Perspectives de pénétration de l'électricité dans les secteurs résidentiel, tertiaire et industriel

Autor(en): **Wolf, R. / Quemener, Y.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **73 (1982)**

Heft 6

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-904946

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Perspectives de pénétration de l'électricité dans les secteurs résidentiel, tertiaire et industriel

Par R. Wolf et Y. Quemener

1973 war Frankreich für seine Energieversorgung zu drei Vierteln vom Ausland abhängig. Zwei aufeinanderfolgende Krisen, 1974 und 1979, haben den Preis des importierten Erdöls verfünfzehnfacht. Diese Energieabhängigkeit, zu der noch die ständige Unsicherheit der Versorgung kommt, macht die Situation in ökonomischer und politischer Hinsicht unhaltbar und führt die Regierung dazu, sich mit allen Mitteln darum zu bemühen, dass das Erdöl in allen seinen Anwendungen abgelöst wird, entweder indem man es spart oder indem man es ersetzt.

En 1973, la France dépendait de l'étranger pour les trois quarts de son approvisionnement énergétique. Deux chocs successifs, en 1974 et 1979, ont conduit à multiplier par 15 le prix du pétrole importé. Cette dépendance énergétique, à laquelle s'ajoute l'insécurité permanente des approvisionnements, rend cette situation économiquement et politiquement insupportable et conduit le gouvernement à rechercher par tous les moyens à assurer la relève du pétrole dans tous ses usages, soit en l'économisant, soit en le remplaçant.

1. Les objectifs de la politique énergétique française, la place de l'électricité

La politique française de l'énergie au cours de la prochaine décennie a été définie au cours du Conseil Central de Planification du 27 Mars 1980. Trois grandes orientations ont été fixées (fig. 1):

– «croissance sobre» de la consommation d'énergie, avec un objectif global de 242 millions de tep qui impose un effort d'économie.

– «réduction de la part du pétrole» qui n'entrera que pour 30 % des besoins nationaux en 1990 au lieu de 56 % en 1979.

– «développement de l'énergie nucléaire» qui assurera 30 % de notre bilan énergétique de 1990, et des énergies renouvelables qui y participeront pour 10 % dont 5 % pour l'hydraulique.

L'importance accrue du nucléaire dans le bilan national en énergie primaire induit, au niveau des consommateurs, un accroissement très sensible du vecteur privilégié de cette énergie, l'électricité dont la part passera de 27 % en 1979 à 42 % en 1990.

100 millions de tep (soit 450 TWh) sur 242 (contre 51 sur 193 en 1979), tel est l'objectif fixé pour la consommation annuelle d'énergie électrique en 1990. La consommation d'électricité à cette date sera donc supérieure de 200 TWh à celle de 1980. L'effort de pénétration de l'électricité pour parvenir à cet important accroissement est réparti entre les trois secteurs d'activité: le résidentiel, le tertiaire, et l'industrie.

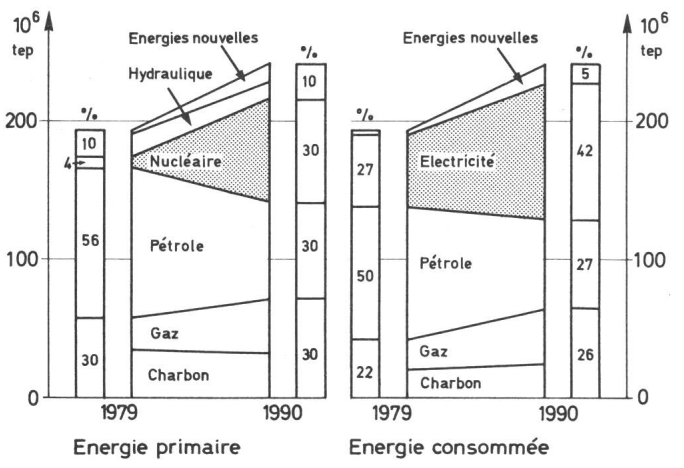

Fig. 1 Objectifs d'évolution du bilan énergétique français de 1979 à 1990

2. Le secteur résidentiel

En France, le secteur résidentiel est composé de 22 millions de logements dont 19 millions de résidences principales. Le nombre de logements construits annuellement semble se stabiliser autour de 400000.

