷La concentration économique est le regroupement ou la fusion d'entreprises dans un secteur, une branche économique déterminée (concentration horizontale) ou aux stades successifs de la chaîne de fabrication et de distribution d'un produit ou d'une matière donnée (concentration verticale) [THO 94].

- La constitution d'entreprises d'électricité, souvent dénommées "utilities", regroupant les trois fonctions de production, de transport et de distribution ; elles sont qualifiées à ce titre d'entreprises verticalement intégrées.

- L'octroi de droits exclusifs à ces entreprises signifiant que celles-ci disposeront d'un quasi-monopole sur l'activité de production et l'activité de distribution (seules quelques entreprises produisent de l'électricité, le plus souvent des autoproducteurs, et quelques distributeurs locaux) et d'un monopole total sur le segment transport.

Notons que ces entreprises d'électricité bénéficient aussi d'un monopole total sur les exportations et les importations d'électricité.



Source : [DEE,99]

3.1.2.2- La réglementation dans le domaine de l'électricité

Afin de protéger les consommateurs contre l'usage à mauvais escient du pouvoir monopolistique et promouvoir des objectifs industriels et sociaux, la situation de monopole qui caractérise les entreprises d'électricité a toujours été accompagnée de plusieurs responsabilités, contraintes et obligations. La réglementation du secteur est généralement exercée par une agence gouvernementale ou, dans bien des cas, directement par les autorités publiques.

Globalement, la réglementation de l'industrie électrique se caractérise par les points qui suivent :

- L'obligation de fournir des missions de service public sur la zone exclusive, à savoir : la continuité du service, le service universel et l'égalité de traitement^[8]
- Le contrôle des tarifs et des choix d'investissement par les autorités publiques : le mécanisme traditionnel de réglementation pour fixer les prix est la réglementation du taux de rendement^[9], selon laquelle l'entreprise est autorisée à fixer des tarifs qui lui assurent un certain niveau de rendement sur ses investissements en capital.

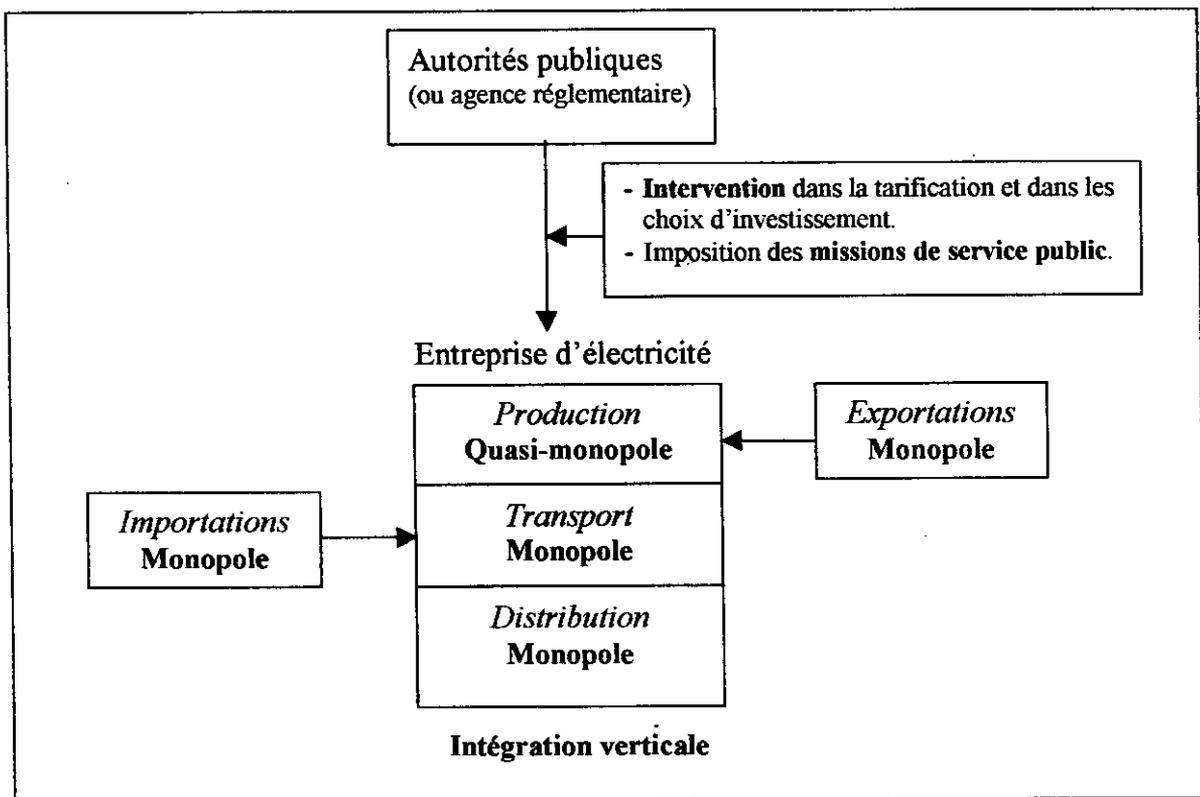


Fig.3.1 : L'organisation traditionnelle de l'industrie électrique

⁸voir [§3.2.2]

⁹De manière très schématique, cette pratique réglementaire consiste pour la tutelle à procéder à une évaluation précise des coûts de fonctionnement du monopole sur une période de référence, et à estimer son niveau de stock de capital. A partir de cette évaluation, le régulateur détermine le niveau de recettes qui permet au monopole de couvrir ses coûts et qui intègre en plus un taux de rendement « juste et raisonnable » sur le capital. La tutelle fixe alors le prix du bien fourni par le monopole pour une période réglementaire donnée [CHA 97].

3.2- Les spécificités de l'industrie électrique et la justification des monopoles intégrés : une industrie de réseaux avec des missions de service public

Les caractéristiques technico-économiques du secteur électrique sont éminemment favorables à l'adoption universelle du modèle de monopole intégré dans l'organisation de ce secteur jusqu'à la fin des années 1980. Nous allons ici présenter les principales de ces caractéristiques^[4] et leurs conséquences immédiates ainsi que les missions de service public dont est investie l'industrie électrique.

3.2.1- Les caractéristiques technico-économiques de l'industrie électrique

« Une industrie de réseaux est une activité organisée sur une infrastructure lourde, c'est-à-dire une activité pour laquelle le montant des coûts fixes est relativement élevé par rapport aux coûts variables » (Jacques Percebois) [PER 97].

En effet, les coûts de la fourniture d'électricité sont pour la plupart liés au dimensionnement des ouvrages et sont donc considérés comme fixes. Dans ce cadre, l'existence de coûts fixes importants entraîne l'apparition de rendements d'échelle croissants et donne à la firme le statut de monopole naturel^[10] : le bien coûte d'autant moins élevé à l'unité qu'il est produit en plus grande quantité (la fonction de coût est dite sous-additive) ce qui justifie, sur le plan économique, la présence d'un seul opérateur à la taille du marché pour produire l'électricité à un coût le plus faible possible pour le consommateur.

Cette caractéristique de monopole naturel est également présente dans les activités de transport et de distribution. Il est en effet beaucoup plus rentable de faire transiter les kilowattheures destinés à une population donnée sur une seule ligne plutôt que de les répartir sur deux lignes et faire ainsi subir à chaque usager une part plus importante des coûts fixes liés à l'infrastructure de transport et de distribution.

En plus de la situation de monopole naturel qui caractérise le secteur électrique, ce dernier se distingue par d'autres spécificités, surtout techniques, qui justifiaient, et continuent à le faire, l'organisation verticalement intégrée des entreprises d'électricité.

• La première caractéristique concerne le caractère « *instantané* » de la production/consommation électrique, et le fait qu'il s'agisse d'un bien « *non stockable* ». Cette particularité impose un régime d'approvisionnement en *flux tendus* où l'égalité entre consommation et production doit être maintenue à chaque instant. L'interconnexion^[11] est désormais l'unique solution à cette contrainte.

Cependant, l'interconnexion, en reliant physiquement les centrales, conduit à une interaction complète des producteurs. Chaque producteur est ainsi affecté par ses propres décisions mais aussi par celles des autres puisqu'à chacune de ces interventions le flux électrique est déformé. Cette déformation, continue et normale, doit cependant être efficacement gérée car elle met en péril la sûreté du système et l'intégralité des matériels (de consommation, d'acheminement et/ou de production). Les instruments de contrôle automatique de la fréquence et de la tension n'ayant des marges d'action que limitées, l'existence des réserves reste insuffisante pour assurer l'intégrité du système. Celle-ci passe par l'existence d'une coordination parfaite entre les producteurs.

De fait, le recours à une intégration fonctionnelle totale de l'industrie électrique a toujours été privilégié car la coordination est maximale puisque la gestion opérationnelle du réseau interconnecté est centralisée et que la planification et le développement des moyens de production et de transport sont mis en commun.

- **La seconde est liée à la loi de Kirchhoff.** Une seconde caractéristique de l'électricité qui la différencie de tous les autres biens est que son transport n'a rien à voir avec un problème classique de logistique où l'on fait circuler des voitures ou camions sur des autoroutes, ou encore des trains sur des voies ferrées. L'électricité ne circule pas de manière linéaire. Par conséquent, le producteur ne peut pas orienter son électricité vers un consommateur déterminé et, en plus, le consommateur ne peut pas dire d'où vient l'électricité qu'il consomme (parmi l'ensemble des centrales interconnectées et engagées dans la production à cet instant). Cette déconnexion entre clients et consommateurs nécessite une gestion centralisée et unitaire des injections d'électricité dans le réseau de manière à éviter que sa diffusion ne s'accompagne de déséquilibres préjudiciables à la stabilité globale du système.

Tant qu'on ne disposera pas des moyens techniques permettant de tracer avec précision l'itinéraire de circulation d'un flux injecté dans le réseau en un certain point à destination d'un autre (ce que l'on ne sait pas encore faire aujourd'hui, mais qui sera peut-être possible demain), l'unicité de la gestion du réseau reste un impératif technique, source de ce que l'on peut considérer comme un « monopole naturel ».

Toutes ces caractéristiques ont conduit à la constitution d'entreprises d'électricité intégrées verticalement et jouissant de droits exclusifs, tout simplement parce qu'il s'agissait de la forme d'organisation la plus efficace pour garantir l'efficacité du système.

¹⁰ Il y a monopole naturel quand une entreprise a des coûts moyens qui sont décroissants pour tout niveau de production. Dans ces conditions une seule firme satisfaisant toute la demande aura des coûts inférieurs à deux firmes ou plus se partageant cette demande car si une seule firme sert la totalité de la demande, elle peut répartir ses coûts fixes sur un plus grand nombre d'acheteurs, ce qui diminue le coût unitaire. Le monopole naturel est lié à une caractéristique technique de la production : les rendements d'échelle croissants (toute augmentation équiproportionnelle des entrants engendre une augmentation proportionnellement plus forte de la production) [CAR 98].

¹¹ Les bienfaits des interconnexions sont détaillés en [§II.7.2]

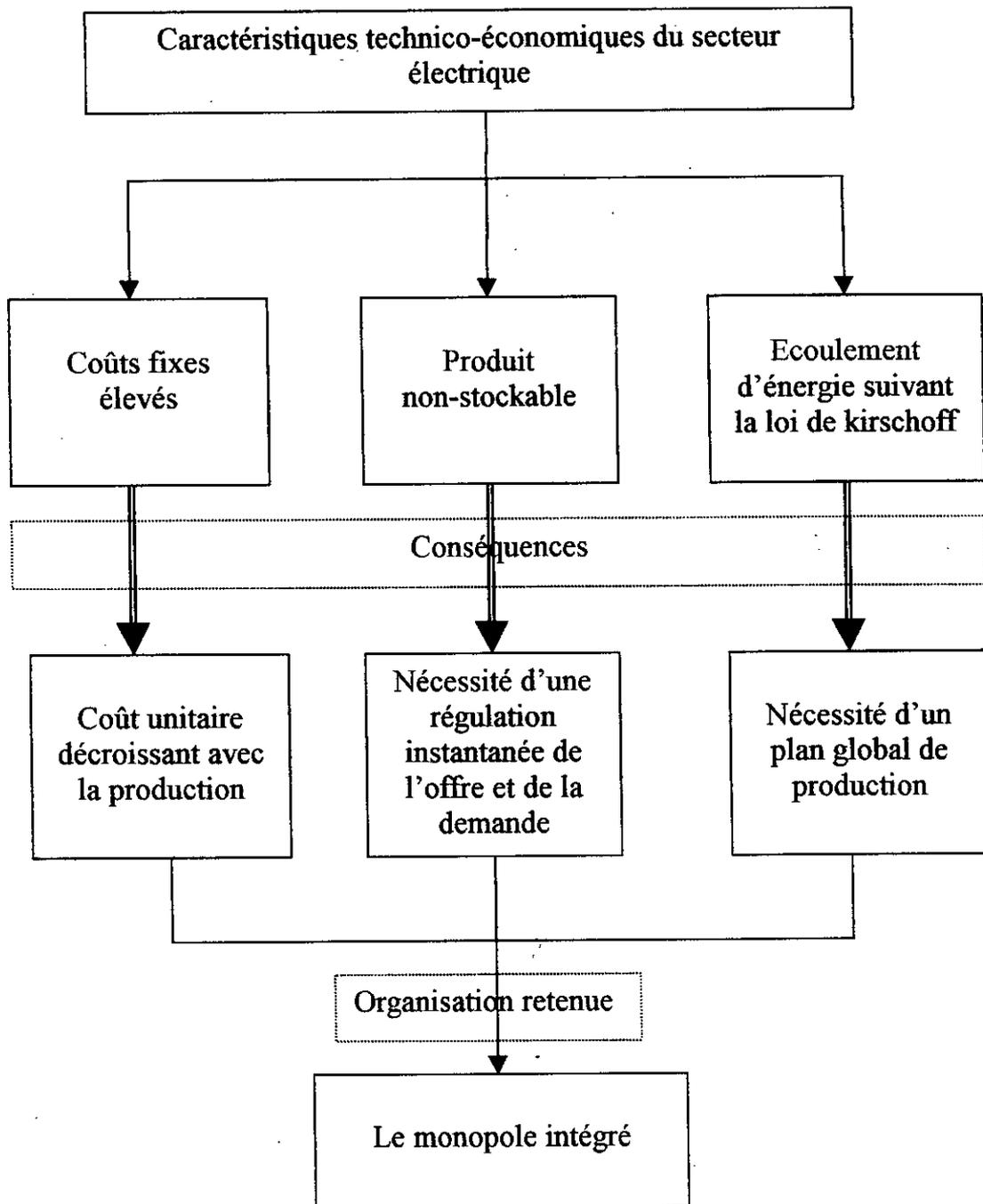


Fig 3.2 : La justification de l'organisation monopolistique du secteur électrique

3.2.2- Les missions de service public

Les industries de réseau (électricité, gaz naturel, télécommunications...) sont généralement associées au bien être général de la population et au développement économique et de ce fait, sont investies d'une mission de service public. Selon Claude Henry, pour qu'une activité présente les caractéristiques d'un service public, « *il y faut le caractère essentiel et la défaillance de marché* ». Dans ce cas, l'intervention de l'état est justifiée puisque le marché ne pourvoit pas de manière satisfaisante à un service jugé pourtant essentiel pour les usagers.

