Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 82 (1991)

Heft: 22

Artikel: Introduction d'une tarification de l'électricité fondée sur les coûts marginaux : conclusions et recommandations

Autor: Jeanrenaud, C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903035

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Introduction d'une tarification de l'électricité fondée sur les coûts marginaux: conclusions et recommandations

C. Jeanrenaud

L'article réunit des considérations fondamentales sur la tarification basée sur les coûts marginaux. Il met entre autres en évidence le fait que de nombreuses entreprises électriques tiennent déjà compte de ces aspects, du moins en ce qui concerne la structure de leurs tarifs, que des exigences très différentes dépendantes des groupes de consommateurs doivent être posées à la tarification et qu'une introduction progressive de nouveaux tarifs est possible et raisonnable.

Der Beitrag stellt grundsätzliche Überlegungen zur Grenzkostentarifierung zusammen. Er macht unter anderem deutlich, dass viele EWs solche Gesichtspunkte zumindest bei der Struktur ihrer Tarife bereits berücksichtigen, dass je nach Verbrauchergruppe sehr unterschiedliche Anforderungen an die Tarifgestaltung zu stellen sind und dass eine schrittweise Einführung neuer Tarife möglich und sinnvoll ist.

Adresse de l'auteur
Prof. *Claude Jeanrenaud*, Institut de recherches économiques et régionales, Université de Neuchâtel, Pierre-à-Mazel 7, 2000 Neuchâtel.

Remarques liminaires

Si l'on veut que les usagers utilisent l'électricité d'une manière efficace, il faut que le tarif leur indique (clairement) le vrai coût de leur consommation, c'est-à-dire la valeur des ressources utilisées pour produire une unité supplémentaire d'énergie. En d'autres termes, le tarif doit refléter le coût marginal de la fourniture d'électricité (production, transport et distribution). Un tarif qui ne serait pas fondé sur le véritable coût économique, tel qu'il vient d'être défini, présenterait un autre inconvénient: en raison de l'inter-relation entre les prix et les décisions d'investissement, ce tarif risquerait d'entraîner des choix non appropriés.

Observons que la tarification au coût marginal n'a rien de mystérieux, puisque c'est le mode de fixation des prix qui s'établit naturellement sur un marché soumis aux règles de la concurrence. De plus, les entreprises suisses d'électricité ont déjà introduit partiellement la notion de coût marginal dans leur politique de prix en adaptant la structure du tarif à la variabilité du coût d'approvisionnement selon les heures de la journée et les saisons («Peak-Load-Pricing»).

Le passage à une tarification au coût marginal doit se faire de manière progressive. En effet, les adaptations tarifaires trop brutales ou trop fréquentes provoquent des modifications du comportement des usagers qui sont coûteuses et donc indésirables.

Après avoir rappelé quelques principes généraux, on indiquera dans l'ordre de leur réalisation les différentes étapes de l'introduction d'une tarification fondée sur les coûts marginaux en signalant, au passage, les problèmes particuliers.

Principes généraux

Vérité des prix

On s'efforcera dans la mesure du possible de respecter le principe de la vérité des prix et de faire payer à chaque usager le coût de sa consommation (principe de causalité). Un tarif qui ne respecterait pas ce principe conduirait à taxer certaines catégories d'usagers pour en subventionner d'autres et serait considéré comme étant inéquitable. Cependant une exception à cette règle est généralement admise: celle qui consiste à facturer des prix identiques sur l'ensemble du territoire quels que soient les coûts effectifs (principe de solidarité, Burgat et Jeanrenaud 1985).

Les tarifs de l'électricité ne constituent pas un bon instrument de politique économique ou de politique sociale. Si l'on veut favoriser certaines catégories de population, il existe d'autres moyens beaucoup mieux adaptés pour le faire. De ce point de vue, il convient de renoncer aux tarifs fondés sur l'utilisation qui est faite de l'énergie. Seuls les facteurs qui influencent le niveau des coûts de production, de transport ou de distribution sont à prendre en considération.

Si l'on veut respecter ce principe de vérité des prix, deux conditions doivent être remplies:

- il faut que l'on connaisse le coût de fourniture de l'électricité (production, transport et distribution); or, il n'existe pas un coût mais une multitude de coûts, qui varient selon le moment, le lieu, le niveau de tension ...;
- il faut ensuite que ces coûts soient reflétés le plus fidèlement possible par le tarif.