L'importance du domaine de l'habitat a conduit Electricité de France, en accord avec les Pouvoirs Publics, à un objectif de 75 TWh de supplément de consommation annuelle en 1990. Le chauffage des locaux et de l'eau chaude sanitaire jouera un rôle majeur tant dans l'existant que dans le neuf.

2.1 Les logements existants

Pour l'habitat existant, deux cas sont à considérer selon que les locaux sont equipés ou non d'une installation de chauffage central.

Pour les *logements non pourvus d'un chauffage central,* qui représentent près de 40 % de l'ensemble des logements, les solutions de chauffage préconisées sont les solutions classiques de chauffage individuel par convecteurs (ou équivalent) ou par accumulateurs, ces appareils étant équipés d'une régulation performante. Un effort tout particulier sera porté sur l'isolation thermique de ces logements afin de parvenir à un niveau proche de celui exigé en construction neuve malgré les difficultés d'intervention sur ces bâtiments qui, souvent anciens souffrent de nombreux maux dus autant au manque d'entretien qu'à leur âge.

L'objectif de placement a été fixé à 100000 logements par an dans une première étape. A l'installation du chauffage, est bien entendu associé un appareil de production d'eau chaude sanitaire électrique par accumulation pendant les heures creuses de la tarification.

Pour les *logements déjà équipés d'un chauffage central,* la relève du pétrole sera assurée essentiellement par des systèmes dits «biénergie».

L'association d'une technique performante utilisant l'électricité aux installations existantes permet d'optimiser le fonctionnement des deux équipements tant pour l'utilisateur que pour le producteur-distributeur d'énergie.

Le fer de lance de cette action est la pompe à chaleur en relève de chaudière baptisée PERCHE (Pompe à Chaleur En Relève de Chaudière dans l'Habitat Existant). L'installation consiste à associer à la chaudière existante une pompe à chaleur puisant la chaleur dans l'air extérieur ou sur l'eau d'un puits par exemple. Cette dernière installation fonctionne en priorité, la chaudière ne se met en route que les jours les plus froids lorsque la PAC ne suffit plus à assurer les besoins.

Après quelques années d'expérimentation, cette technique est maintenant commercialisée pour les maisons individuelles par de nombreux constructeurs. Electricité de France s'est fixé un premier objectif de 20000 installations réalisées avant la fin de l'année 1982, et pour aider au démarrage de l'opération, tout en évitant les principaux risques de contre-référence, EDF et ses partenaires ont proposé un label de garantie assorti d'une aide financière. Dans les années suivantes, la pénétration de ce procédé pourrait être portée à 100000 logements par an pour atteindre un parc de 250000 logements en 1985 et 700000 en 1990.

Dans l'habitat collectif chauffé collectivement, des techniques similaires ont fait l'objet de réalisations et les premiers résultats permettent un objectif de 200000 réalisations en 1990.

Dans ce même habitat collectif, une autre technique bi-énergie permet une substitution de l'électricité au fuel. Le chauffage électrique d'ajustement (CEDA) consiste à n'utiliser le chauffage collectif existant que pour assurer une température de base inférieure de 3 °C à 4 °C à la température de confort; l'appoint est fourni par l'adjonction d'un équipement de convecteurs électriques. Le procédé entraîne des économies sensibles grâce à la finesse de la régulation, à l'individualisation d'une partie des charges et à l'amélioration du rendement de l'installation de chauffage collectif qui peut être arrêtée en mi-saison lorsque les chaudières marchent à bas régime.

L'électricité aura aussi un grand rôle à jouer dans la production d'eau chaude sanitaire des logements existants. Outre les systèmes classiques de fourniture d'eau chaude individuelle par ballons électriques à accumulation, Electricité de France fonde de grands espoirs sur la substitution de l'électricité au fuel pendant les périodes d'été: en effet, les installations, surtout lorsqu'elles sont collectives, fonctionnent dans de très mauvaises conditions en été, ou plutôt hors des périodes de chauffage, pour la seule production d'eau chaude sanitaire: chaudières à bas régime, pertes d'attentes importantes sur les réseaux de distribution entraînent des rendements globaux très faibles souvent de l'ordre de 20 %. L'électricité, peu chère pendant l'été où l'outil de production et de distribution est peu chargé, peut alors se substituer très avantageusement aux combustibles fossiles grâce à des solutions décentralisées, par bâtiment, qui suppriment une grande part des pertes.