L'industrie électrique apparaît à ce titre comme une branche fournissant un bien d'intérêt économique général dont le marché ne peut garantir l'approvisionnement fiable, efficace et économique. Elle est investie de missions de service public qui doivent répondre à trois exigences fortes [LAB 94] :

- **La continuité de service**, c'est-à-dire la sécurité de l'approvisionnement pour les usagers, ce qui signifie, de manière plus précise, le respect de trois obligations : l'alimentation permanente des réseaux (équilibre à court terme de l'offre et de la demande par le biais du « dispatching »), la sécurité d'approvisionnement à long terme (équilibre à long terme de l'offre et de la demande par le biais d'investissements en capacités de production suffisantes) et l'exigence de qualité notamment pour les usagers industriels.

- **Le service universel**, c'est-à-dire l'obligation de desservir tous les consommateurs sur le territoire.

- **L'égalité de traitement** : ce principe stipule qu'un handicap pesant sur un usager (en termes de ressources ou de localisation géographique) ne saurait constituer un motif de discrimination ou d'exclusion pour le bénéficiaire du service considéré. Parfois assimilé à un concept d'accessibilité des couches sociales défavorisées ou des zones rurales isolées, ce principe a engendré un système de péréquations tarifaires (notamment la péréquation tarifaire au niveau spatial).

3.3-Conclusion

Les industries électriques furent de manière dominante organisée selon le modèle du monopole verticalement intégré jusqu'à la fin des années 80. Ce modèle permettait :

- de tirer profit des économies d'échelle et des rendements croissants qui constituent les fondements de la théorie du « monopole naturel » ;

- de maîtriser à long terme des investissements et la complexité de la gestion du secteur électrique ;
- de garantir enfin le respect des obligations associées aux missions de service public.

CHAPITRE 4:
*Réformes et restructuration du
secteur électrique :
considérations pratiques et
théoriques*

Chapitre 4 : Réformes et restructuration du secteur électrique : considérations pratiques et théoriques

Le modèle de monopole intégré, qui était souvent la norme dans l'organisation du secteur électrique, subit des transformations profondes conduisant à d'autres modes et alimentant sans cesse les débats sur l'avenir de ce secteur : faut-il ouvrir le secteur à la concurrence ? Si oui, dans quels segments ? Quel doit être le rôle de l'Etat ? Le marché peut-il, à lui seul, garantir le bon fonctionnement du secteur ? Autant de questions auxquelles les économistes s'efforcent toujours à répondre.

4.1- Quelles réformes dans les industries électriques ?

4.1.1- Sur la décision de réforme [voir annexe 2]

La décision de réforme des industries électriques nationales doit être tout particulièrement comprise comme l'introduction de la concurrence dans ce secteur. Nous allons voir dans quelle mesure cette décision doit à la fois être analysée comme une remise en cause objective du modèle de monopole intégré et comme le fruit de considérations idéologiques.

4.1.1.1- La remise en cause objective du modèle traditionnel d'organisation

La remise en question de l'intervention de l'état n'est pas un fait nouveau. En effet, depuis les années 70, la critique est vive à l'encontre de l'efficacité de la réglementation publique et des entreprises propriété de l'Etat.

Le secteur électrique n'échappe pas à ce courant et la remise en cause du modèle traditionnel (monopole verticalement intégré) appelle à une réforme du secteur.

Les débats théoriques, à partir du milieu des années 70, sur la « contestabilité »¹² des marchés en situation de monopole et le retour de politiques économiques industrielles d'inspiration libérale aux Etats-Unis et en Angleterre, peuvent être considérés comme l'élément initiateur du mouvement de vérification des effets des modèles d'organisation des industries de réseau.

¹²Un marché est dit "contestable" (ou "disputable") lorsque l'entrée et la sortie sur ce marché s'effectuent sans coût c'est-à-dire sans "barrières à l'entrée" et sans "barrières à la sortie" [LAB, 94].

Les critiques se sont ensuite développées dans de nombreux autres pays, dont ceux en développement, alors même que le secteur électrique est considéré comme stratégique pour le développement et donc un champ d'intervention privilégié de l'Etat.

Les facteurs à l'origine du mouvement de restructuration des secteurs électriques sont multiples dont certains jouent un rôle important.

Ce sont d'abord les pratiques des opérateurs (privés ou publics) intégrés délivrant un service de manière exclusive sur une zone géographique qui conduisent à certaines inefficacités.

Parmi celles que présente Doucet [DOU 97], on peut noter les suivantes :

- *Sur les décisions d'investissement et les coûts de construction des centrales* : le prix de l'électricité est déterminé sur la base des coûts de production au sens large (tenant compte des coûts de construction des unités de production) ; Ces derniers sont très variables d'une entreprise à l'autre.

Ces différences peuvent s'expliquer par la faible incitation au contrôle des coûts. En effet, la réglementation traditionnelle et la propriété publique dans une situation de monopole ne permettent pas aux responsables de s'approprier des profits du fait de leur activité et n'ont donc aucun intérêt à minimiser les coûts de production. De même, l'existence d'un taux de rendement sur le capital fixé par la tutelle induit une distorsion dans l'utilisation des facteurs de production et entraîne une surcapitalisation.

- *Sur les coûts opérationnels des centrales* : Dans la forme traditionnelle d'organisation, les centrales sont souvent maintenues en activité même si elles ne s'avèrent plus être efficaces.

C'était notamment le cas dans plusieurs pays où un certain nombre de centrales n'existaient que pour assurer un débouché à leur ressource nationale (par exemple le charbon en Chine et en Inde) pourtant peu compétitif. L'introduction de la concurrence est alors sensée inciter les centrales électriques à choisir le combustible le plus économique.

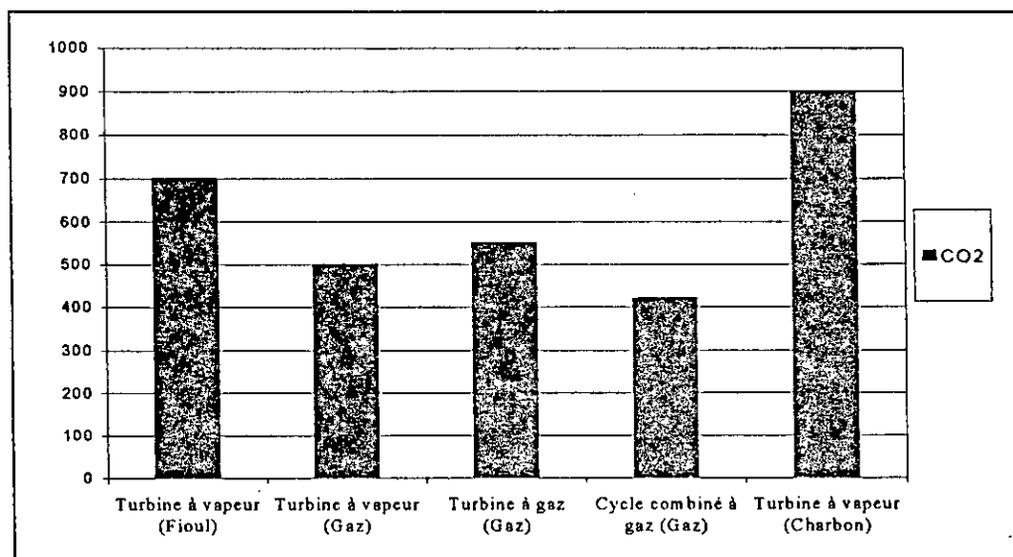
- *Sur la tarification* : les prix pratiqués par les entreprises en monopoles sont jugés inefficaces car incohérents avec les coûts marginaux de production^[13]. La situation de surcapacités se traduit par des prix élevés et des prix bas découlent de sous-capacités ; ceci est en fait la tendance inverse à laquelle conduirait le marché.

¹³L'efficacité des prix est d'autant plus grande que ceux-ci sont proches des coûts marginaux supportés par l'entreprise. Ainsi, les usagers (surtout les gros industriels) reprochent aux entreprises d'électricité en situation de monopole de pratiquer des prix s'éloignant des coûts marginaux qu'elles supportent [CAR 98].

C'est ensuite le progrès technique qui joue le rôle le plus important dans l'évolution du secteur énergétique. Après le choc pétrolier de 1973, il a été fortement relancé dont l'objectif principal était la réduction de la dépendance par rapport au pétrole, avec principalement l'énergie nucléaire, puis les énergies renouvelables et les combustibles issus du charbon.

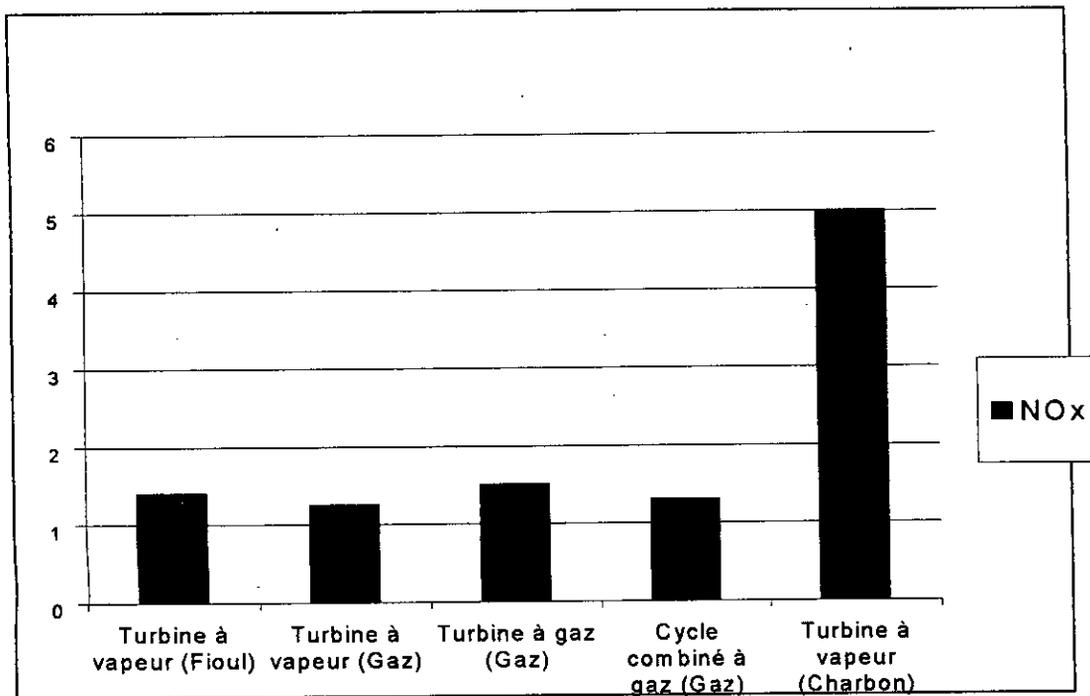
Aux difficultés rencontrées dans les années quatre-vingt-dix par la plupart des grands programmes d'équipements lourds, du fait de leur coût de renouvellement élevé, s'ajoute la montée des préoccupations environnementales, une autre option émergera comme une alternative économique et relativement écologique. : c'est le développement des turbines à gaz en cycle combiné (TAG-CC).

Cette technologie a connu une série d'améliorations liées tout d'abord aux emprunts de l'industrie aéronautique, puis à la mise au point des cycles combinés. Ces avancées ont permis une amélioration des performances et une forte diminution du coût d'investissement : celui-ci est de l'ordre de 600 \$/kW, contre 1300 \$/kW pour une centrale thermique à charbon et 2000 \$/kW pour une centrale nucléaire [BAU 95].



Source : [FOR 01]

Fig.4.1. Taux d'émissions de CO₂ pour la production d'électricité (g/kWh)



Source : [FOR 01]

Fig.4.2. Taux d'émissions de NOx pour la production d'électricité (g/kWh)

Par ailleurs, les avantages des TAG-CC sur les cycles conventionnels au charbon sont particulièrement importants en matière d'environnement [voir Fig.4.1 et Fig.4.2] puisque la combinaison de l'usage d'un combustible à moindre teneur en carbone, en l'occurrence le gaz naturel, et de rendements élevés dans une TAG-CC permet de réduire de moitié les émissions de CO₂ : environ 400g/kWh dans une TAG-CC, contre 900g/kWh dans une centrale à charbon conventionnelle [BAU 95].

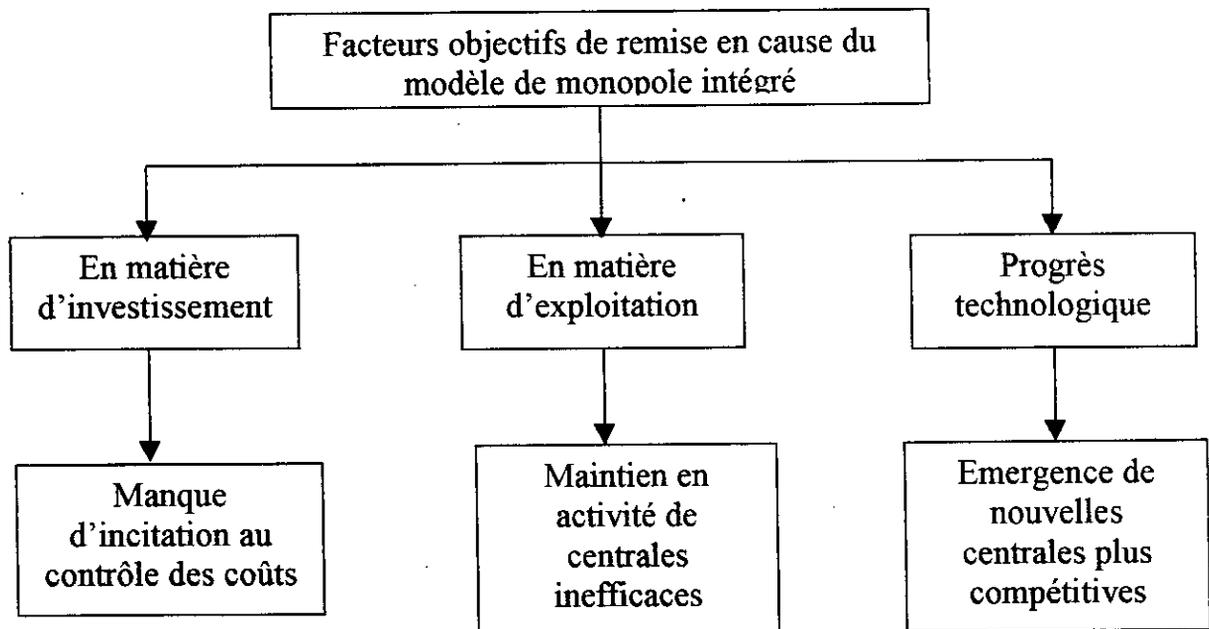


Fig.4.3 : La remise en cause objective de l'organisation traditionnelle du secteur électrique

Certains de ces facteurs se trouvent dans le rapport de Percebois [PER 99] qui souligne aussi que l'ouverture à la concurrence du secteur électrique est un impératif du fait des besoins importants d'investissements des entreprises d'électricité, souvent propriété de l'Etat, au moment du manque de moyens de ce dernier.

Ainsi, il existe des critères objectifs pour entreprendre une réforme du secteur électrique. Mais cela ne doit pas masquer le fait que d'autres facteurs d'ordre idéologiques et politiques constituent des éléments déterminants de la remise en cause de l'organisation traditionnelle des services publics.

4.1.1.2- Les facteurs idéologiques à l'origine des réformes

La conviction que le recours aux mécanismes de marché, chaque fois qu'il est possible, constitue la meilleure garantie d'efficacité économique, devenait de plus en plus partagée, surtout après le constat d'échec des économies planifiées.