Avant de poursuivre l'analyse, il s'agit de préciser le sens donné au concept de coût marginal. Doit-on s'intéresser au coût privé de la production et de la consommation d'électricité ou à son coût social? Le coût privé est celui qui apparaît dans la comptabilité de l'entreprise d'électricité et pour lequel cette dernière est tenue de verser une compensation (frais de personnel, coût

des installations, intérêts, achat d'énergie, ...). On sait cependant que la fourniture d'un bien ou d'un service engendre fréquement des coûts qui ne sont pas sanctionnés par le marché et qui n'apparaissent pas dans la comptabilité de l'entreprise qui les produit: émissions de substances polluantes, atteintes au paysage, épuisement de ressources non renouvelables. Ces coûts sont dits externes car ils ne sont pas pris en charge par le responsable du dommage mais par la collectivité (Jeanrenaud et Schwab 1990).

Le but de la politique tarifaire étant d'amener le consommateur à utiliser l'énergie d'une manière rationnelle, c'est donc à la tarification au coût marginal social qu'il convient de recourir. Le prix facturé à l'usager devrait compenser la totalité du coût social, le fait d'exclure les coûts externes pouvant inciter les usagers à utiliser l'énergie inconsidérément, à privilégier certains agents énergétiques plutôt que d'autres, sans tenir compte de leur coût réel pour la société. Il s'agit là d'un point certes très important mais qui dépasse largement le cadre de ce travail.

Mesure des coûts marginaux

Deux arguments motivent, du moins en théorie, l'introduction d'une tarification fondée sur les coûts marginaux. Premièrement, les nouvelles installations rendues nécessaires par l'accroissement de la demande d'électricité ont des coûts de production plus élevés (ou plus faibles) que les installations existantes. Ce fait doit être pris en considération lors de la fixation du niveau du tarif. Deuxièmement, il convient de tenir compte de l'irrégularité de la demande dans la structure du tarif.

Imaginons pour commencer que la demande soit parfaitement régulière (demande en ruban). Nous allons voir qu'il existe plusieurs manières d'envisager le principe de vérité des prix, fondées sur les données comptables ou la consommation de ressources:

a) Approche comptable fondée sur les coûts historiques: les consommateurs prennent à leur charge les coûts comptables qu'ils ont imposés à l'entreprise. Pour mesurer les coûts de production, de transport et de distribution, on applique un taux d'amortissement approprié à la valeur comptable des installations.
b) Approche comptable fondée sur les coûts actuels: la procédure est la même que celle décrite ci-dessus à la différence près que les amortissements sont calculés sur la valeur de renouvellement des installations existantes. Observons que l'on aboutit au même résultat avec une approche économique fondée sur les coûts moyens. La notion de coût moyen utilisée en économie se réfère en effet aux coûts actuels et non aux coûts historiques.
c) Approche économique fondée sur les coûts futurs: ces coûts correspondent à la valeur des ressources (facteurs de production) utilisées (ou éventuellement économisées) pour répondre à la demande supplémentaire à satisfaire.

	coûts historiques	coûts actuels	coûts prospectifs
approche comptable	coût d'acquisition	coût de renouvellement	
approche économique		consommation de ressources (coût moyen)	consommation de ressources (coût marginal)

Contrairement à l'hypothèse retenue, la demande n'est pas constante dans le temps mais comporte au contraire d'importantes variations journalières et saisonnières qu'il s'agit d'intégrer dans la structure du tarif.

Dans cette perspective, on relèvera que, quelle que soit l'approche choisie, comptable ou économique, fondée sur les coûts historiques, actuels ou futurs, il est possible d'introduire certains éléments d'une tarification au coût marginal et, en particulier, de faire payer à l'usager les coûts en fonction de la puissance en tenant compte de sa contribution à la pointe. Seule la dernière approche, cependant, permet d'élaborer un tarif dont la structure et le niveau reflètent le véritable coût économique de la fourniture d'électricité, c'est-à-dire les ressources réellement utilisées ou économisées suite à la décision du consommateur.

Pour la plupart des réseaux, les coûts marginaux peuvent être estimés pour autant que l'on se soit mis d'accord au préalable sur un certain nombre d'hypothèses (dans quelle mesure fera-t-on appel à des importations pour répondre aux accroissements de la demande, le prix à l'importation est-il un bon signal du coût marginal social de la production d'électricité ou faut-il utiliser un prix fictif, doit-on opter pour des coûts marginaux de courte ou de longue période, ...).