2.2 Les logements neufs

Le chauffage électrique n'est pas une technique nouvelle pour les logements neufs. En France, associé à certaines exigences d'isolation thermique sous le nom de CEI (Chauffage Electrique Intégré) son succès n'a fait que croître depuis environ 10 ans pour atteindre un taux de placement de 35 à 40 % depuis 1978 (fig. 2).

L'objectif fixé conjointement par EDF et les Pouvoirs Publics est de porter le nombre de logements équipés (dès leur construction) de «CEI» de 1,2 million en 1980 à 2 millions en 1985 soit un chiffre de 180000 logements par an qui correspond à plus de 40 % des logements à construire.

Le niveau d'isolation thermique, d'abord préconisé par Electricité de France, a pris ensuite valeur réglementaire dans le cadre de la législation sur les économies d'énergie (tant pour les combustibles que pour l'électricité).

Dans le nouveau contexte énergétique, il est souhaitable de rechercher des solutions encore plus économiques; c'est le but des expérimentations de chauffage électrique haute isolation

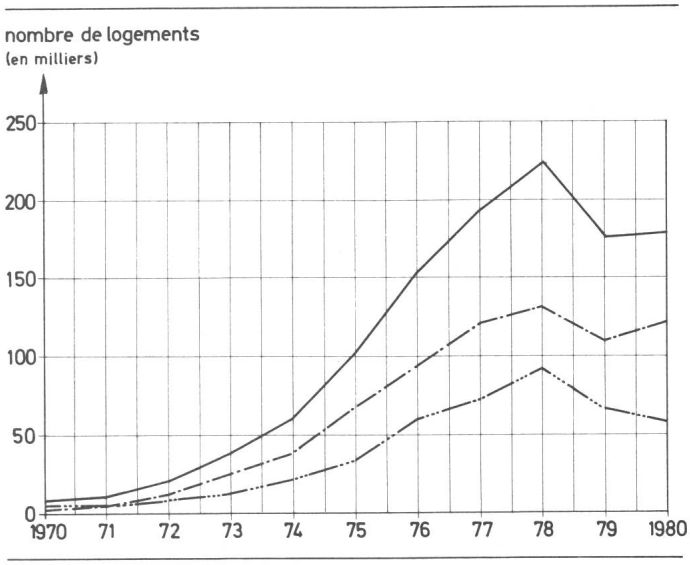

Fig. 2 Chauffage électrique des logements neufs. Evolution des mises en service

——— Total
—···— Appartements
—·—·— Maisons individuelles

(CEIH) menées sur près de 2000 logements. Dans ces réalisations, des solutions d'isolation thermique permettant de diminuer les besoins de chauffage de 30 %, sont étudiées sur les plans de la technique, du confort et de l'économie. A cette isolation renforcée sont associés une régulation très fine et un contrôle strict du taux de renouvellement de l'air hygiénique.

Cette même réduction de 30 % des besoins de chauffage peut être obtenue en utilisant des installations de chauffage performantes: les pompes à chaleur. Depuis plusieurs années, Electricité de France favorise financièrement les constructeurs de logements faisant appel à ces techniques sous certaines conditions visant à garantir les résultats énergétiques pour l'utilisateur.

Au-delà de cette étape, des solutions permettant de diviser par 2 les besoins globaux d'énergie des logements sont étudiées; elles font appel à une isolation encore plus poussée que pour le CEIH, à des procédés de récupération de chaleur sur l'air extrait ou de modulation de l'aération en fonction des besoins et à une amélioration des performances des divers appareils utilisant l'électricité et en particulier pour la production d'eau chaude sanitaire.

Il est probable que, à l'appui de telles expériences, les exigences d'isolation des logements deviendront plus sévères à court terme (pour toutes les énergies).