Dans le cas britannique, par exemple, l'arrivée des conservateurs au pouvoir en 1979 a conduit à la mise sur pied d'un programme de restructuration largement influencé par l'école libérale selon laquelle l'introduction de la concurrence est possible dans certains segments qui sont en situation de monopole et que la gestion privée est plus efficace que la gestion publique.

Dans ce contexte, des programmes sectoriels de privatisation sont établis et leur mise en œuvre sera progressive : télécommunications 1984, gaz 1986, aéroports 1986-87, eau 1989, électricité 1990, télévision 1990 et chemin de fer 1995 [CHA 97].

4.2- Le concept de concurrence et la réorganisation du secteur électrique

4.2.1- Où introduire la concurrence ?

L'introduction de la concurrence est l'idée directrice de la réforme des industries électriques. Mais, compte tenu des caractéristiques technico-économiques présentes dans ce secteur, sa mise en œuvre ne s'avère pas aussi facile et systématique.

Il importe de préciser que le processus de réforme répond à deux objectifs économiques [MIR 2000] :

a/- Il s'agit d'abord de restaurer la concurrence là où elle est possible et praticable. Dans ce cadre, les deux principaux critères retenus^[14] pour l'ouverture à la concurrence d'un segment économique soumis au monopole est comme suit :

¹⁴Voir [§1.4]

¹⁵Le mécanisme selon lequel l'absence de barrières à l'entrée conduit à des prix se rapprochant des coûts marginaux est décrit dans la partie [§1.3.3].

• **L'absence de barrières à l'entrée** qui incite l'accès de nouvelles entreprises sur le marché et conduisant à des prix se rapprochant des coûts marginaux^[15].

L'existence de coûts fixes importants, engendrant des économies d'échelle, constitue le principal rempart à l'entrée de nouveaux opérateurs sur le marché et justifiant ainsi la présence d'une seule firme.

• **La sensibilité des clients** qui préserve les prix hors du contrôle des producteurs.

b/- Il s'agit ensuite de mettre en place une régulation efficace sur les activités qui relèvent du monopole naturel. Une régulation qui a pour objectif de :

• protéger les opérateurs contre les abus de position dominante du concessionnaire

Ainsi, le processus de la décision d'ouvrir une activité économique à la concurrence obéit nécessairement aux conditions qu'établissent les caractéristiques de ce segment. Ce processus est décrit dans la figure suivante :

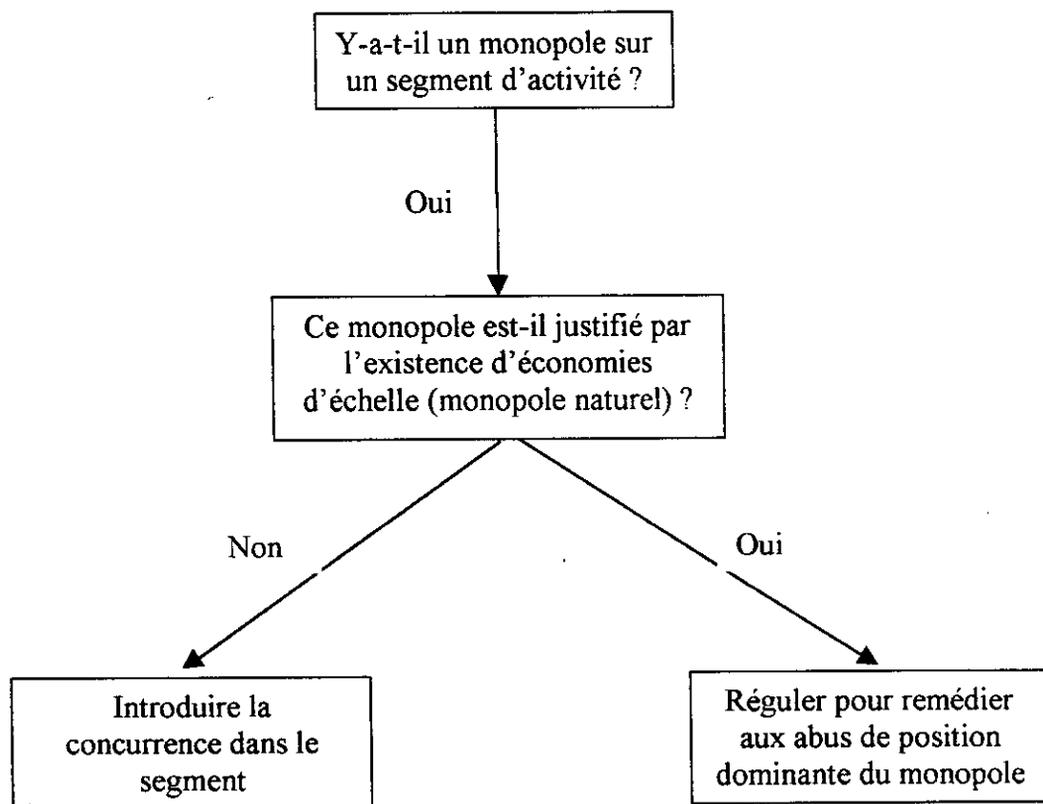


Fig.4.4 : Le cheminement de la décision d'introduire la concurrence

4.2.1.1- La production d'électricité

a/- Economies d'échelle

Pour ce qui concerne l'activité de production, l'apparition récente de moyens de production nouveaux, plus performants et plus respectueux de l'environnement constitue un élément susceptible de remettre en cause, à terme, la structure monopolistique de cette activité.

En effet, le développement des turbines à gaz en cycle combiné moins coûteuses en investissement par rapport aux centrales classiques et susceptibles [voir fig.4.5] d'être produites en séries, a engendré un abaissement des barrières à l'entrée en mettant un terme à l'escalade des tailles unitaires des équipements classiques soumises à de très fortes économies d'échelle.

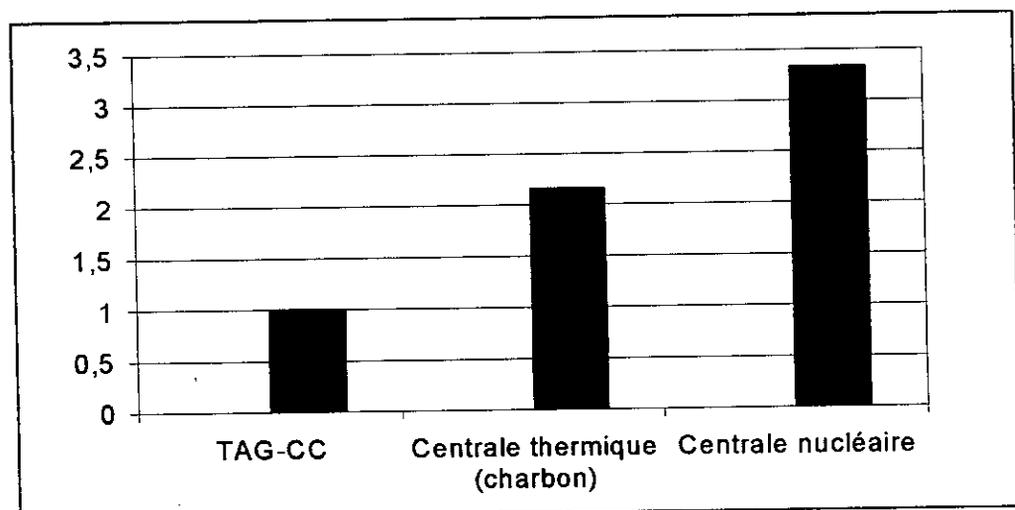


Fig.4.5 : Comparaison des coûts d'investissement des centrales par rapport aux TAG-CC

Cette nouvelle technologie a écarté la principale raison économique, en l'occurrence les rendements d'échelle, qui justifie l'octroi de statut de monopole naturel sur ce segment [Fig.4.6].

b/- La sensibilité des clients

Pour ce qui est de ce critère, la sensibilité est très importante pour les consommateurs de la haute tension [voir §2.2] car cette catégorie de clients consomme une très grande quantité d'énergie électrique et la moindre variation des prix engendre une augmentation considérable des dépenses.

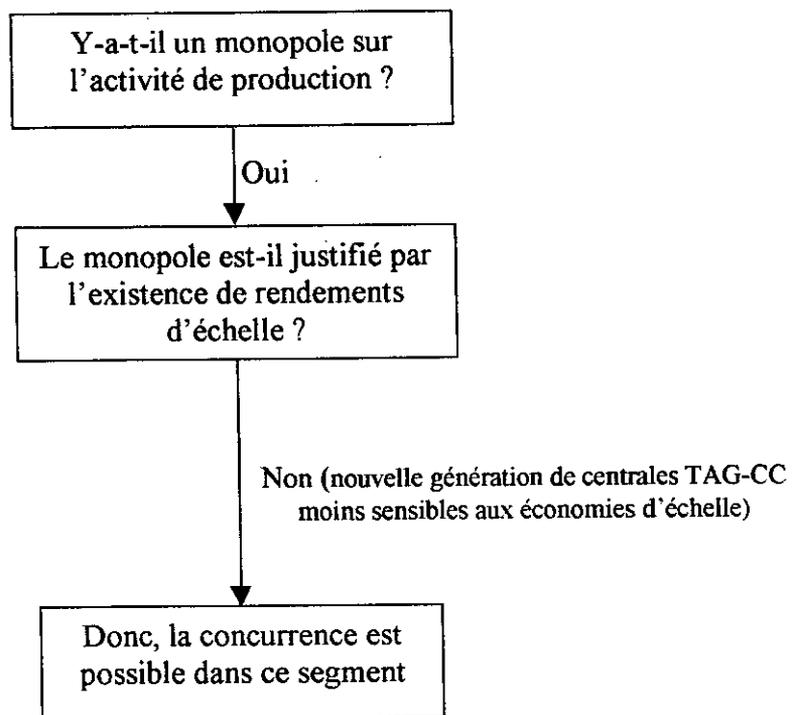


Fig.4.6 : Introduction de la concurrence dans la production d'électricité

4.2.1.2- Le transport et la distribution d'électricité

Après avoir analysé la concurrence dans l'activité de production, nous allons procéder à l'estimation des économies d'échelle dans le réseau électrique. L'approche adoptée consiste à évaluer le rapport entre l'évolution de la puissance de pointe appelée sur un réseau et les quantités d'ouvrages de ce réseau. Pour se faire, nous nous sommes référés aux données statistiques de Sonelgaz (la quasi-similitude des technologies utilisées permet de généraliser les résultats obtenus à l'ensemble des réseaux électriques).

a/- Modèle d'estimation

Pour l'estimation des économies d'échelle, nous allons nous baser sur un modèle mettant en relation la puissance de pointe appelée sur un réseau et la quantité d'ouvrage de ce réseau. Ce modèle s'écrit [DEE 99] :

$$P = k.Q^\alpha \quad (1)$$

Où

P : la puissance de pointe appelée sur le réseau;

Q : la quantité d'ouvrage;

α : le coefficient de rendement d'échelle;

K : une constante.

L'estimation du coefficient de rendements d'échelle [α] passe par la linéarisation de la fonction (1). La linéarité de celle-ci est obtenue en la considérant sous sa forme logarithmique. Ainsi le modèle étudié sera :

$$\text{Log } P = \text{log } k + \alpha \text{ log } Q \quad (2)$$

La fonction (2) est un modèle de régression simple de la forme $y = \beta + \alpha.x$ où α et β sont des constantes. A partir d'une série chronologique de la puissance demandée sur un réseau [P_i] et de la quantité d'ouvrage de ce réseau [Q_i], il devient possible d'estimer le coefficient de rendements d'échelle par la formule suivante :

$$\alpha = \frac{\text{COV}(\text{log } P, \text{log } Q)}{\text{VAR}(\text{log } Q)}$$

b/- Mise en œuvre du modèle

L'identification des types d'ouvrages à prendre en considération est faite à partir de la figure [4.7] :

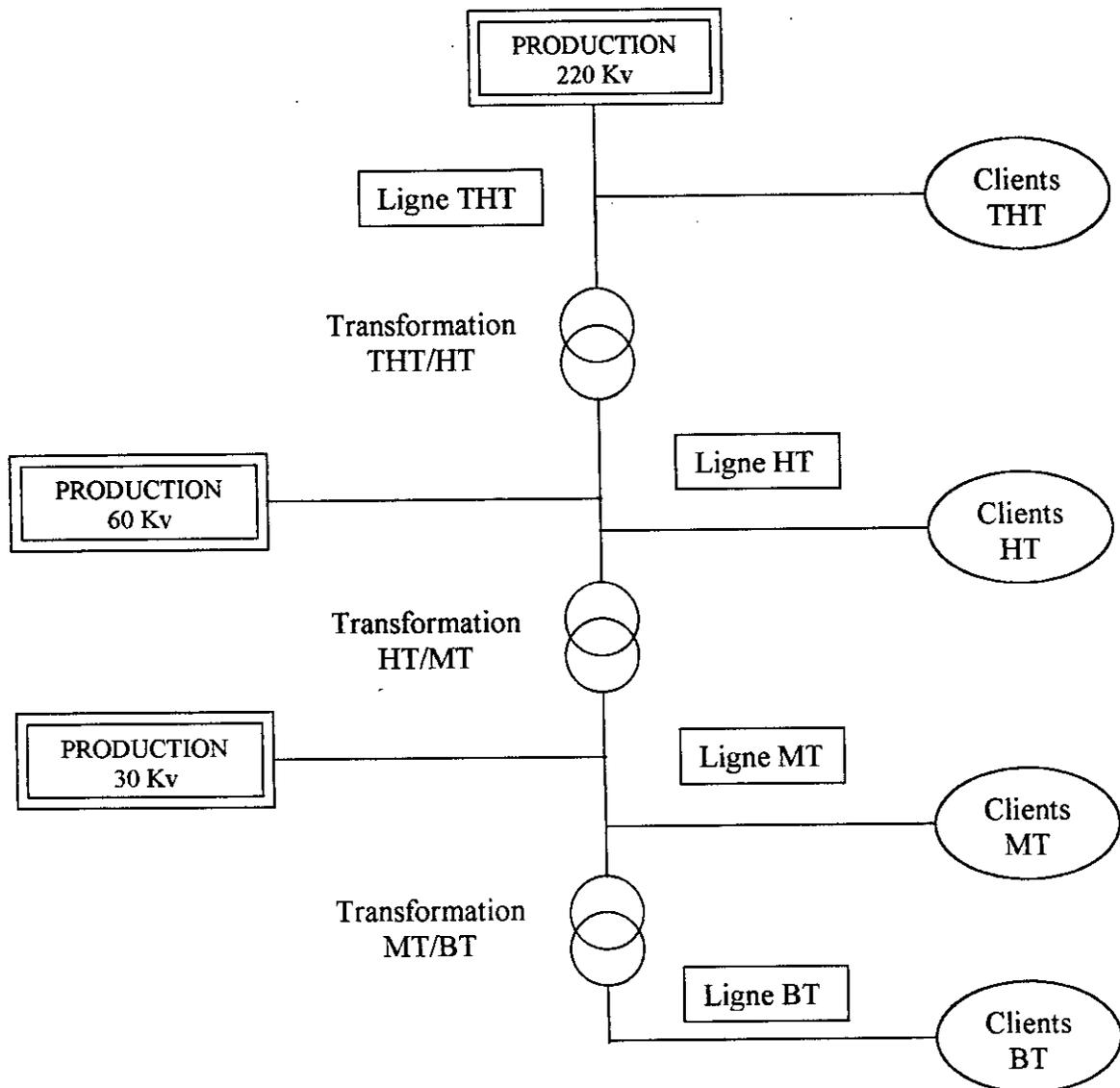


Fig 4.7 : Schéma du réseau électrique de Sonelgaz

Ainsi, les ouvrages retenus sont les suivants :