Le choix des hypothèses est une opération délicate pour laquelle l'analyse économique ne se révèle pas toujours d'un grand secours. Une fois les coûts marginaux estimés, il convient encore de les évaluer aux différents niveaux de tension. On notera que la plupart des exemples que l'on trouve dans la littérature concernent la production et surtout les réseaux thermiques.

Passage des coûts marginaux aux tarifs

Une fois que l'on est parvenu à estimer les coûts marginaux, il s'agit d'élaborer un tarif qui reflète ces coûts le plus fidèlement possible. Or, le coût de mesure de la consommation et la variabilité de la demande dans le temps représentent deux contraintes qui peuvent rendre cette opération malaisée (figure 1).

Il y a donc un arbitrage à faire entre la «précision» du tarif et les coûts de sa mise en œuvre. Les consommateurs d'électricité peuvent être représentés par une pyramide: d'une part, quelques très gros consommateurs pour lesquels un système complexe de comptage et de régulation de la demande ne représente qu'une fraction du montant de la facture et, d'autre part, une multitude de petits consommateurs. Pour ces derniers, il faut veiller à maintenir un rapport raisonnable entre les frais de comptage et les frais de fourniture de l'électricité, ce qui implique une plus grande simplification du tarif.

Réactions des consommateurs aux variations de prix

On peut se demander s'il est bien utile de consacrer beaucoup d'efforts à concevoir un tarif qui traduise fidèlement le coût économique de la fourniture si le consommateur est insensible aux variations de prix.

La théorie économique enseigne que la demande est plus élastique en longue qu'en courte période car l'usager a besoin de temps pour adapter son comportement aux variations de prix. Dans cette perspective, la plupart des études arrivent à la conclusion que la demande d'électricité est relativement élastique en longue période (Webb et Ricketts 1980, Department of Energy 1989).

Rappelons ensuite que l'équité veut que l'usager prenne à sa charge le coût de sa demande d'électricité pour la société, mesuré en termes de consommation de ressources. Ce principe reste valable même si la demande est peu ou pas élastique, donc si le tarif a peu ou pas d'effets d'incitation.

Introduction par étapes d'une tarification fondée sur les coûts marginaux

Voici, présentées dans un ordre chronologique de réalisation, quelques recommandations qui devraient permettre d'introduire – par étapes et sans bouleversement des structures tarifaires – une politique de prix fondée sur les coûts marginaux. Dans cette perspective, se donner la possibilité de mesurer les facteurs qui déterminent les coûts le plus fidèlement possible constitue certainement la première démarche à entreprendre.

Choix du découpage horo-saisonnier optimal

Si l'on veut parvenir à faire payer à chacun le coût effectif de sa consommation et inciter les usagers à consommer en dehors des périodes de pointe, il est indispensable de pouvoir travailler avec un découpage horo-saisonnier suffisamment précis. De ce point de vue, le découpage (hiver jour/nuit, été jour/nuit) est un premier pas dans la bonne direction.

Il conviendrait cependant, dans une stratégie à moyen terme, d'y ajouter des zones horaires supplémentaires de manière à pouvoir mieux saisir la puissance appelée et la consommation d'énergie en période de pointe.

Utilisation optimale des appareils de mesure

Il faut s'efforcer de mieux utiliser les possibilités offertes par l'électronique pour mesurer la puissance appelée et la consommation d'énergie. Pour les consommateurs en haute et moyenne tension, l'installation de compteurs permettant de satisfaire aux exigences formulées ci-dessus devrait être entreprise de manière systématique et dans les meilleurs délais. Pour les consommateurs en basse tension, le problème se pose en termes différents. Il faut en effet éviter que le prix à payer pour permettre une tarification fondée sur les coûts économiques (installation et amortissement du compteur, relevé de la consommation ...) ne soit disproportionné par rapport aux avantages attendus.

Pour cette dernière catégorie d'usagers, le tarif avec découpage horo-saisonnier fin, qui implique l'installation d'un appareil de mesure adéquat, devrait être offert en option. Celui qui choisit cette option supporte alors le coût de la mesure et prend sa décision en toute connaissance de cause, sur la base d'une comparaison des coûts et des avantages de l'opération.

Le coût de production des appareils de mesure devrait logiquement baisser avec le nombre d'unités produites selon le principe de la courbe d'apprentissage («Learning Curve») et c'est aux entreprises de distribution d'électricité qu'il appartient de prendre des mesures (standardisation et mise en concurrence des fournisseurs) afin que les coûts soient aussi bas que possible.