3. Le secteur tertiaire

Les locaux tertiaires constituent un vaste domaine aux contours parfois un peu flous, en particulier aux frontières communes avec l'industrie et l'agriculture.

Les principales catégories sont les suivantes:

- hôtellerie, restauration,
- commerces,
- bureaux,
- enseignement,
- établissements de santé,
- locaux sportifs,
- bâtiments socio-culturels.

Le parc des bâtiments tertiaires existants comporte une surface chauffée de l'ordre de 450 millions de mètres carrés, soit seulement le quart du «résidentiel»; par contre, le poids dans le bilan énergétique est beaucoup plus lourd et approche la moitié de la consommation du secteur domestique. La part de l'électricité dans le secteur représente actuellement un peu moins de la moitié.

Plus de 10 millions de m² de locaux tertiaires sont construits chaque année.

Actuellement, la pénétration de l'électricité, pour les seuls usages concurrentiels, est de l'ordre de 30 % dans la construction neuve; elle est très faible dans le parc existant.

En 1990, la part du tertiaire devrait s'élever à 88 TWh, soit un accroissement de 45 TWh, faisant plus que doubler les consommations en dix années.

Cet objectif ambitieux suppose une pénétration accrue en construction neuve, et un démarrage franc dans les locaux existants peu touchés jusqu'ici. Tous les usages concurrentiels devront être abordés, et en particulier: chauffage, production d'eau chaude, cuisine (restauration).

3.1 Le tertiaire neuf

Pour réaliser les objectifs, la pénétration devra être portée de 30 à 50 % pour les seuls usages non captifs de l'électricité.

De nombreuses solutions existent, trop nombreuses peut-être, tant pour le chauffage que pour les autres utilisations. Elles utilisent l'effet joule avec ou sans accumulation, et/ou la récupération de chaleur, statique (échangeurs) ou thermo dynamique (pompes à chaleur).

L'effort entrepris par l'établissement EDF porte tout d'abord:

– sur la définition de solutions simples et répétitives, ce qui suppose un choix parmi les techniques existantes,

– sur l'amélioration des performances des installations par la régulation et la programmation.

La variété des modes d'occupation des locaux tertiaires permet en effet des gains énergétiques appréciables par une amélioration de la conduite des installations pour profiter au maximum des intermittences de l'occupation et des chaleurs gratuites et pour éviter les gaspillages. L'électricité se prête particulièrement bien à cette «optimisation» par régulation, programmation, délestages, limitations, etc. ...

3.2 Le tertiaire existant

Dans ce domaine, les «produits» doivent s'adapter aux locaux et à leurs installations existantes[1]). Pour le chauffage, il s'agira donc essentiellement de systèmes biénergie qui sont actuellement en cours de développement.

Les principales techniques qui devront se développer sont les suivantes:

– La pompe à chaleur en relève de chaudière (PERCHE T), particulièrement adaptée aux locaux d'hébergement comme les établissements de santé et l'hôtellerie où l'occupation continue rentabilise très vite l'investissement.

– Le chauffage électrique d'ajustement (CEDA T) qui, grâce à la souplesse d'utilisation des convecteurs d'appoint, permet d'appréciables économies dans les locaux à occupation intermittente et à fortes charges internes tels que les bureaux et les locaux scolaires.

– La récupération sur les condenseurs des groupes frigorifiques (technique baptisée thermofrigopompe) évite de rejeter à l'extérieur la chaleur dégagée par les installations de réfrigération pour le froid alimentaire ou conditionnement d'air de locaux (bureaux, commerces) lorsque cette chaleur peut être utilisée.

– L'eau chaude sanitaire d'été, hors saison de chauffage intéressante pour l'utilisateur dans la quasi totalité des cas de figure, quel que soit le niveau de consommation.

3.3 La restauration

Près de 6 milliards de repas sont servis chaque année en restauration collective ($^2/_3$) et commerciale ($^1/_3$).

La diversité des appareils d'utilisation de l'électricité dans la restauration et l'amélioration de leurs performances (froid, cuisson, vaisselle ...) devrait permettre une pénétration importante représentant près du quart de la croissance de l'ensemble des usages concurrentiels du secteur tertiaire.