- La ligne THT
- Le poste THT
- Les transformateurs THT/HT
- La ligne HT
- Le poste HT
- Les transformateurs HT/MT

En outre et conformément au schéma [4.7], les puissances associées aux différents types d'ouvrages sont définies comme suit :

Tableau 4.1 : Ouvrages et puissances associées

OUVRAGES	PUISSANCE
Km de lignes THT	Puissance maximale foisonnée des clients HT, MT et BT
Puissance de Transfo THT/HT	Puissance maximale foisonnée des clients HT, MT et BT
Km de Lignes HT	Puissance maximale foisonnée des clients HT, MT et BT
Nb de postes THT	Capacité de transformation THT/HT
Nb de postes HT	Capacité de transformation HT/MT
Puissance de transfo HT/MT	Puissance maximale foisonnée des clients MT et BT

c/- Les séries statistiques

Les séries statistiques sur lesquelles sont basés les calculs sont données dans les tableaux suivants :

Tableau 4.2 : Quantités d'ouvrages

OUVRAGES	LIGNE THT (KM)	POSTE THT (U)	TRANSF THT (MVA)	LIGNE HT (KM)	POSTE HT (U)	TRANSF HT (MVA)
ANNEE						
1982	2847	18	1875	3481	60	3185
1983	3121	21	2615	3710	61	3235
1984	3368	22	3176	4299	65	3556
1985	3856	22	3170	4823	72	3638
1986	4122	27	3850	4936	76	4260
1987	4434	28	3890	5080	77	4375
1988	4891	30	4530	5023	79	4615
1989	5085	30	4450	5132	81	4580
1990	5330	30	4650	5263	84	4910
1991	5338	30	4850	5338	84	5120
1992	5699	35	4890	5411	99	5355
1993	5929	35	4810	5586	106	5735

Source : [DEE 94]

Tableaux 4.3 : Puissances foisonnées

ANNEES	Puissance maximale foisonnée des clients HT, MT et BT (MW)	Puissance maximale foisonnée des clients MT et BT (MW)
1982	1278.6	916.40
1983	1488.6	1034.1
1984	1636.4	1214.8
1985	1852.4	1394.4
1986	1952.4	1501.4
1987	2099.8	1604.2
1988	2306.0	1756.4
1989	2531.4	1762.1
1990	2652.6	1973.0
1991	2928.4	2096.8
1992	3107.2	2085.8
1993	3340.2	2140.0

Source : [DEE 94]

d/- Résultats :

Les résultats sont donnés dans le tableau ci- dessous :

Tableau 4.4 : Résultats

OUVRAGES	Coefficient de rendement d'échelle (α)
Lignes THT	2.24
Poste THT	1.35
Transfo	1.83
Lignes HT	1.86
Poste HT	1.27
Transfo HT/MT	1.41

Nous constatons que le coefficient du rendement d'échelle α est supérieur à 1 pour tous les ouvrages, ce qui justifie la présence d'économies d'échelle dans le transport.

En conclusion, l'industrie électrique est partagée en deux sphères d'activités : la « composante monopolistique » et la « composante concurrentielle ».

Ainsi, dans la composante monopolistique on retrouve le réseau de transport et de distribution dont le caractère de monopole naturel est justifié par l'existence d'économie d'échelle. De plus, la nécessité de garantir l'efficacité du système rend impératif l'unicité d'un seul gestionnaire.

Par ailleurs, l'activité de production représente la composante concurrentielle.

4.2.2- Les modèles pratiques de restructuration du secteur électrique

La restructuration du secteur électrique est donc un ensemble de changements structurels qui ont pour but de remplacer le monopole dans la production d'électricité par un marché concurrentiel. Il existe cependant différentes structures possibles pour un tel marché. Dans cette section, nous décrivons les grandes catégories de modèles.

4.2.2.1- les modes d'ouverture à la concurrence de la production d'électricité

Deux modes d'ouverture à la concurrence du marché de la production d'électricité sont pratiqués dans plusieurs pays ayant choisi l'option concurrentielle : le régime d'autorisation et la procédure d'appel d'offres [DOU 97].

- **Sous le régime d'autorisation**, de nouveaux moyens de production peuvent apparaître s'ils satisfont certains critères fixés par la réglementation (critères concernant la sûreté des réseaux, la protection de l'environnement, la nature des ressources primaires...).

- **Sous le régime d'appels d'offres**, les pouvoirs publics peuvent planifier de nouveaux investissements selon des procédures d'appels d'offres auxquelles tout nouveau producteur peut répondre. Cela permet aux pouvoirs publics de continuer à orienter le développement de l'offre et de laisser toutes les options de production ouvertes.

4.2.2.2- Les types de transactions concurrentielles

L'ouverture de l'activité de production à la concurrence pose le problème du choix du type de relations à mettre en place entre les clients et les nouveaux producteurs indépendants. Sur ce point, les recherches se poursuivent toujours et trois modèles ont été élaborés jusqu'à aujourd'hui [MIR 2000], [PER 97] :

a/- Le modèle de l'acheteur unique : Selon ce principe une personne morale désignée par l'Etat devient la seule entité à être autorisée, à l'intérieur du territoire qu'elle couvre, à acheter et à vendre de l'électricité. L'acheteur unique joue le rôle d'intermédiaire obligé entre producteurs indépendants et clients : les producteurs indépendants admis à entrer dans la zone vendent, sur la base de contrats de livraison, à celui-ci qui revend aux consommateurs.

L'acheteur unique exécute aussi toutes les fonctions nécessaires au bon fonctionnement des réseaux électriques, à savoir : les fonctions d'exploitation, d'entretien et de développement des réseaux^[16].

¹⁶Voir §2.2.6

Pour des raisons de compétences, le statut d'acheteur unique est souvent accordé à l'opérateur historique dont l'intégration verticale est maintenue.

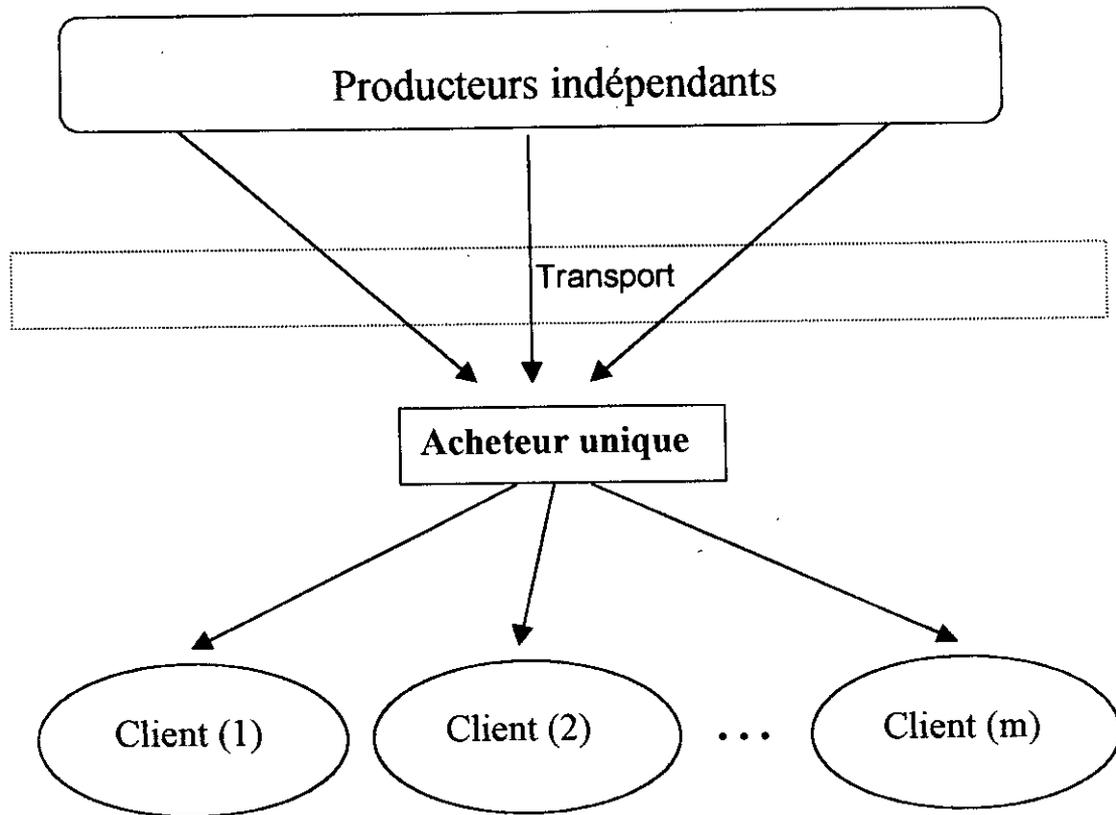


Fig.4.8 : Schéma d'une structure de marché basée sur l'acheteur unique

b/- Le modèle des échanges bilatéraux (ou Accès des Tiers au Réseau : ATR) : De même que le marché basé sur l'acheteur unique, un marché d'électricité restructuré sur la base des échanges bilatéraux prévoit une seule entité pour la gestion du réseau électrique. Cependant, à la différence du premier modèle, les producteurs indépendants dans la structure ATR peuvent vendre soit au gestionnaire de réseau soit directement aux clients, sur la base de contrats de livraison bilatéraux, et paient dans ce cas des frais réglementés pour les services de transport et de distribution.

Ce modèle s'appuie sur le raisonnement économique suivant : le marché électrique nécessite une vision de long terme pour une raison qui tient au fait que les investissements dans le secteur électrique sont très lourds et exigent de fortes garanties à long terme. Pour cela, les contrats d'approvisionnement, surtout ceux à long terme, est le meilleur moyen, d'une part, de garantir aux producteurs d'électricité l'amortissement de leurs investissements, et d'autre part, de sécuriser les approvisionnements des consommateurs.

Par ailleurs, l'accès à ce type de marché peut prendre deux schémas différents :

- Dans le premier schéma l'accès est limité aux gros consommateurs (dits clients éligibles) et quelques compagnies locales de distribution. Les clients non éligibles (qui comptent les consommateurs de la moyenne et de la basse tension) n'ont pas le droit de choisir leur fournisseur et restent desservis par le gestionnaire de réseaux.

- Dans le second l'accès est ouvert à tous les consommateurs y compris ceux de la moyenne et de la basse tension.