Dans la formulation d'une stratégie, il convient de tenir compte des objectifs en matière de découpage horo-saisonnier pour les différentes catégories d'usagers, de la technologie disponible et de son évolution probable. La difficulté tient au fait que la technologie évolue très rapidement alors que l'installation d'une nouvelle génération d'appareils de mesure auprès des petits et moyens consommateurs est une opération qui prend beaucoup de temps. Il n'est alors pas simple de choisir le meilleur moment pour le lancement de l'opération et de sélectionner la technologie la plus appropriée. Dans ces conditions, il semble que la meilleure stratégie soit d'opter pour une technologie qui puisse évoluer (en cas de besoin, changement d'une carte plutôt que changement complet de l'appareil).

Les longs délais de renouvellement du parc d'appareils de mesure font que les premiers points constituent la première étape d'une modernisation des structures tarifaires. Les décisions qui seront prises aujourd'hui vont déterminer, ou dans tous les cas fortement influencer, les possibilités de mesure de la consommation (puissance et énergie) au cours des vingt prochaines années.

Réduire les coûts de transaction par une rationalisation des procédures de relevé

Afin de réduire les coûts et d'améliorer la rentabilité des nouveaux appareils de mesure, il serait souhaitable que le compteur puisse être relevé à distance ou alors que l'usager lui-même puisse introduire dans l'appareil une carte magnétique. On pourrait imaginer, par exemple, que cette carte enregistre toutes les données nécessaires à l'établissement de la facture et qu'elle soit transmise par l'usager à la fin de chaque mois à l'entreprise qui lui fournit l'électricité. Un rabais sur facture inciterait les usagers à retourner leurs cartes dans les délais.

Certes, le coût de relevé des compteurs ne représente aujourd'hui qu'une faible proportion des autres charges liées à la tarification (amortissement des appareils et facturation). On sait cependant qu'au cours des dix ou vingts prochaines années les coûts réels de main-d'œuvre vont continuellement augmenter alors que le coût de la mesure électronique va diminuer.

On peut imaginer que les nouveaux compteurs remplissent d'autres fonctions: lecture de cartes à prépaiement, par exemple. Il convient d'en tenir compte dans l'évaluation.

Davantage de flexibilité pour l'usager

Il s'agit d'accroître la flexibilité du système en donnant une possibilité de choix au consommateur. On créera à cet effet, dans chaque catégorie de tension (ou catégorie de puissance), des variantes tarifaires que l'usager choisira en fonction de la durée pendant laquelle il va appeler la puissance maximale. Ces options tarifaires indiqueraient aux usagers, de la manière la plus transparente possible, le coût économique de leur

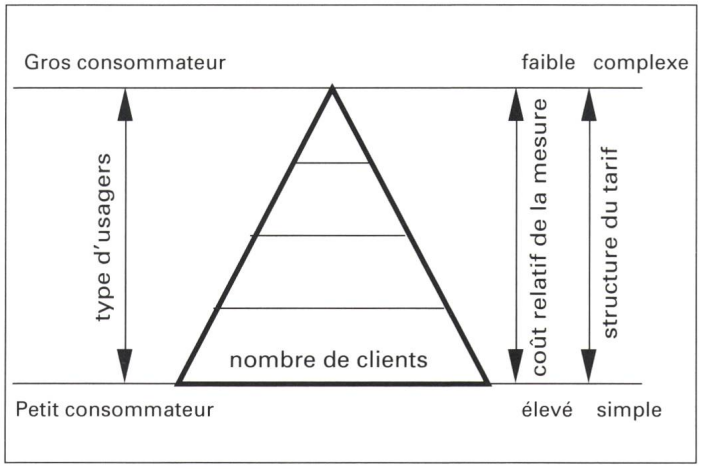

Figure 1
Exigences différentes entre petits et gros consommateurs

approvisionnement en électricité, de façon à amener certains d'entre eux – ceux pour qui l'opération s'avère économiquement rentable – à étaler leur consommation dans le temps (effet de lissage des pointes). Ces options tarifaires seront en principe réservées aux gros clients.

Davantage de flexibilité pour le fournisseur

Il s'agit d'augmenter la flexibilité du système en donnant au producteur la possibilité d'interrompre la fourniture d'électricité. On proposera aux usagers des contrats dans lesquels le fournisseur se réserve une possibilité d'interruption ou de réduction de l'alimentation ou alors la liberté de choisir les périodes pendant lesquelles l'usager est alimenté (télécommande).