4. L'industrie

Dans la ventilation des 200 TWh venant s'ajouter en 1990 aux 250 TWh consommés en France, un objectif ambitieux a été retenu dans l'industrie.

La consommation énergétique de cette dernière verrait sa part électrique passer de 38 % à 45 % en dix ans, soit 51 TWh de plus et un rythme de croissance au moins double du rythme constaté ces dernières années.

Ces 51 TWh supplémentaires pourraient, dans les perspectives actuelles, se répartir selon les trois parts suivantes:

– les usages propres de l'électricité (éclairage, force motrice, électrolyse)	22 TWh
– les nouvelles applications	23,3 TWh
– les nouvelles techniques	6 TWh

Les nouvelles applications sont celles pour lesquelles les techniques sont d'ores et déjà éprouvées et dont on a testé des installations-pilotes.

Les nouvelles techniques sont celles qui nécessitent des efforts de recherche-développement et de faisabilité.

Les poids respectifs des techniques dans les nouvelles applications, c'est-à-dire celles qui sont en plein secteur concurrentiel, donnent une place importante au chauffage par résistances, par arc et par induction, et aux processus de transfert de chaleur ou de masse par pompe à chaleur ou par recompression mécanique de vapeur (RMV).

Ventilation par technique de l'accroissement des consommations nouvelles applications + nouvelles techniques entre 1979 et 1990:

Résistance	43 %	29 TWh
Arc-Induction	22 %	
Pompe à chaleur, Recompression mécanique de vapeur	14 %	
Rayonnement, membranes, ...	21 %	

Ventilation par secteur d'activité de l'accroissement des consommations nouvelles applications + nouvelles techniques entre 1979 et 1990:

[1]) Sauf dans le cas de rénovation lourde où on est ramené au problème des locaux neufs.

Nouvelles applications

Métallurgie	+ 5	+ 23,3 TWh
Mécanique	+ 4	
Matériaux de construction	+ 1,3	
Chimie	+ 3,5	
Agro-alimentaire	+ 2,8	
Textile, papier, bois, plastique	+ 3	
Chauffage des locaux	+ 3,7	

Nouvelles techniques

UHF	+ 6 TWh
Electrolyse	
Plasmas	

On peut donc concevoir qu'il y ait deux façons d'utiliser l'électricité dans l'industrie:

- une voie à haute performance utilisant des procédés à coefficient de substitution élevé, 1 kWh remplaçant 4, 10, 50 thermies. Ces procédés pourront utiliser pratiquement les kWh à tous les prix et toute l'année.
- une voie biénergie, dans laquelle l'ancien procédé sera conservé pour fonctionner pendant les heures coûteuses, le procédé électrique venant s'y substituer pendant les heures bon marché. La révision des structures tarifaires devrait permettre l'étude et la réalisation de telles solutions grâce aux options et aux souplesses prévues: effacement aux périodes chargées, interruptibilité, fournitures modulables, fournitures à bien plaire.

Techniquement réalisable, mais supposant un important effort de recherche-développement, un tel programme se révèle difficile à mener pour de multiples raisons dont les trois principales sont les suivantes:

- La première est la résistance naturelle au changement et à l'innovation. Modifier partiellement ou totalement un procédé de fabrication est toujours un pari comportant des risques techniques et économiques. L'industriel redoute de tels risques dans la conjoncture actuelle, d'autant plus qu'il connaît souvent mal les coûts comparés des différentes énergies et leur évolution probable.
- La seconde contrainte tient au manque d'ingénierie qualifiée ou correctement formée pour démultiplier l'action et jouer convenablement son rôle de prescripteur.
- La troisième et sans doute la plus sévère est la contrainte financière pour les investissements chez les industriels utilisateurs.

5. Les priorités

L'examen des objectifs retenus dans les différents secteurs examinés ne doit pas estomper, encore moins détourner les priorités qu'il nous faut affirmer:

- économiser toutes les formes d'énergie, et particulièrement les énergies fongibles, celles qui appauvrissent le potentiel mondial de matières premières,
- accélérer les recherches et les techniques relatives au bon emploi des énergies renouvelables et développer, tant qu'il est économiquement raisonnable, l'emploi des énergies fatales, celles qu'on appelle peut-être improprement nouvelles ou gratuites.
- accroître l'indépendance énergétique nationale,
- favoriser la compétitivité des entreprises.