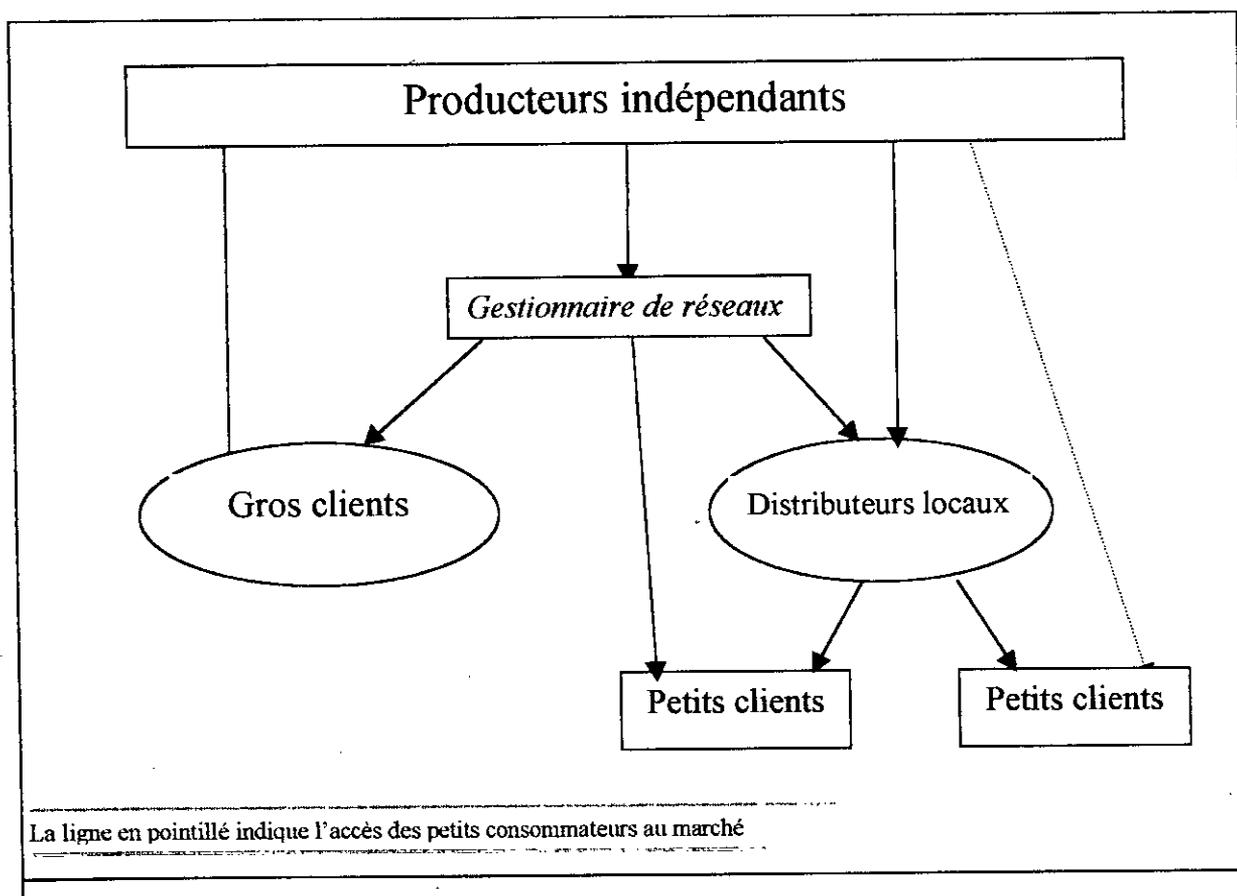


Fig.4.9 : Schéma d'une structure de marché basée sur les échanges bilatéraux

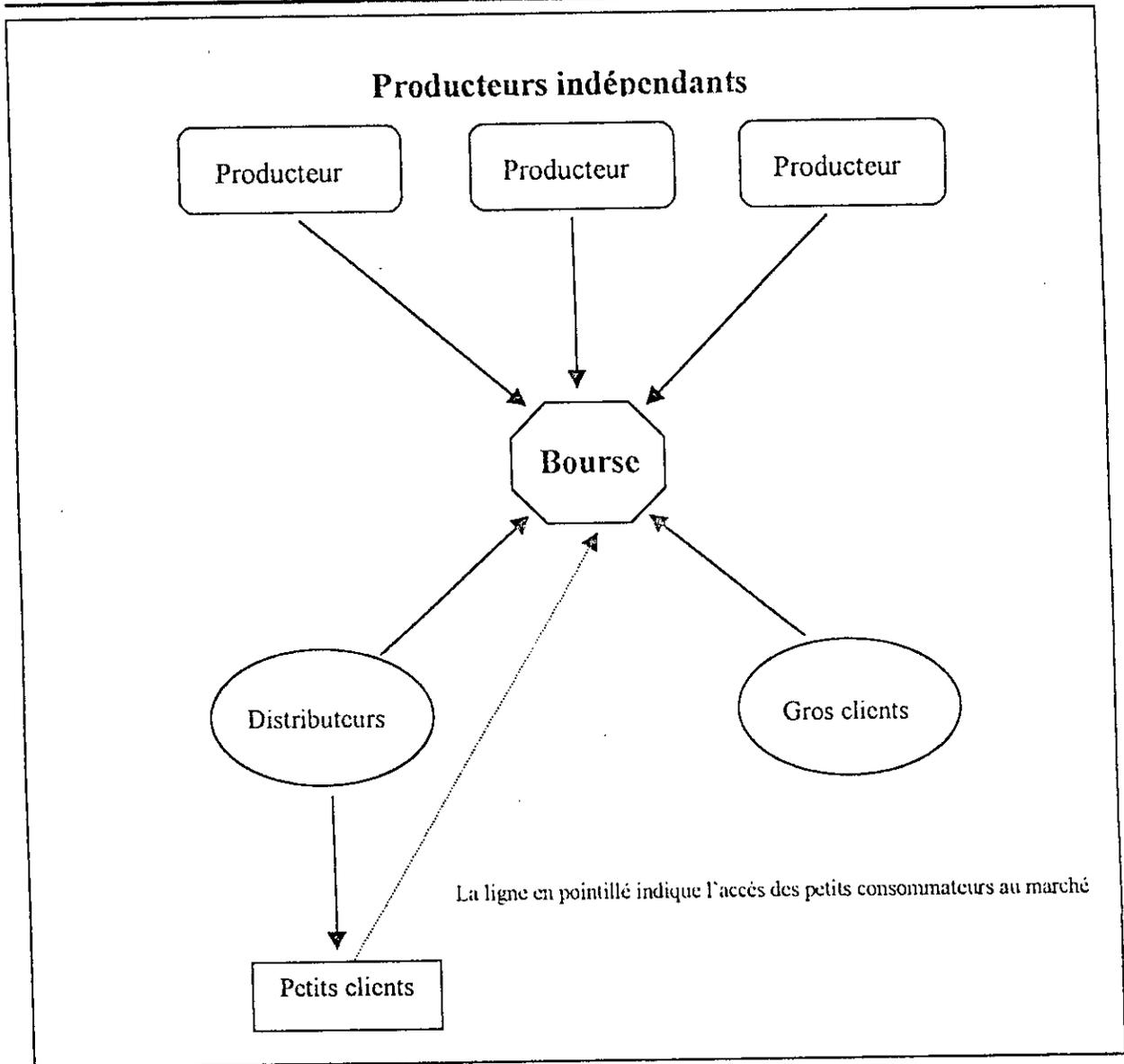


Fig.4.10 : Schéma d'une structure de marché basée sur une bourse

C/ Le modèle des échanges par l'intermédiaire d'une bourse (le pool): Il existe cependant un autre modèle de marché, très différent, qui s'apparente plutôt à une bourse financière. Toute l'électricité produite dans une région donnée est vendue à la bourse, et tout consommateur l'achète de la bourse. Jusqu'ici ce modèle s'apparente similaire à celui de l'acheteur unique. Cependant, contrairement aux contrats de livraison dans les deux premiers modèles, le prix dans un pool est déterminé sur la base des offres et des demandes soumises pour période donnée.

Par exemple, la détermination des prix peut prendre le cheminement suivant :

- D'abord chaque producteur indique à la bourse la quantité d'énergie qu'il est prêt à fournir, et à quel prix, pour chaque demi-heure de la journée à venir. Il pourrait aussi indiquer qu'il est prêt à fournir différentes quantités d'énergie à différents prix (ex. 500 MW si le prix est entre 2 UM et 3 UM le kWh, mais 800 MW si le prix dépasse 3 UM).

- Au même moment, les distributeurs d'énergie indiquent leurs prévisions pour chaque demi-heure de la journée.

- Ensuite, Avec toutes ces informations, la bourse décide, pour chaque demi-heure de la journée à venir, quels producteurs devront être en fonction, et à quel niveau, en fonction du prix de leur offre, en commençant avec le moins coûteux. Pour chaque demi-heure, le prix de l'offre du producteur le plus onéreux qui est appelé à produire devient le prix du marché.

Par ailleurs, le modèle de «pool» prévoit deux entités :

- une pour la gestion de la bourse qui consiste en la préparation quotidienne, la veille pour le lendemain, de l'équilibre entre l'offre et la demande et de leur ajustement en temps réel.

- l'autre pour l'exécution des missions de l'opérateur d'infrastructures de réseaux [voir §2.3.7].

Pour ce qui est de l'accès à la bourse, il peut être limité aux distributeurs et aux gros clients comme il peut être ouvert à tous les consommateurs.

Le raisonnement économique autour duquel s'articule ce modèle est le suivant : les coûts d'électricité pour la société en général seraient minimisés si, à chaque moment, c'étaient les producteurs dont les coûts marginaux de production sont les plus bas qui étaient appelés à répondre à la demande instantanée. Si, par contre, un producteur avait un contrat de livraison avec un consommateur (comme dans le modèle des échanges bilatéraux ou celui de l'acheteur unique), il continuerait de produire, même si un producteur à moindre coût devait fermer, faute de clients. La bourse va donc plus loin que les autres modèles en minimisant les coûts de production.

Tableau 4.5 : Exemples de modèles d'organisation du secteur électrique

Pays	Date d'ouverture	Type de marché
Danemark	12.02.99	ATR
Finlande	-	Pool
France	-	ATR
Allemagne	29.04.98	Acheteur unique
Italie	16.03.99	Acheteur unique
Espagne	11.99	Hybride (ATR-Pool)
Suède	-	Pool
Pays-Bas	-	Pool
Angleterre	1998	Pool
Ecosse	-	ATR
Argentine	-	Hybride (ATR-Pool)
Chili	-	ATR
Australie	-	Pool
Californie	01/01/98	Hybride (ATR-Pool)

Source : [MIR 2000]

"-": Donnée indisponible

4.2.3- Les expériences récentes de restructuration

La diversité des approches retenues par divers pays ne permet pas de retenir l'idée qu'un modèle unique tendrait à s'imposer partout. Nous allons donc, à la lumière de quelques expériences étrangères, essayer de mettre en exergue les mutations observées pour chaque modèle d'organisation ainsi que leurs conséquences notamment en matière des prix d'électricité.

4.2.3.1- La restructuration en Europe

Le fonctionnement de la concurrence aux pays de l'union européenne est soumis à la loi européenne sur la concurrence à savoir : la directive 96/92/CE. Celle-ci établit les règles générales qui doivent régir le marché de l'électricité au niveau européen en matière de production, de transport et de distribution. Elle renvoie aux Etats membres le soin de fixer les modalités les plus adaptés à leur situation propre pour atteindre les objectifs fixés.

a/- Le cas de l'Angleterre et du pays de Galles [DOU 97], [CHA 97]

Les restructurations opérées en Angleterre et Pays de Galles, depuis 1989, ont été importantes. Ces réformes ont conduit à un démantèlement complet de l'ancien monopole électrique du *Central Electricity Generating Board* [CEGB] qui, depuis 1957, regroupait les activités de production et de transport.

Le CEGB a ainsi été divisé en quatre compagnies distinctes : *National Power* [NP], *Power Gen* [PG] et *Nuclear Electric* [NE] pour la production et *National Grid Company* [NGC] pour le transport. Les douze fournisseurs régionaux qui étaient en charge de l'activité de distribution ont été maintenus sous la forme de douze compagnies (les *Regional Electricity Companies* ou RECs) s'occupant du réseau de distribution (sur la base de monopoles locaux).

A l'exception du *Nuclear Electric*, détenant toutes les centrales nucléaires et qui est resté dans la sphère publique, toutes les autres entreprises ont été privatisées par ouverture de leur capital aux investisseurs. Cette décision trouve sa justification dans le constat fait par le gouvernement que les investisseurs étaient peu disposés à prendre en charges les centrales nucléaires. En effet, en plus du problème des déchets toxiques, des difficultés apparaissaient quant au démantèlement de ces centrales et ce d'autant que certaines atteignaient la limite de leur durée de vie.

La réglementation régissant le secteur électrique anglo-gallois est confiée à une entité publique nommée *l'Office of Electricity Regulation* [OFFER]. Ses principales missions consistent à délivrer des licences pour l'exercice d'une activité dans le secteur, à contrôler le respect des engagements par le licencié et à régler les litiges entre acteurs.

Parmi les conditions qui s'appliquent aux activités de celui qui deviendra le licencié, on trouve :

- la durée de la licence ;
- la zone géographique concernée ;
- la ou les activités autorisées ;
- les codes et standards techniques à respecter ;
- les obligations relatives au consommateur ;
- les conditions d'annulation de cette licence ;
- le prix de cette licence.

Le fonctionnement du secteur électrique anglo-gallois est fondé sur un "Pool" (voir annexe 3), par lequel doivent passer tous les producteurs et les acheteurs d'électricité. L'accès au "Pool" est aujourd'hui ouvert à tous les consommateurs y compris les petits clients. C'est le NGC, coordinateur du *Pool*, qui établit l'ordonnancement, selon l'ordre croissant de coûts de production issu des enchères, des producteurs et qui maintient l'équilibre offre-demande en temps réel.

Les points d'appréciation du système électrique anglo-gallois après restructuration

La réforme avait pour objectif, entre autres, d'améliorer le service offert au consommateur ; cette amélioration peut être observée sur les points suivants :

• d'abord les statistiques fournies par l'office électrique de régulation [OFFER] relève une nette réduction des coupures d'approvisionnement. Ainsi, OFFER note que, depuis la restructuration, celles-ci ont chuté de 75% en Angleterre et pays de Gales. Depuis, cette amélioration s'est poursuivie : OFFER n'a recensé que 477 coupures en 1996 (contre 80000 en 1989) [CHA 97] ;

• ensuite, les plaintes déposées auprès des comités de consommateurs et de l'OFFER, depuis la réforme, se sont nettement réduites ; allant de 13300 en 1991 à 7600 en 1995, soit une réduction de 43% [CHA 97] ;

• enfin, le prix de l'électricité, élément le plus déterminant pour le consommateur comme pour le régulateur, a baissé en termes réels. Ainsi, le tableau suivant montre que les baisses de prix en terme réels entre 1989/90 et 1996/97 sont environ de 11% pour les gros consommateurs et de 9% pour les petits consommateurs.

Tableau 4.6 : Evolution des prix réels (pence/kWh), exprimés en pence de 1989/90, en Angleterre et pays de Galles.

Années	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Clients								
Gros consommateurs	4.85	4.85	5.04	4.92	4.73	4.57	4.40	4.32
Petits clients	6.74	6.68	6.84	6.57	6.80	6.52	6.41	6.34

Source : [CHA 97]

Par ailleurs, la réforme de l'industrie électrique s'est traduite par d'importantes suppressions d'emplois, environ 55000 au total entre 1990 et 1994. Ces suppressions ont touché principalement les centrales à charbon et centrales nucléaires. Ces suppressions s'expliquent par la mise en service de nouvelles centrales à cycles combinés plus compétitives.

Les conséquences en termes d'emploi se sont aussi étendues aux filières d'approvisionnement en combustibles. Le secteur charbonnier (*British Coal*) a été ici particulièrement touché : entre 1990 et 1994, plus de 75% d'emplois ont été supprimés ; tendance explicable du fait que, en 1990, les achats de charbon par l'industrie électrique représentaient 2/3 des débouchés de *British Coal*.

b/- Le cas de la France [MIR 2000]

La restructuration du secteur électrique français est très récente et partielle pour pouvoir en établir les impacts. Pour cela, nous contenterons ici de donner les traits essentiels du modèle de réorganisation de l'industrie électrique française.

En France, la réforme du secteur électrique a débuté en 1999 avec l'ouverture à la concurrence de l'ordre de 27% de l'activité de production. Les mutations opérées sur le marché français de l'électricité s'articulent autour de trois principes :

- une politique énergétique et des missions de service public définies par les pouvoirs publics ;
- le maintien du caractère intégré des activités de l'opérateur historique [EDF], ce dernier demeure une propriété publique ;
- enfin, la mise en place d'une régulation permettant de garantir aux tiers l'accès et l'utilisation du réseau électrique.

Ainsi, l'approche retenue dans l'organisation du marché de l'électricité est celle de l'accès des tiers au réseau (ATR), où seuls les gros clients ont la possibilité de s'approvisionner auprès du producteur de leur choix, et non un système de pool qui, selon plusieurs experts, aurait nécessité la déintégration de l'opérateur historique. En effet, la taille importante de ce dernier lui procure une part de marché considérable qui influencerait les prix du pool.

La gestion du réseau électrique est confiée à EDF qui reste le seul concessionnaire du réseau de transport et continuera à exécuter les missions d'opérateur du système électrique et celles d'opérateur des infrastructures électriques [voir §2.7].

L'entrée de nouveaux producteurs sur le marché se fait par octroi d'autorisations sur la base d'un bilan prévisionnel pluriannuel des besoins de capacités de production établie par le gestionnaire de réseau. Sur la base de ce bilan, les pouvoirs publics établissent périodiquement une planification pluriannuelle des investissements de production. Des autorisations d'exploiter sont alors délivrées par les pouvoirs publics, après avis de la commission de réglementation.

Si les capacités de production ne répondent pas aux besoins prévisionnels, des appels d'offres sont alors lancés par les pouvoirs publics.

Les effets attendus en France sur le prix

Sous l'effet de la concurrence, les opérateurs seront amenés à déclasser les centrales les moins performantes. Dans ce cas, les prix convergeraient vers les coûts moyens des centrales nucléaires (car le nucléaire est le moyen de production dominant, représentant ainsi 80% de la production totale).

Tableau 4.7 : Coûts de production

Modes de production	Coût marginale (cF/kWh)	Coût moyen (cF/kWh)
Nucléaire	8	17 à 23
Gaz	11	18 à 27

Source : [GRO]

Donc, les prix actuellement de l'ordre de 21cF/kWh passeraient à 18cF/kWh., soit une réduction de 20%.