Pour l'entreprise électrique, les contrats avec clause d'interruption (ou de modulation) sont intéressants car ils permettent de réduire la réserve de puissance. Le producteur informe l'usager de sa décision d'interrompre l'alimentation (information communiquée personnellement à l'usager ou transmise directement à un ordinateur). En compensation, l'usager obtient un tarif plus avantageux. Les contrats avec possibilité d'interruption (ou de modulation) concernent en priorité les usagers en haute et moyenne tension; ils intéresseront en particulier ceux qui peuvent fonctionner en biénergie. L'intérêt de ce type de contrat est de mettre l'usager en situation de comparer les coûts (appareillage, biénergie, ...) aux avantages (tarif réduit) et de l'inciter à faire un choix qui soit à la fois efficace pour lui-même et pour la collectivité.

Les contrats qui donnent au fournisseur le choix des périodes d'alimentation en vue d'atténuer les pointes journalières s'adressent également aux usagers en basse tension (chauffage électrique).

Mieux connaître le comportement de l'usager par des expériences tarifaires

Avant d'entreprendre des modifications à grande échelle, il peut être souhaitable de réaliser des expériences tarifaires, limitées à un petit groupe d'usagers, comme cela s'est fait en Grande-Bretagne (The Electricity Council 1974), car il n'est pas toujours facile de savoir comment les usagers vont réagir à une modification des structures tarifaires.

On dispose certes d'estimations des élasticités-prix de la demande d'électricité mais celles-ci varient assez largement d'une étude à l'autre. Il faut en outre rappeler que les élasticités dépendent de la période considérée. L'usager a besoin de temps pour adapter sa consommation au changement de prix puisque celle-ci est fonction des appareils et installations dont il dispose. A certaines occasions, l'élasticité-prix de la demande est très élevée (moment de la décision d'investissement dans un système de chauffage par exemple).

Les expériences tarifaires offrent l'intérêt de permettre d'apprécier dans une situation réelle les effets d'un nouveau tarif avant de lancer une opération à grande échelle.

Fonder le tarif sur les coûts de renouvellement

Pour déterminer les coûts de puissance et d'énergie, les entreprises électriques utilisent actuellement une approche comptable. Elles s'efforcent de mettre à la charge des consommateurs les coûts comptables qu'ils ont imposés à l'entreprise. Ainsi, pour estimer les coûts de puissance, on applique des règles d'amortissement appropriées à la valeur comptable des équipements, anciens et nouveaux, qui servent à produire la puissance. Cette approche est orientée vers les coûts passés, qui ne correspondent pas nécessairement aux coûts que l'entreprise et la société auront à supporter pour répondre à la demande du consommateur. Le niveau du tarif sera trop bas si les nouvelles installations rendues nécessaires par le demande additionnelle sont plus coûteuses que les anciennes.

On notera qu'un tarif fondé sur les coûts comptables passés peut néanmoins contenir certains éléments d'une tarification au coût marginal si le prix facturé est différent en période de pointe et en période creuse. On se réfère sur ce point aux propositions pratiques de la commission de l'UCS pour les tarifs d'énergie électrique.

Une première mesure permettant de se rapprocher des coûts économiques sans pour autant renoncer à l'approche comptable consiste à calculer les amortissements sur la valeur de renouvellement au lieu de le faire sur la valeur des installations au moment où celles-ci ont été mises sur pied.

Cette pratique comptable ne conduit pas encore à une véritable tarification au coût marginal, mais elle permet déjà de faire un pas dans la bonne direction, le niveau du tarif tendant à se rapprocher de sa valeur idéale. Observons toutefois que des barrières institutionnelles (surveillance des prix notamment) pourraient représenter un obstacle à la mise en pratique de cette mesure.

Les entreprises qui adoptent une telle politique accumulent dans un premier temps des réserves importantes mais celles-ci serviront ultérieurement, lorsqu'il s'agira de renouveler les équipements, au financement des dépenses d'investissements.

Fonder le tarif sur les coûts futurs: estimation à partir de la valeur des ressources utilisées pour répondre aux besoins des consommateurs

Passer à une véritable tarification au coût marginal, au sens où l'entendent les économistes, implique l'abandon de l'approche comptable au profit d'une approche économique. L'élaboration du tarif comprend deux étapes: premièrement la mesure des coûts marginaux et, deuxièmement, la construction d'un tarif dont le niveau et la structure reflètent le plus fidèlement possible les coûts marginaux. On s'intéressera dans un premier temps aux coûts marginaux de la production d'électricité.

Il s'agit de mesurer les coûts marginaux aux différents niveaux de tension et pour différentes périodes (découpage horo-saisonnier). Il existe donc un grand nombre de coûts marginaux différents.