Ainsi, le développement du programme nucléaire doit-il permettre de substituer l'électricité aux hydrocarbures en priorité dans les applications industrielles, et surtout dans celles qui substituent 1 kWh au plus grand nombre de thermies possibles. L'énumération des «produits» qui permettent d'utiliser l'énergie électrique dans ces conditions serait fastidieuse. Dans les applications industrielles, on en a sérié plus de 130 qui sont opérationnelles.

6. Conclusions

En définitive, la substitution de l'électricité aux autres énergies appelle une mutation profonde de nos équipements thermiques et de notre outil de production. Elle apparaît indispensable au moment où l'activité économique de la plupart des pays industrialisés marque le pas, du fait de la croissance accélérée des prix du pétrole et de l'apparition de nouveaux concurrents parmi les nations du tiers monde.

Elle implique, comme tout progrès technique, un effort accru en matière d'investissement. Elle suppose, en d'autres termes, un sacrifice aujourd'hui pour un profit demain.

Ces exigences et ces difficultés peuvent conduire à ne rien faire dans l'immédiat. Le risque est considérable, d'autant plus que l'habitude est de faire confiance aux mécanismes économiques. A priori, ces derniers devraient suffire puisque, la thermie électrique valant 6 fois le prix de la thermie pétrole en 73, tend vers un coût du même ordre en 1990, alors qu'elle se substitue à plusieurs, voire plusieurs dizaines de thermies combustibles dans les procédés industriels.

Mais l'expérience oblige au réalisme. Les mécanismes automatiques n'anticipent pas; ils entretiennent une myopie sacrifiant le long terme au court terme. La pénétration de l'électricité doit résulter d'un choix en faveur de l'électricité chaque fois qu'il y aura création, augmentation ou renouvellement naturel des équipements.

Mais cela ne saurait suffire, il faudra souvent anticiper sur le renouvellement naturel quitte à amortir plus rapidement l'ancien procédé ou à lui conserver un rôle d'appoint. Le simple critère du temps de retour apparemment favorable dans beaucoup de cas ne doit pas masquer la réalité. Le changement d'attitude ne peut venir que d'une meilleure connaissance des avantages de la solution électrique, des perspectives de coûts relatifs des énergies à moyen et long termes et des facilités de financement de l'investissement ou du surinvestissement nécessaire, qui seront proposées.

Un élément important de la substitution de l'électricité aux produits pétroliers reste la compétitivité des prix mais il est indispensable de marquer de façon catégorique les données des évolutions tarifaires car elles conditionnent la confiance de l'Industriel et lui permettent de compter sur les amortissements des financements consentis. Cela est possible avec l'électricité puisque:

- le parc de production est tout à fait déterminé près de 10 ans en avance
- le pétrole aura pratiquement disparu dans les combustibles utilisés pour réaliser les 450 TWh prévus en 1990 (de 1 à 2% seulement).

Aussi, la décision d'anticiper de plusieurs années les structures tarifaires et les structures des coûts correspondant aux moyens de production d'énergie électrique est déjà un pas important et significatif de la volonté d'aller dans ce sens.

Il n'en reste pas moins qu'un véritable plan d'électrification sur la prochaine décennie implique:

- la formation et l'information des partenaires: ingénierie, constructeurs, installateurs et industriels,
- l'accentuation de l'effort de Recherche-Développement,
- la mise en place d'aides aux financements spécifiques complétant les premières mesures déjà prises pour les actions de pré-développement et de démonstration,
- la promotion ou la motivation des constructeurs de biens d'équipement nécessaires aux procédés utilisant l'énergie électrique.

L'établissement EDF s'est engagé dans cette voie depuis plusieurs années. De premiers résultats apparaissent. Il faut maintenant les amplifier.

Adresse des auteurs
R. Wolf et *Y. Quemener*, Electricité de France, 2, rue Louis-Murat, F-75008 Paris.