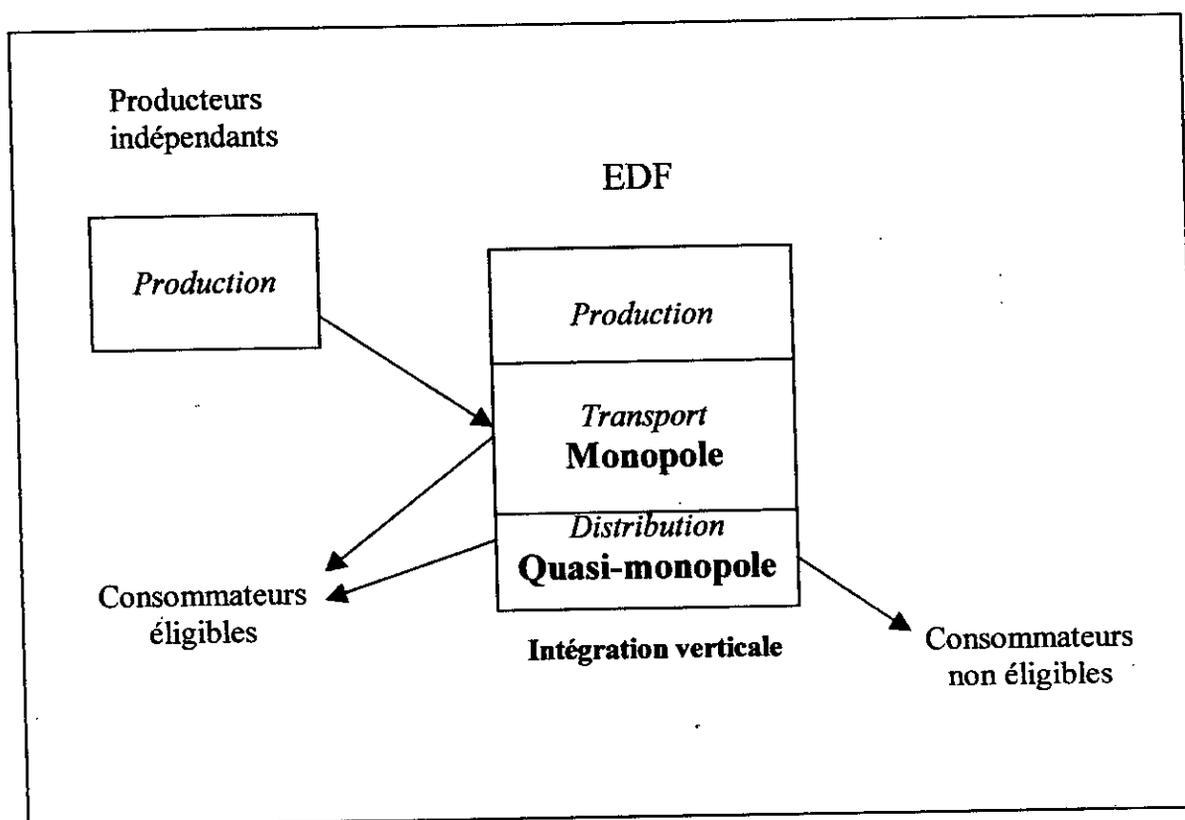


Fig.4.11 : La nouvelle organisation de l'industrie électrique française

4.2.3.1- La restructuration en Amérique latine et aux Etats-Unis [BAU 95], [DOU 97]

En Amérique latine, la crise macro-économique et la crise de la dette des années quatre-vingt, marquent le début des difficultés des entreprises électriques et font apparaître, lorsque l'état ne peut plus assurer le financement des investissements, la nécessité de réformes structurelles.

L'expériences de restructuration du secteur électrique s'est surtout produite au Chili.

Aux Etats-Unis, la restructuration des marchés de l'électricité s'est installée dès la fin des années soixante-dix. La remise en cause principale de la réglementation existante est l'apparition, après le choc pétrolier, d'écarts de coûts et de prix très importants entre les différentes entreprises d'électricité en situation de monopole.

a/- Le cas du Chili

En Chili, un programme de restructuration du secteur électrique est mis en œuvre à partir de 1988. Ce plan a conduit :

- au démantèlement puis à la privatisation de toutes les entreprises d'électricité.
- à l'introduction de la concurrence dans l'activité de production et dans la fonction d'opérateur des infrastructures de réseaux électriques. La fonction d'opérateur du système électrique est assurée par la Commission Nationale d'énergie [CNE].

Le marché est structuré à la manière d'un ATR où les producteurs, les distributeurs et les gros clients industriels doivent avoir des contrats de long terme.

La réglementation du secteur électrique, qui relève des fonctions du CNE, interdit les échanges de court terme « *spot transactions* » et impose la méthode incitative « *price caps* » pour l'octroi de licences d'exercer la fonction d'opérateur des infrastructures des réseaux électriques. Cette méthode consiste à organiser des appels d'offre périodiques (chaque 10 ans) au cours desquels la licence est accordée au plus offrant.

En ce qui concerne les prix, ces derniers, en termes réels, ont baissé de 40 % dans le secteur industriel durant la période 1988/1997.

b/- Le cas de la Californie

La restructuration du secteur de l'électricité a débuté en 1992 en Californie, en raison des prix élevés et de l'existence de nouveaux équipements de production plus économiques (centrale à cycle combiné) que le système de production prévalant.

La concurrence s'est installée dans l'activité de production. La gestion du réseau électrique est confiée à une seule entité (ISO : opérateur indépendant du système) qui assure l'ordonnancement et la gestion en temps réel des unités de production.

Le marché électrique californien est soumis à un « pool » par lequel producteurs, distributeurs et consommateurs ne sont pas obligés de passer et peuvent à ce titre établir des contrats bilatéraux. La réglementation prévoit que toute fourniture alimentant les usagers domestiques est soumise à des prix plafonnés, c'est dire que tout producteur ou distributeur doivent vendre aux clients domestiques à un prix inférieur ou égal à une valeur fixée par le régulateur.

Le mécanisme de prix plafonnés imposé par le régulateur avait pour objectif principal de protéger les petits consommateurs contre une augmentation démesurée des prix. Mais la crise qui a secoué la ville en janvier 2001, et qui a amené le gouverneur de l'Etat à déclarer l'état d'urgence, a mis en relief des points de dysfonctionnement dans la nouvelle organisation du secteur. En effet, durant cette période la ville a vécu des coupures de courant répétées ; l'approvisionnement en électricité s'est fait par quartier ; entreprises contraintes de fermer ...

A l'origine de ces perturbations est l'incohérence de la réglementation avec l'état du secteur électrique : d'un côté, des producteurs disposant de capacités insuffisantes et de centrales nucléaires, à charbon ou au gaz vieillissantes ; de l'autre, des distributeurs contraints de se fournir sur le marché sans pouvoir adapter leurs tarifs, la hausse des prix de l'électricité étant limitée par une loi.

Résultats : les distributeurs d'énergie Californiens sont menacés de faillite car ils doivent payer l'électricité cinq fois plus cher qu'ils ne peuvent la revendre aux consommateurs.

Outre l'importation de l'électricité pour rééquilibrer le marché, les autorités de la Californie ont retenu la solution qui consiste à mettre en place un système de contrats à long terme entre producteurs et distributeurs. Ce qui pourrait atténuer les variations brusques, d'un jour à l'autre, des prix sur le marché. Ceci dans l'attente de la mise en service de nouvelles centrales permettant de rééquilibrer l'offre et la demande et, donc, d'assagir le prix du kilowatt.

L'examen de quelques expériences étrangères montre une relative diversité des modèles retenus en matière d'organisation du secteur électrique. Il convient donc de noter que l'absence de référence équivalente dans ce domaine a plusieurs raisons :

- la première réside dans la nature des objectifs fixés : certains pays soucieux de conserver en mains les leviers de leur politique énergétique ou de préserver des valeurs de service public, jugent excessifs des projets qui leur retireraient toute prérogative sur un secteur qu'ils considèrent comme éminemment stratégique. En France, par exemple, EDF est maintenu propriété publique pour permettre à l'Etat de réaliser des objectifs sociaux.

- la deuxième relève des situations différentes des marchés nationaux de l'électricité : les situations de surcapacités ou de sous-capacités de production ne sont pas sans influence sur l'organisation du secteur électrique. Par exemple, dans un contexte d'excès de l'offre (situation de surcapacité), le modèle d'organisation à adopter serait celui qui rend le marché de l'électricité concurrentiel sans pour autant provoquer l'entrée de nouveaux opérateurs.

4.2- Les impacts des réformes sur les acteurs et les stratégies industrielles

4.2.1- Ouverture du marché et mutations des acteurs

4.2.1.1- L'impact de l'ouverture sur les services

Dans le secteur électrique, les services connexes offrent des perspectives intéressantes pour de nouveaux débouchés et pourraient être le lieu d'une compétition très vive entre les acteurs.

En effet, le nouveau contexte mondial est caractérisé par l'émergence d'acteurs qui sont des offreurs multi-énergies ou des entreprises multi-services capables d'offrir à leurs clients des offres globales correspondant à de nombreuses fonctions recherchées par ceux-ci : conseils en énergie (optimisation énergétique...), , fourniture de chaleur, élimination des déchets ...

A titre d'exemple, certaines entreprises électriques proposent déjà à leurs clients, notamment industriels, de gérer pour eux le software de la fonction énergie, c'est-à-dire la gestion déléguée des approvisionnements énergétiques. En Angleterre par exemple, Mc Donald's a choisi en 1994 une compagnie régionale de distribution d'électricité, Eastern Electricity comme fournisseur unique de tous ses magasins, parce qu'Eastern s'engageait à renseigner Mc Donald's sur les consommations unitaires, heure par heure, de chaque unité de production (réfrigération, cuisson, accueil, clientèle,... dans chaque restaurant de la chaîne et à proposer des mesures adaptées de maîtrise de la consommation d'énergie [MAN 94].

4.2.1.2- L'impact de l'ouverture sur l'étendue des marchés

Un autre défi s'oppose aux entreprises électriques, celui de l'internationalisation des marchés de plus en plus important.

Sur ce point, les opérateurs ont commencé à développer de manière assez significative leurs activités internationales pour conquérir de nouveaux marchés : le tableau suivant illustre les capacités de production détenues par certaines entreprises hors de leur marché d'origine.

Tableau 4.8 : Exemple d'entreprises détenant des MW hors leur marché d'origine

Entreprise	Pays d'origine	Capacité détenue (MW)
AES Copr.	Etats-Unis	14968
Texas Utility	Etats-Unis	6891
National Power	Royaume-Uni	6404
Groupe Vivendi	France	6050
CMS Energy	Etats-Unis	4591
IVO Group	Finlande	4764
EDF	France	3199

Source : [PER 97]

La conquête des marchés internationaux peut s'opérer soit par construction et exploitation directe de centrales de production soit par exportation à travers des réseaux interconnectés.

Cette internationalisation des échanges pourrait accroître la compétitivité des opérateurs et engendrait ainsi des diminutions des prix. Par ailleurs, l'enjeu d'ouverture à la concurrence du secteur électrique est la constitution de groupes industriels capables à l'échelle internationale de nouer des alliances stratégiques pour l'acquisition de parts de marchés plus importantes. Les fusions récentes en est témoins : Exxon et mobil, BP et Amoco, Total et Fina...

Globalement, les mutations perçues dans le secteur électrique sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 4.6 : Les mutations perçues dans le secteur électrique

	Avant le processus de restructuration	Après le processus de restructuration
Structure de marché	<ul style="list-style-type: none"> - Marché protégé (octroi de droits exclusifs ou monopole) - Intégration verticale des offreurs - Prix réglementé 	<ul style="list-style-type: none"> - Marché ouvert à la concurrence au niveau de l'activité de production avec disparition de barrières à l'entrée - Dé-intégration des entreprises électriques - Prix soumis aux aléas de la concurrence
Investissements	<ul style="list-style-type: none"> - Planification à long terme - Débouchés assurés 	<ul style="list-style-type: none"> - Investissements soumis à un mécanisme d'appel d'offre ou à un système d'autorisation - Débouchés assurés pour la partie du marché non ouverte
Produits offerts	<ul style="list-style-type: none"> - Offre centrée sur le métier de base 	<ul style="list-style-type: none"> - Offre traditionnelle conservée avec orientation sur le « multi-service »

4.3- Les questions soulevées par l'accès au réseau

Le réseau électrique joue un rôle primordial dans l'approvisionnement des clients en énergie. Sa mission consiste à acheminer l'électricité des centrales de production jusqu'aux consommateurs dans les meilleures conditions.

Dans un contexte d'ouverture à la concurrence du secteur électrique, ce réseau est utilisé par plusieurs producteurs. Dans ce cas, se pose le problème d'imputation des charges du réseau sur ces producteurs. Autrement dit, quelle méthode de tarification à adopter pour refléter à chaque producteur le coût qu'il engendre.

4.3.1- Les objectifs de la tarification

Il importe de rappeler que la tarification du transport vise deux grands objectifs [BAU 95]:

- dans un premier lieu, elle doit permettre au transporteur de récupérer ses coûts dont la majeure partie est attribuable à l'infrastructure du système de transport (coûts fixes) mais d'autres coûts liés « service transport », tels que les pertes et les congestions, peuvent être inclus dans ces coûts.

- Dans un second lieu, elle devra être transparente et non discriminatoire.

4.3.2- Les grandes options de tarification [GRO 99]

4.3.2.1- Les principaux critères de tarification du transport

Les critères de tarification du transport doivent refléter les caractéristiques des services rendus par le réseau d'acheminement. La tarification associée à une transaction pourrait ainsi prendre en compte :

- la puissance électrique envoyée sur le réseau ;
- le volume d'énergie transporté ;
- l'état du réseau (congestion) aux points d'injection et de soutirage ;
- l'éloignement entre producteur et consommateur.

4.3.2.2- Les méthodes de tarification

a- Tarification à la distance

Dans cette méthode, le prix est élaboré sur la base de la distance séparant le producteur du centre de consommation. Cette méthode est pratiquée uniquement en Allemagne et fait l'objet de beaucoup de critique :

- Cette méthode ne tient pas compte des caractéristiques techniques du réseaux (loi de Kirschoff).
- Elle privilégie les anciennes centrales déjà installées près du centre de consommation

b- Tarification nodale

Le réseau est constitué de nœuds d'injection (production) et de nœuds de soutirage (consommation). La tarification nodale est une méthode à court terme et visant à régler le problème de congestion et de perte. Elle établie un prix d'énergie pour chaque nœud.

c- Tarification timbre-post

A l'inverse de la tarification nodale, la méthode de timbre-post retient un terme au kW, dépendant de la puissance appelée et qui est payé même si aucun échange d'énergie a lieu, auquel s'ajoute un terme énergie (au kWh), terme qui est proportionnel à l'énergie envoyée ou retirée du réseau.

Conclusion

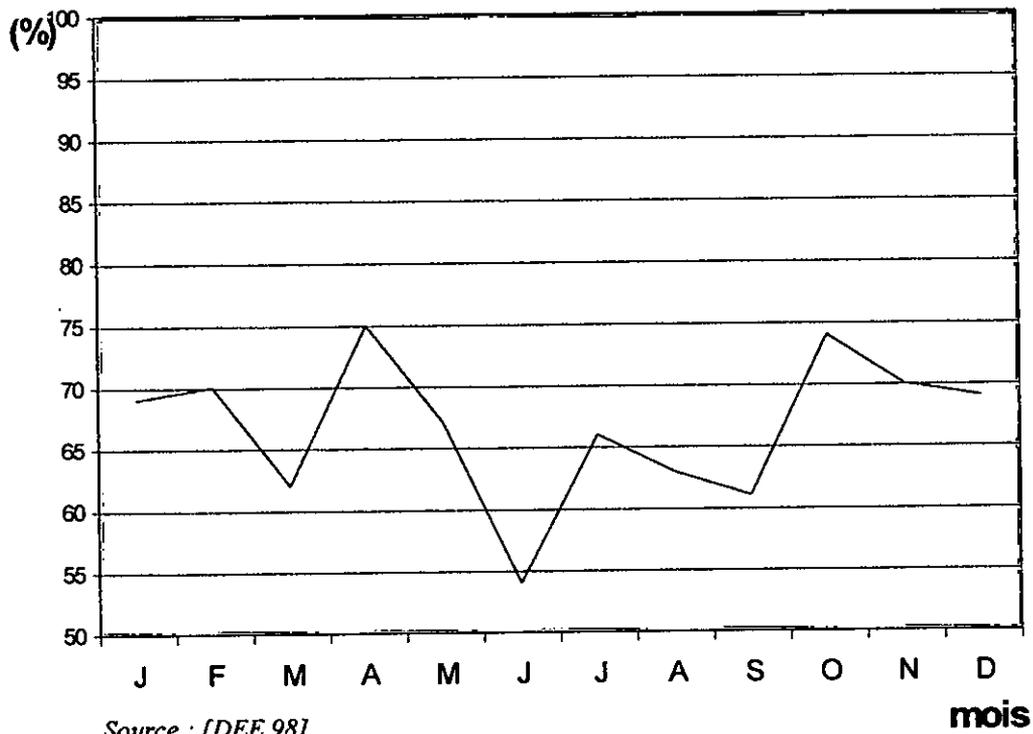
Dans ce présent travail, nous avons mis l'accent sur l'importance de l'ouverture à la concurrence du secteur électrique. Il a été mis en évidence que :

- L'activité de production peut être ouverte à la concurrence en raison de nouvelles techniques de production moins capitalistiques liés au progrès technique. Ces nouveaux moyens ont permis une réduction sensible des coûts d'investissement.
- Le réseau électrique est caractérisé par des économies d'échelle, ceci impose un seul organisme pour sa gestion. En effet, les coûts unitaires diminuent en desservant le maximum de clients.