La question de savoir s'il faut utiliser les coûts marginaux de courte ou de longue période est controversée. Dans le premier cas, on mesure le coût pour la société du risque de rationnement de la demande ou même d'interruption à certaines périodes. Dans le second cas, on mesure le coût supplémentaire de la puissance à installer en tenant compte des économies que l'on pourrait éventuellement réaliser.

L'estimation des coûts de rationnement ou d'interruption pose des problèmes extrêmement délicats et il est préférable de mesurer les coûts marginaux de longue période. En période d'accroissement de la demande, le coût marginal est alors la variation du coût total (coût du système) lorsque l'output augmente d'une unité, output signifiant capacité de production du système (kW).

Si la probabilité est très faible qu'un accroissement de la demande d'énergie (kWh) à une heure déterminée nécessite une augmentation de la puissance installée, le coût marginal de la fonction de puissance sera faible ou nul. Si, en revanche, il existe une probabilité élevée que l'augmentation de la demande exige la mise sur pied de capacités

supplémentaires, produire une unité d'énergie en plus aura un coût marginal de puissance non nul. Pour estimer ce dernier, on procède en général de la façon suivante: on simule un avancement dans le temps du plan de réalisation du plan de développement des équipements permettant de faire face à la demande supplémentaire et l'on mesure le coût correspondant (valeur actualisée pour anticiper de *n* années le développement de la puissance). Les éventuelles économies sur les coûts de l'énergie doivent être portées en déduction.

Le modèle d'évaluation des coûts marginaux de production dépend de la composition du parc de centrales. Bien que la majorité des exemples rencontrés dans la littérature concernent des réseaux thermiques, il n'est pas trop compliqué de définir des règles applicables à des réseaux mixtes hydrauliques et thermiques (Turvey et Anderson 1977, Cicchetti et al. 1977).

En ce qui concerne les centrales hydrauliques, on peut se demander s'il ne serait pas préférable d'estimer les coûts marginaux de courte période (prix auxquel l'énergie pourrait être vendue à d'autres producteurs en période de pointe ou prix déterminé par le coût du pompage) plutôt que les coûts marginaux de longue période (coût de l'accroissement de la capacité de stockage).

Problèmes particuliers d'estimation des coûts marginaux de production

Comment calculer les coûts marginaux de production lorsqu'il n'existe pas de programme suffisant d'extension des capacités pour faire face aux accroissements de la demande ou lorsque l'on ne peut pas avancer dans le temps la réalisation du plan de développement?

Dans ces conditions, toute ou partie de la demande supplémentaire devra être satisfaite par des achats à des producteurs tiers, éventuellement par des importations. Le coût marginal correspond au prix d'achat de la puissance et de l'énergie supplémentaire et il est donc déterminé par les conditions du contrat existant ou à conclure. Observons qu'un producteur disposant de capacités excédentaires se trouve confronté à un problème identique, le coût marginal correspondant alors aux prix fixés dans le contrat pour la mise à disposition de tiers du surplus de capacité ou de l'énergie.

Dans le calcul des coûts marginaux, on est donc contraint de faire une série d'hypothèses. L'une d'elles concerne la manière dont les futurs accroissements de la demande seront satisfaits (importations ou réalisation de capacités de production supplémentaires en Suisse).

Les importations sont une donnée qui doit être prise en considération dans l'estimation des coûts marginaux. Appliquer la méthode classique de détermination des coûts marginaux de longue période (avancer la réalisation du programme d'équipement) à une centrale hypothétique ou a une installation projetée mais qui a bien peu de chances de voir le jour dans un proche avenir n'aurait pas beaucoup de sens. Il convient de faire une hypothèse réaliste sur la mise à contribution des importations pour répondre aux accroissements de la demande dans les années à venir. En principe, ce sont les prix à l'importation prévus dans les contrats qui serviront à estimer les coûts marginaux. Le recours à des prix fictifs (plus élevés que le coût effectif), dans le but de signaler à l'usager le coût de la dépendance vis-à-vis de l'étranger pourrait cependant se justifier, soit sur la base d'une évaluation économique (difficile!), soit à partir d'une décision politique (évaluation dite tutélaire). La question reste ouverte.

Coûts marginaux de transport et de distribution

Quels sont les coûts marginaux de transport et de distribution causés par la demande additionnelle qu'expriment les consommateurs?