Objectifs de la prévision et de la planification

Par V. Berlemont

Die Prognosen haben einen Anwendungsbereich, der die lang-, mittel- und kurzfristige Planung umfasst. In diesem Rahmen werden, bezogen auf die durch die Modellisierung gebotenen Möglichkeiten, die Zielsetzungen der Prognosen und der Planung bestimmt. Der günstige Einfluss bestimmter Orientierungen auf die Investitionskosten und die Energieeinsparungen wird ebenfalls skizziert.

La prévision a un champ d'application qui couvre le long, le moyen et le court terme. C'est dans ce cadre et en se référant aux possibilités offertes par la modélisation que les objectifs de la prévision et de la planification sont définis. L'incidence favorable de certaines orientations sur les coûts d'investissement et sur les économies d'énergie est également esquissée.

1. Introduction

Le système électrique défini comme l'ensemble composé des unités de production, des réseaux d'interconnexion et de transport, et des réseaux de distribution a pour fonction d'alimenter les consommateurs d'électricité selon une qualité de service déterminée.

Cette qualité de service se traduit par le maintien de la tension et de la fréquence entre des bornes déterminées et par la limitation en durée et en fréquence des interruptions d'alimentation.

Le système électrique se distingue, par rapport à d'autres systèmes énergétiques, par l'impossibilité de stocker l'énergie électrique dans des conditions économiques acceptables au niveau des besoins à couvrir. Par ailleurs, la charge appelée présente un caractère très évolutif à court et à long terme.

Les besoins des consommateurs ne pourront donc être satisfaits au moindre coût que par la maîtrise de la connaissance de la charge appelée, par la constitution d'une réserve optimale d'équipements couvrant les aléas d'exploitation et les indisponibilités programmées pour assurer la maintenance de l'outil et par un développement tenant compte des caractéristiques technico-économiques et des durées de construction des éléments constituant le système.

Il en résulte que l'industrie de l'électricité doit être armée pour établir les prévisions de la demande et des coûts, ainsi que pour établir ses plans de développement. En cette matière, l'homme fut particulièrement créatif au cours des dernières années et les résultats pratiques obtenus, bien que perfectibles, confirment à suffisance les espoirs qui avaient été placés dans le développement des modèles et des méthodologies permettant de mieux maîtriser la profession parfois ingrate mais toujours valorisante de «prévisionniste» et de planificateur.

La crise de l'énergie, dira-t-on, a bouleversé tant de prévisions et tant de plans de développement. C'est vrai! Mais la dernière décade n'a-t-elle pas vu naître, en parallèle, un effort considérable en vue d'améliorer l'information générale en matière énergétique et afin de mieux maîtriser les conséquences qui en découlaient? Devant l'incertitude du futur n'était-ce pas la meilleure voie à suivre?

L'industrie de l'électricité a, en particulier, accompli un effort important et elle se doit, pour toutes les raisons citées, de le poursuivre.

2. Les objectifs de la prévision

D'une manière générale, on peut dire que la prévision a pour but de fournir toutes informations qui permettent *au planificateur* de développer de façon optimale le système électrique et *à l'exploitant* d'utiliser avec la meilleure rentabilité l'outil qui lui est confié.

Pour atteindre ce double objectif, la prévision doit couvrir des périodes de temps différentes: le long terme, le moyen terme et le court terme.

2.1 La prévision à long terme

La prévision à long terme doit cerner le mieux possible toutes les variables qui permettent d'établir d'une part les coûts des combustibles et les coûts des équipements et d'autre part l'évolution de la charge appelée par les consommateurs. La simple extrapolation des lois d'évolution basées sur les événements passés à fait son temps.

Depuis quelques années, l'économétrie a parcouru un chemin important et des modèles macroéconomiques, insérant le système électrique dans un contexte économique global, ont fait leur apparition. Ces modèles, tenant compte des relations qui lient les différents secteurs de l'économie, en association avec les enquêtes auprès des consommateurs, ont ouvert de nouveaux horizons et ont contribué à apporter au secteur électrique des prévisions qui, si elles ne se réalisent pas nécessairement, ont au moins le mérite d'être cohérentes. Comme le futur est insaisissable, les prévisions des variables-clés du système électrique, seront établies pour diverses hypothèses d'évolution dans ce futur.