Nous avons aussi mis en exergue que l'aboutissement aux résultats escomptés de la concurrence, en occurrence la maximisation du surplus social, ne peut se concrétiser si certains éléments ne sont pris en considération : l'accès non discriminatoire au réseau des producteurs, et une réglementation efficace. En effet, les modalités d'imputation des charges du réseau sur les usagers peuvent constituer un obstacle au bon fonctionnement du marché, ou au contraire être un facteur de sa contestabilité.

Le processus d'ouverture, cette marche inéluctable vers une ouverture des marchés, pourrait faire le bonheur des consommateurs avec une baisse des prix importante et une amélioration de la qualité du service (avec l'apparition du multi-service) sous la pression de la concurrence, ceux-ci engendraient une augmentation de la demande d'énergie qui, de sa part induirait un accroissement des investissements.

ANNEXE 1 : La variabilité de la demande d'électricité au cours du temps



Pourcentage de la puissance de pointe mensuelle appelée par rapport à la puissance installée

Annexe 2 :

La construction du marché européen de l'électricité [REV 94]

Objet de très vives critiques, la remise en cause des droits exclusifs reconnus aux entreprises chargées de missions traditionnellement considérées comme des services publics est le fruit d'une très récente évolution de la jurisprudence communautaire. Poursuivre la discussion sur la compétence des institutions ou l'applicabilité du droit communautaire en la matière serait vain. La réflexion doit porter, non plus sur le principe, mais sur les limites de cette intervention. Il est en effet acquis que les droits exclusifs consentis à une entreprise chargée d'une mission d'intérêt économique général peuvent être maintenus si et dans la mesure où il est établi qu'ils sont nécessaires pour permettre à cette entreprise d'assurer sa mission. En d'autres termes, la seule question pertinente qui doit être posée aujourd'hui est la suivante : Selon quels critères déterminer les « privilèges » dont doit bénéficier une entreprise de service public pour accomplir sa mission conformément à l'intérêt général ?

La question est de savoir pourquoi et comment les autorités communautaires remettent aujourd'hui en cause les réglementations nationales relatives à la production et à la distribution d'électricité et les droits exclusifs accordés par les États en matière d'électricité à certaines entreprises.

INTRODUCTION

Afin de comprendre la logique communautaire, il faut partir des finalités du droit de la concurrence. Le droit de la concurrence est, d'une part, un complément indispensa-

ble à la libre circulation et, d'autre part, l'instrument d'une politique économique.

1. Le complément de la libre circulation

Les rédacteurs du traité de Rome étaient conscients que la suppression des mesures étatiques entravant la libre circulation des marchandises, des services, des personnes et des capitaux ne permettrait pas à elle seule de construire le fameux Marché intérieur. En effet, les entreprises, habituées à travailler dans un cadre national, risquaient d'être tentées de se protéger contre la concurrence étrangère en élevant des barrières artificielles à l'entrée des marchés pour maintenir leur production et leur politique de prix. Parallèlement, les États pouvaient être incités à protéger leurs entreprises en les soutenant financièrement ou en leur accordant une situation de monopole.

Le droit de la concurrence joue donc un rôle complémentaire indispensable, ce que rappelle régulièrement la Commission dans ses rapports annuels : « la politique de concurrence a un rôle essentiel à jouer pour que l'ouverture des marchés produise tous les effets économiques positifs attendus ». Elle doit garantir que les frontières ne soient pas remplacées par des cloisonnements de marché résultant soit de pratiques commerciales d'entreprises restrictives, soit d'actions protectionnistes des États.

2. L'instrument d'une politique économique

Le droit de la concurrence poursuit une autre finalité : il est aussi l'instrument d'une politique économique. Il garantit le bon fonctionnement du processus concurrentiel, c'est-à-dire le libre jeu de l'offre et de la demande, garant du progrès économique. Selon les économistes en effet, ces mécanismes sont les plus appropriés pour assurer l'efficacité économique.

L'ensemble des règles communautaires de concurrence est construit autour de cette double finalité. L'article 85 du traité prohibe les ententes entre entreprises qui ont pour objet ou pour effet de restreindre le libre jeu de la concurrence et d'affecter le commerce entre États membres. L'article 86 permet de contrôler le comportement des entreprises en position dominante sur un marché de produits ou de services. Ce texte interdit à ces entreprises d'exploiter de façon abusive leur situation de domination, en adoptant des stratégies d'éviction, en discriminant leurs partenaires économiques ou en pratiquant des prix inéquitables au préjudice du consommateur.

Autre texte fondamental, l'article 90 § 1, qui concerne les relations entre les États et les entreprises publiques ou bénéficiaires d'un droit exclusif. Il interdit aux États de prendre à l'égard de ces entreprises des mesures contraires au libre jeu de la concurrence et à la libre circulation des marchandises et des services. Enfin, l'article 92, interdit aux États d'accorder à certaines entreprises des aides qui affectent le commerce entre les États membres.

3. Le « libre jeu de la concurrence »

Il faut faire attention au sens que revêt le terme de « libre jeu de la concurrence ». Il ne signifie pas recherche d'une concurrence pure et parfaite où l'atomie des opérateurs permettrait d'atteindre un équilibre économique global à la suite de la confrontation entre l'offre et la demande. Ce modèle est jugé depuis longtemps comme parfaitement irréaliste. Le modèle de concurrence auquel tend la Communauté est plus raisonnablement l'établissement d'un marché où s'exerce une concurrence qualifiée de suffisante, effective et praticable. Le but recher-

ché n'est donc pas la préservation à tout prix du plus grand nombre d'offres mais la garantie d'un nombre d'opérateurs suffisant sur le marché pour que le jeu de la concurrence et la liberté de choix des consommateurs soient assurés. Les conditions souhaitables varient en fait d'un secteur économique à un autre. Tout est question de degré. Ceci explique l'approche empirique et pragmatique de la Communauté pour bien doser le niveau de concurrence nécessaire à un marché de produits ou de services déterminé.

En outre, il est important de retenir qu'en droit communautaire, la concurrence n'est pas une fin en soi. Si la libre concurrence est certes le meilleur instrument du progrès économique, le but de la Communauté n'est pas d'établir un régime de libre concurrence mais de promouvoir un progrès économique et social durable et équilibré. En conséquence, si dans un contexte donné, il est établi qu'un progrès économique ne peut être atteint qu'au prix d'une certaine restriction du jeu de la concurrence, cette limitation devient juridiquement licite.

Ce point pourra être illustré par les exemples suivants. Le droit de la concurrence interdit « les ententes entre entreprises qui ont pour objet de fausser le libre jeu de la concurrence et le commerce entre les États membres ». Si les entreprises parties à l'entente établissent que ladite entente contribue au progrès économique ou technique et que la restriction de concurrence est indispensable pour atteindre ce progrès déterminé, l'entente et la restriction de concurrence seront admises. C'est l'article 85 § 3 qui prévoit l'établissement du bilan économique de l'entente.

Le traité interdit aussi les aides d'État aux entreprises mais il prévoit des dérogations. De même, si le traité prévoit que toutes les entreprises privées ou publiques sans distinction sont soumises au droit de la concurrence, l'article 90 § 2 énonce que les entreprises chargées de la gestion d'un service d'intérêt économique général peuvent être soustraites au droit commun dans la mesure nécessaire à l'accomplissement de la mission particulière dont elles ont la charge. On retrouve le même raisonnement en matière de libre circulation des marchandises et des services, où certaines entraves peu-

vent être justifiées pour satisfaire des exigences impératives d'intérêt général.

Dans l'ensemble, il n'existe pas en droit communautaire d'interdictions par nature mais des interdictions de certains comportements d'entreprises ou d'interventions publiques qui faussent le jeu de la concurrence. En fait, il y a toujours possibilité de dérogations. Ceci vaut aussi pour les monopoles et les régimes de droit exclusif, à une différence près : le traité n'interdit pas par principe les monopoles et les régimes de droit exclusif. La faculté d'intervention des autorités communautaires est issue d'une évolution jurisprudentielle récente qui date de 1991.

La Cour de justice de Luxembourg a interprété extensivement les textes du traité et a reconnu que la Commission avait compétence pour interdire aux États de maintenir dans certains cas des régimes de droit exclusif. Or, dans le même temps, la Cour a aussi affirmé que pour les entreprises chargées de la gestion d'un service d'intérêt économique général, les régimes de droit exclusif pouvaient être admis s'ils se révélaient indispensables pour que l'entreprise puisse accomplir sa mission. Dans ces secteurs traditionnellement qualifiés en France de service public, il faut agir avec prudence.

LE RÉGIME GÉNÉRAL DES DROITS EXCLUSIFS

1. Les règles applicables

Hormis l'article 86 qui ne s'applique qu'aux comportements d'entreprises, deux textes du traité, les articles 37 et 90, visent les monopoles ou les régimes de droit exclusif, sans pour autant les interdire.

a) L'article 37

L'article 37 impose aux États l'obligation d'aménager les monopoles commerciaux. La Cour interprète cette disposition comme visant à assurer dans les conditions d'approvisionnement et les débouchés l'exclusion de toute discrimination entre ressortissants des États membres. Il ne vise que les monopoles qui concernent les opérations sur marchandises et non sur services. Ce texte est

il résulte de cette jurisprudence qu'un monopole ou un régime de droit exclusif peut être désormais remis en cause s'il s'avère incompatible avec une règle du traité. C'est donc une interprétation tout à fait remarquable et novatrice de la Cour de Luxembourg.

2. Les autorités compétentes

Selon quelles procédures ces droits exclusifs peuvent-ils être remis en cause ? La Cour de Luxembourg a aussi retenu une interprétation très large dans ce domaine. Trois textes peuvent être utilisés et le choix appartient largement à la Commission de Bruxelles.

Tout d'abord, l'article 100A permet au Conseil d'arrêter des directives d'harmonisation lorsque les réglementations nationales ont pour objet des activités sensibles pour le fonctionnement du Marché commun. L'article 100A peut être utilisé pour réglementer la production ou la distribution dans l'ensemble de la Communauté. Mais cette procédure est très lourde et très complexe.

Ensuite, l'article 169 du traité relatif au recours en manquement. Lorsque le régime de droit exclusif viole le droit communautaire, l'État a manqué à ses obligations communautaires. Dans ce cas, la Commission, après avoir mis en demeure l'État de modifier son régime, peut saisir la Cour de Luxembourg d'un recours en manquement, qui rendra alors un arrêt constatant le manquement.

Enfin, l'article 90 § 3 prévoit que la Commission peut seule prendre les directives et les décisions nécessaires pour assurer le respect de l'article 90 § 1. L'article 90 § 3 présente donc un intérêt considérable pour la Commission qui n'est pas tenue de passer devant le Conseil ou le Parlement européen comme dans le cas de l'article 100A, ni de saisir la Cour comme dans le cas de l'article 169. Elle peut de sa propre initiative élaborer et publier une directive ou une décision.

Lorsque la Commission a pour la première fois eu recours à l'article 90 § 3, il va sans dire que cela a soulevé de vives critiques des États, qui ont qualifié cette pratique de détournement de procédure. Or la Cour a

confirmé la compétence de la Commission, tout en précisant dans quel cas elle devait plutôt prendre une directive ou une décision. La directive doit être prise lorsque la Commission entend édicter des règles générales qui précisent les obligations des États, donc lorsqu'il y a une irrégularité généralisée dans tous les États membres. En revanche, la décision prend en considération une situation déterminée existant dans un État membre. Sur le principe, la Commission peut donc parfaitement utiliser la procédure du 90 § 3.

En matière d'électricité, la Commission a utilisé les trois procédures. C'est sous la pression des États qu'elle a finalement renoncé à l'article 90 § 3.

II

LES DROITS EXCLUSIFS DES ENTREPRISES CHARGÉES D'UN SERVICE D'INTÉRÊT ÉCONOMIQUE GÉNÉRAL

La situation diffère lorsque les droits exclusifs sont accordés à une entreprise chargée de la gestion d'un service d'intérêt économique général. Dans ce cas, c'est l'article 90 § 2 qui régit ce type de droits. À ce propos, la jurisprudence est encore réduite et la portée du texte est encore incertaine. L'article 90 § 2 prévoit que les entreprises chargées de la gestion d'un service d'intérêt économique général sont soumises aux règles du traité et de la libre concurrence, dans la mesure où l'application de ces règles ne fait pas échec à l'accomplissement en droit ou en fait de la mission particulière qui leur a été impartie. Le développement des échanges ne doit pas être affecté dans une mesure contraire à l'intérêt communautaire. En dépit d'une jurisprudence encore peu développée, plusieurs points semblent d'ores et déjà acquis.

1. Les acquis

a) Premier acquis

Le premier acquis concerne l'interprétation de la notion de service d'intérêt économique général. La Commission s'est déjà pro-

noncée à deux reprises sur le secteur de l'électricité. Le premier cas concerne la décision 91.50 sur les Pays-Bas, dans laquelle la Commission a admis que les sociétés de production d'électricité fournissent des services d'intérêt économique général, dès lors que l'organisme qui les regroupe (la SEP) veille au fonctionnement fiable et efficace de la distribution publique d'électricité sur le territoire national. Dans la deuxième décision 93.126, la Commission a estimé que les compagnies d'électricité allemandes relevaient du champ d'application de l'article 90 § 2 dans la mesure où elles garantissent la distribution d'électricité à la collectivité.

b) Deuxième acquis

L'article 90 § 2 peut être invoqué, à titre d'exception, de manière générale, quelle que soit la règle du traité en cause. Il permet donc de justifier des atteintes à la libre circulation des marchandises, à la libre prestation des services et à la libre concurrence.

c) Troisième acquis

L'article 90 § 2 peut être invoqué non seulement pour justifier des comportements d'entreprises mais aussi pour justifier des réglementations étatiques. Il peut aussi servir pour légitimer des situations de monopole ou des régimes de droit exclusif.

La Cour de justice a fait de ce texte une règle autonome, en affirmant en 1993 que l'article 90 § 2 « permet aux États de conférer à des entreprises qu'ils chargent de la gestion d'un service d'intérêt économique général, des droits exclusifs qui peuvent faire obstacle à l'application des règles du traité sur la concurrence, dans la mesure où ces restrictions à la concurrence, voire une exclusion de toute concurrence, sont nécessaires pour assurer l'accomplissement de la mission particulière impartie à ces entreprises ». En conséquence, cet article reconnaît aux États le droit de maintenir des régimes de droit exclusif au bénéfice des entreprises chargées de la gestion d'un service d'intérêt économique général, à la condition de démontrer que le maintien de ce droit exclusif est nécessaire pour que l'entreprise puisse accomplir sa mission.