Ces coûts sont fonction de trois paramètres principaux: coût des équipements supplémentaires qui doivent éventuellement être réalisés, niveau de tension et période au cours de laquelle apparaît la demande supplémentaire. On trouve dans la littérature des procédures qui permettent de calculer ces coûts en termes de ressources utilisées (Cicchetti et al. 1977). Notons que l'estimation des coûts marginaux de transport et de distribution peut se révéler plus difficile que celle des coûts marginaux de production.

Passage des coûts marginaux aux tarifs

Le coût marginal représente la valeur des ressources supplémentaires nécessaires pour produire une unité additionnelle d'énergie. Le tarif est le prix facturé au client qui achète cette unité. Il est souhaitable, nous l'avons vu, que le prix soit fixé au niveau du coût marginal.

On rappellera également que le tarif a un double objectif: l'équité (pas de péréquation tarifaire) et l'efficacité (l'usager est informé correctement du coût de sa consommation pour la société). On renoncera à concevoir des tarifs en fonction de l'utilisation qui est faite de l'énergie. Lorsque des simplifications sont nécessaires pour maintenir un rapport raisonnable entre le coût de la mesure et le montant de la facture, on s'efforcera de conserver l'effet incitatif du tarif.

On établira des tarifs pour les principales catégories de tension et, dans chaque catégorie tarifaire, des prix différents selon la période où l'électricité est consommée. Le tarif pourra être aménagé afin d'incorporer les autres facteurs qui agissent sur le niveau des coûts (possibilité d'interruption ou de modulation, télécommande, ...). Les différences de prix doivent refléter les variations dans les coûts du système (production, transport, distribution) engendrées par la demande de l'usager ainsi que les pertes qui surviennent durant le transport et la distribution.

Les tarifs de gros (production et transport) devraient refléter le plus correctement possible les coûts marginaux car, à ce niveau, les coûts de mesure sont relativement faibles. Cela incitera les entreprises de distribution à adopter des structures tarifaires qui traduiront assez bien les coûts marginaux.

La tarification au coût marginal: une source de profits trop élevés?

Une tarification au coût marginal va-t-elle apporter des profits (trop) importants aux entreprises d'électricité?

La tarification au coût marginal ne conduit que dans des conditions bien particulières (coûts constants) à un équilibre des comptes des entreprises électriques. Or ces conditions ont bien peu de chances d'être réalisées. L'hypothèse généralement retenue pour la fourniture d'électricité en Suisse est celle des coûts croissants, donc d'un coût marginal supérieur au coût moyen. Si elle se vérifie, le passage d'une tarification au coût moyen à une tarification au coût marginal devrait amener les entreprises d'électricité à réaliser des bénéfices plus importants que ceux nécessaires à un rendement normal des capitaux investis.

Rien ne prouve cependant que cette hypothèse des coûts marginaux croissants est correcte, car on fait souvent une confusion à propos de la notion de

coût moyen. Dans l'analyse économique, le coût moyen correspond aux coûts actuels et non aux coûts historiques. Le coût moyen (économique) peut, dans une certaine mesure, être rapproché du coût comptable lorsque les amortissements sont calculés sur la valeur de renouvellement.

Même si l'on admet le principe des réserves que les producteurs doivent constituer afin d'être en mesure de financer le renouvellement des équipements, il est possible qu'une tarification au coût marginal aboutisse à des taux de rendement des capitaux investis jugés trop élevés. Cette hypothèse est toutefois assez peu vraisemblable, étant donné qu'une part importante de la demande supplémentaire risque à l'avenir d'être couverte par des importations.

Peut-on compter sur la règle de Ramsey pour résoudre ce problème?

La mesure généralement proposée pour éviter que la tarification au coût marginal aboutisse à des taux de rendement des capitaux investis trop élevés (ou à des pertes si les rendements sont croissants) est l'application de la règle de Ramsey (1927) ou règle de l'élasticité inverse (Infras 1985). Cette règle, conçue pour une entreprise multiproduits, dit à peu près ceci (cas des coûts marginaux croissants): aux consommateurs dont la demande est très élastique, on demandera un prix équivalent au coût marginal ou très proche de celui-ci, et un prix inférieur au coût marginal et se rapprochant du coût moyen aux groupes d'usagers dont la demande est inélastique. Autrement dit, plus faible sera la réaction du consommateur à une baisse de prix (faible effet de substitution), plus on pourra s'éloigner du prix optimal sans qu'il en résulte une importante perte de bien-être. L'idée est au premier abord ingénieuse et fort utile. Elle résiste cependant assez mal à un examen plus attentif et l'on s'aperçoit qu'il s'agit davantage d'une curiosité que d'un instrument de politique tarifaire.