Enfin, l'article 90 § 2 est un texte directement applicable. La Commission n'a pas compétence exclusive.

applicable lorsque par l'intermédiaire du détenteur du monopole, un État peut contrôler et influencer les importations ou les exportations en matière de marchandises. Ce texte concerne aussi l'électricité, considérée en droit communautaire comme une marchandise. À partir du moment où celle-ci fait l'objet d'un monopole d'importation, on comprend que la Commission se soit autorisée à intervenir.

b) L'article 90 § 1

Quant à l'article 90 § 1, il n'impose pas aux États de supprimer les droits exclusifs existants et n'interdit pas non plus d'octroyer des droits exclusifs à des entreprises. Il prévoit seulement que les États ne doivent pas imposer des comportements anticoncurrentiels aux entreprises auxquelles ils ont accordé des droits exclusifs.

L'exemple le plus révélateur concerne l'affaire des PFG (Pompes Funèbres Générales) de 1988. Les communes françaises ont le monopole du service extérieur des pompes funèbres. Or, la plupart d'entre elles ont accordé un droit exclusif de gestion de ce service aux PFG. Ce monopole a été mis en cause par Michel Leclerc et l'affaire a été examinée par la Cour européenne. Cette dernière a effectivement considéré que l'article 90 § 1 était applicable s'il était démontré que les communes imposaient au concessionnaire exclusif un comportement anticoncurrentiel et notamment subordonnaient l'octroi de la concession à l'engagement de pratiquer une politique de prix élevé. On voit donc que le texte ne remet pas en cause le droit de concéder une exclusivité mais simplement interdit les pratiques anticoncurrentielles.

Autre exemple célèbre, l'arrêt Sacchi de 1974 relatif à des droits exclusifs en matière de télévision en Italie. Saisie d'une question sur la compatibilité de ce droit exclusif avec le droit communautaire, la Cour a été très claire : « Attendu que l'article 90 § 1 permet entre autres l'octroi de droits exclusifs par les États membres à des entreprises, rien dans le traité ne s'oppose à ce que les États membres pour des considérations d'intérêt public soustraient les émissions de radio-télévision au jeu de la concurrence, en conférant le droit exclusif d'y procéder à un seul établissement ».

c) L'évolution jurisprudentielle

Or cette interprétation est aujourd'hui remise en cause par une série d'arrêts rendus en 1991. La Cour a en effet renversé sa jurisprudence et adopté une autre interprétation de l'article 90 § 1. À l'origine de ce bouleversement se trouve la directive sur les télécommunications fondée sur l'article 90. La Commission y enjoint aux États membres d'abolir les droits exclusifs accordés à une entreprise en matière d'importation, de commercialisation, de raccordement, d'entretien et de mise en service des terminaux de télécommunication. Cette directive a fait l'objet d'un recours en annulation au motif que l'article 90 ne confère pas une telle compétence à la Commission.

Le délibéré a duré deux ans. Dans ses conclusions, l'avocat général a suivi le raisonnement suivant : dans l'abstrait, on peut admettre que le traité a toléré les monopoles en les considérant en soi comme légaux et que la simple existence d'un monopole ou d'un régime de droit exclusif n'est pas contraire au traité. Mais cette réponse est précisément abstraite : ce n'est pas parce que le traité donne aux États le droit d'opérer un choix social de politique économique et d'instaurer un régime de monopole dans tel ou tel secteur qu'il en résulte que les États sont libres de soustraire complètement l'entreprise aux règles du traité sur la libre circulation des marchandises et sur la libre concurrence. L'article 90 § 1 est donc une présomption de légalité mais la preuve contraire est possible dans un contexte donné sur un marché déterminé. La Cour, suivant son avocat général, énonce que « même si l'article 90 § 1 présuppose l'existence d'entreprises titulaires de droits exclusifs, il ne s'ensuit pas pour autant que tous les droits exclusifs sont nécessairement compatibles avec le droit communautaire ». Cela dépend des différentes règles auxquelles renvoie l'article 90. En d'autres termes, cela dépend du point de savoir si le monopole entrave la libre circulation des marchandises, des services ou la libre concurrence. Or, en l'espèce, la Cour a considéré que le monopole en matière de télécommunication entravait les importations.

Depuis, la Cour a rendu toute une série d'arrêts allant dans le même sens : elle a

constaté que certains régimes de droit exclusif étaient contraires au droit communautaire, parce qu'ils étaient contraires à la libre circulation des marchandises, à la libre prestation des services ou à la libre concurrence. La Cour a été jusqu'à considérer que, dans certains cas, l'octroi d'un droit exclusif à une entreprise la mettait dans une situation telle qu'elle était nécessairement conduite à commettre des abus. On a alors parlé de la théorie de l'abus automatique.

Deux exemples peuvent illustrer cette théorie. Le premier concerne un organisme allemand comparable à l'ANPE française, qui avait un monopole en matière de placement des cadres et des dirigeants d'entreprise. Il s'est avéré que cet organisme ne satisfaisait pas correctement la demande, puisqu'il ne pourvoyait que 28 % des postes vacants. Parallèlement se sont naturellement créés des cabinets de recrutement privés. Le problème résidait dans le fait que les contrats réalisés par l'intermédiaire de ces entreprises privées étaient conclus en violation du monopole. Les intéressés ont de ce fait mis en cause devant la Cour de Luxembourg la compatibilité de ce droit exclusif avec le droit communautaire. La Cour a décidé que cette situation de monopole était contraire au traité.

L'autre exemple est un arrêt de décembre 1991. Il touche aux activités portuaires dans la ville italienne de Gênes. Les activités de chargement et de déchargement de bateaux dans le port sont attribuées à titre exclusif à une seule entreprise. Pour cela, elle doit recourir aux dockers du port. En conséquence, un navire qui est entièrement équipé techniquement pour effectuer ces opérations n'a pas le droit de les réaliser. L'armateur est obligé de demander la réalisation du chargement ou du déchargement à l'entreprise du port. Or il s'est avéré que les dockers se sont un jour mis en grève. Le bateau n'ayant pas été déchargé, l'armateur a perdu sa commande et a demandé des dommages et intérêts à l'entreprise qui a refusé de payer pour raison de monopole national. La Cour de Luxembourg, tout en rappelant que l'octroi d'un droit exclusif n'était pas contraire au traité, a jugé que l'entreprise commettait des abus et, en l'occurrence, imposait à l'armateur des prestations qu'il ne demandait pas.

2. Zone d'incertitude

reste la question essentielle, à savoir la portée de l'article 90 § 2. En effet, si l'article 90 § 2 permet le maintien d'un régime de droit exclusif lorsque le bénéficiaire est une entreprise chargée de la gestion d'un service d'intérêt économique général, même si le régime de droit exclusif viole le traité, c'est à la condition que cette exception soit indispensable pour que l'entreprise conserve les moyens d'accomplir la mission d'intérêt général dont elle est chargée. C'est le fameux principe de proportionnalité qui est d'application générale en droit communautaire. On possède encore peu d'informations sur la façon de mettre en œuvre ce principe. Dans l'arrêt Corbeau de 1993 sur La Poste, la Cour a reconnu que La Poste est tenue d'assurer

une couverture nationale égale pour tous dans des conditions qui ne sont pas toujours rentables et a admis que la nécessité de garantir l'équilibre financier du service public pouvait justifier le maintien d'un régime de droits exclusifs.

On attendait donc avec impatience l'arrêt de la Cour relatif à l'importation de l'électricité aux Pays-Bas. La Cour a en effet été saisie d'une question préjudicielle concernant la compatibilité avec le droit communautaire d'une clause d'exclusivité d'achat figurant dans les conditions générales de vente d'entreprises de distribution d'électricité, clause interdisant aux distributeurs locaux l'importation d'électricité destinée à la distribution publique. Après avoir affirmé qu'une telle clause est contraire aux articles

85 et 86 du traité, la Cour reconnaît que son application par une entreprise régionale de distribution d'énergie électrique peut être admise, en application de l'article 90 § 2, dans la mesure où cette restriction est nécessaire pour permettre à cette entreprise d'assurer sa mission d'intérêt général. Elle indique qu'il faut tenir compte des conditions économiques dans lesquelles est placée cette entreprise, notamment des coûts qu'elle doit supporter et des réglementations, particulièrement en matière d'environnement, auxquelles elle est soumise... Mais elle répond « qu'il appartient à la juridiction de renvoi d'examiner si cette condition est remplie ». C'est donc un renvoi pur et simple au juge national ! (CJCE 27 avril 1994, aff. C-393/92) ■

Annexe 3

1. Caractérisation du système tarifaire transitoire en France : le tarif binôme [GRO 99]

Le système mis en place en France repose sur un tarif binôme composé d'une partie fixe et d'une partie variable, parties entre lesquelles il faut répartir les charges attachées à l'activité transport d'EDF (charges d'exploitation et de maintenance et charges liées au capital installé tels que les amortissements, frais financiers, investissement).

- La partie variable (**partie énergie des tarifs**) est fondée sur la partie des coûts directement liée aux transits de l'électricité. Dans le système transitoire mis en place en France, elle comprend :

- les charges liées aux pertes sur le réseau (puisque ces pertes sont compensées au quotidien par EDF-Production) ;
- une partie importante des charges liées au maintien de la qualité du service (fréquence, tension et sécurité du réseau) ;
- les coûts liés à la mission d'intérêt économique général du GRT (surcoûts de production dans les DOM et la Corse, coûts des conventions pauvreté précarité, surcoûts liés aux obligations d'achat : +1 centime par kWh). Cette partie des coûts ne sera plus recouverte par la tarification de l'accès au réseau puisque le projet de loi prévoit que « *la compensation de ces charges est assurée par un fonds du service public de la production d'électricité* » (article 5).

La tarification provisoire retient une partie énergie des tarifs égale au double du coût des pertes.

- La partie fixe (**partie puissance des tarifs**) est mise en place afin de tenir compte du fait que le coût du réseau ne dépend qu'en partie de l'énergie transitée. 70% des coûts seraient ainsi recouverts par la prime fixe des tarifs.

2. Eléments pour une tarification plus efficace [GRO 99]

Sur la base des éléments présentés pour le tarif timbre-poste, il est possible d'améliorer l'efficacité du système tarifaire en modifiant deux points :

- Au niveau de l'approche économique, la tarification optimale du transport de l'électricité devrait reposer sur un principe essentiel : l'optimisation « technico-économique » doit conduire à une différenciation spatiale et temporelle des tarifs d'accès (tarification nodale ou zonale) dans la mesure où le prix optimal devrait intégrer les contraintes de capacités en chaque point du réseau (avec des niveaux de congestion différents selon le lieu d'injection ou de soutirage et selon l'instant) et les pertes sur le réseau (différentes en chacun des noeuds puisque les flux sont plus ou moins importants). De fait, l'écart entre deux prix nodaux pourrait ainsi s'interpréter comme un « coût de transport » entre les deux noeuds, ce coût de transport étant très particulier ici puisqu'il ne reflète pas un trajet physique mais des coûts techniques liés à la compensation des pertes sur le réseau ou des opérations de redispatching. Ainsi, comme le soulignent Laffont et Tirole [GRO 99], « *lorsque*

les zones sont homogènes vis-à-vis des moyens de production mis en oeuvre et bien équilibrées, et lorsqu'il n'y a pas de contraintes sur le réseau, qui ne sert donc qu'à effectuer des compensations, le prix de l'électricité est alors uniforme ». Cet éclairage économique suggère d'introduire certaines différentiations spatiales, au niveau des droits d'injection et de soutirage dans les tarifs des demi timbres-poste ; cette modulation permettrait d'adresser un signal fort à la demande pour inciter à des localisations efficaces (et éviter ainsi des zones déséquilibrées excessivement exportatrices ou consommatrices nettes) et pour optimiser le réseau existant. Ainsi, pour intégrer dans la tarification des objectifs d'efficacité qui soient applicables, il pourrait être mis en place un système de timbre-poste zoné, c'est-à-dire un système de tarification au coût moyen différencié selon certaines zones pour tenir compte des contraintes de capacités différentes selon les points du réseau.

BIBLIOGRAPHIE

- [AGU 81] M. AGUET, " *Traité d'électricité*", Volume 5, Editions Georgie, Lausanne 1981.
- [BAU 95] BAUMOL et SIDAK, " *Transmission pricing and standard costs in the electric power industry*", AEI press, Washington, 1995.
- [CAR 98] W. CARLTON, " *Economie industrielle*", Editions Prémisses, Liège 1998
- [CHA 97] N. CHAUVET, " *Organisation et réglementation de l'industrie électrique écossaise*", DEA, Université de Paris, 1997, www.chauvet.com/nicolas.fr
- [CIR 79] Centre international de recherche et d'information sur l'économie publique, sociale et coopérative, " *Annales de l'économie publique, sociale et coopérative*", N°3, 1979.
- [DEC 99] F. DECRE, " *Demande d'électricité et prévision à long terme*", Technique de l'ingénieur, D 4010, 1995
- [DEE 86] Direction des Etudes Economiques (Sonelgaz), " *Annuaire statistique (1962-1986)*", N°768, 1999.
- [DEE 94] Direction des Etudes Economiques (Sonelgaz), " *Les coûts marginaux du transport d'électricité*", N°768, 1994
- [DEE 98] Direction des Etudes Economiques (Sonelgaz), " *Bulletin statistique de 1998*", N°768, 1998
- [DEE 99] Direction des Etudes Economiques (Sonelgaz), " *Note méthodologique sur l'élaboration d'un système tarifaire*", 1999.
- [DOU 97] J. DOUCET, " *La restructuration des marchés de l'électricité : Un portrait de la situation mondiale*", Régie de l'énergie, N°5, 1997.
- [ELE 99] ELECTRA, " *Rapport sur l'impact du coût du transport de l'énergie électrique sur la planification et le développement des réseaux de transport*", www.Cigre-SC37.org

- [FOR 01] FORUM : " *Economie d'énergie et environnement* ", FORUM, N°1, 2001.
- [GRO 99] GROEETR : " *Groupe d'expertise économique sur la tarification des réseaux de transport et de distribution de l'électricité* ", Rapport d'étape, 1999.
- [HAM 99] S. HAMDANI et C .BELHADJ , " *Aide à la décision d'investissement pour la réalisation des ouvrages électriques de transport électrique* ", PFE, ENP, 1999.
- [LAB 94] B. LABARDE , " *La construction du marché européen de l'électricité* ", Revue de l'énergie, N°459 , 1994
- [MAN 94] C. Mandil, " *Les monopoles d'EDF en question* ", Revue de l'énergie, N°4, 1994
- [MIR 2000] F. MIRABEL, " *La déréglementation des secteurs électrique et gazier en France* ", Revue de l'énergie, N° 451, Mai 2000
- [PEO 95] A. PERROT, " *Ouverture à la concurrence dans les réseaux* ", in *Economie et Prévision*, N°119, 1995.
- [PER 98] J. PERCEBOIS, " *Le contexte général d'ouverture des marchés énergétiques en Europe : tendances générales et premiers impacts* ", C.R.E.D.E.N, Barcelone 1998.
- [REV 97] REVUE DE L'ENERGIE, " *Service public et secteur de l'énergie : problématique, enjeux et politiques* ", Revue de l'Energie, N°486, mars-avril 1997.
- [REV 98] REVUE DE L'ENERGIE 1998, " *Les mutations de l'industrie électrique et gazière en Europe et en Amérique* ", Revue de l'Energie, N°499, Août-Septembre 1998.
- [SID 90] A. SIDHOUM et M. CHEKOUR, " *Tarification de l'énergie électrique en Algérie* ", PFE, INPS, 1990.
- [THO 94] L. THOMAS, " *Histoire de la construction du modèle traditionnel d'organisation des secteurs électriques* ", Inter Editions, 1994
- [VAN 82] J. VAN WYLEN, " *Thermodynamique appliquée* ", Editions du nouveau pédagogique, Québec, 1982