D'abord, ses fondements théoriques ne sont pas des plus solides (Kamerschen et Keenan 1983). Ensuite, le gain d'efficacité qui résulte de son application est faible par comparaison avec une véritable tarification au coût marginal (Brown et Sibley 1986). On perd pratiquement tout le gain d'efficacité de la tarification au coût marginal en cherchant à atteindre l'équilibre budgétaire à travers cette règle de l'élasticité inverse.

La ventilation des usagers en catégories homogènes selon le critère de l'élasticité de la demande est pour le moins malaisée. Il y a en effet peu de chances qu'il y ait identité entre les catégories de tension ou de puissance et les catégories d'élasticité (par exemple, consommateurs en haute tension à demande élastique et consommateurs en basse tension à demande inélastique, ou l'inverse). On sait que pour un même consommateur, l'élasticité de la demande peut varier fortement dans le temps (élasticité élevée au moment d'un investissement). En longue période, les mesures que l'on a à disposition montrent que la demande de l'industrie et celle des ménages sont relativement élastiques.

Dans ces conditions, il est préférable de renoncer à l'idée de vouloir utiliser la règle de l'élasticité inverse pour concilier la tarification au coût marginal et équilibre des comptes: d'une part la règle de Ramsey pose des problèmes pratiques difficiles à résoudre, ensuite elle risque de créer des problèmes structurels (augmentation de prix pour les usagers dont la demande est élastique et subventions croisées des entreprises vers les ménages), enfin, elle n'est pas vraiment efficiente.

Que faire si les taux de rendement des capitaux sont malgré tout trop élevés?

Il n'est pas certain que l'introduction d'une tarification au coût marginal conduise les entreprises d'électricité à faire des profits exagérés.

Si l'on opte pour une tarification fondée sur les coûts comptables mais avec des amortissements calculés sur les valeurs actuelles, les entreprises accumuleront vraisemblablement des réserves importantes mais celles-ci seront ensuite utilisées pour financer les investissements au moment du renouvellement des équipements.

Si l'on opte pour une véritable tarification au coût marginal au sens où l'entendent les économistes, c'est-à-dire fondée sur l'utilisation des ressources, cette question des profits exagérés mérite un examen un peu plus attentif.

A ce propos, la manière dont seront considérées les importations n'est pas sans importance. Si l'on admet qu'il convient de raisonner dans un cadre européen et non uniquement national, que les importations d'électricité sont une donnée incontournable, le coût marginal correspondra aux prix fixés dans le contrat passé avec l'exportateur et la hausse du niveau des tarifs consécutive à l'introduction d'une tarification au coût marginal – si elle existe – sera sans doute limitée. Si, en revanche, on décide d'utiliser des prix fictifs, plus élevés que les prix effectivement payés, pour montrer au consommateur que les importations d'énergie, si elles permettent à court terme d'obtenir des prix plus favorables, présentent aussi des inconvénients pour la collectivité nationale en termes de moindre sécurité d'approvisionnement, une tarification au coût marginal pourrait conduire à une hausse des prix et des profits.

On rappellera en outre qu'il convient de comparer les prix résultant d'une tarification au coût marginal à ceux que l'on obtiendrait avec une tarification fondée sur les coûts moyens. Rappelons qu'avec ce dernier concept on se réfère à des coûts actuels, les équipements et installations étant estimés à leur valeur de renouvellement. Ce n'est que dans le cas où les premiers dépasseraient significativement les seconds qu'il y aurait lieu d'envisager des mesures.

Introduction progressive de la tarification au coût marginal

Il n'est pas indispensable que toutes les entreprises électriques passent en même temps à une tarification au coût marginal. Là également, une ou des expériences pilotes sont souhaitables, et susceptibles d'apporter des enseignements profitables à l'ensemble des entreprises électriques du pays. Aux Etats-Unis, l'expérience de tarification fondée sur les coûts marginaux réalisée dans l'Etat du Wisconsin à partir de 1974 a incité bon nombre d'entreprises électriques à adapter leurs structures tarifaires dans le même sens (Wilder 1983).

Plusieurs voies sont possibles pour un passage progressif à une tarification au coût marginal

Si l'on admet que l'établissement de tarifs fondés sur les coûts économiques serait profitable à la collectivité, on peut se demander comment amener les très nombreuses entreprises de production et de distribution d'énergie électrique du pays à passer progressivement d'une tarification fondée sur les coûts comptables historiques à une tarification établie en fonction des coûts comptables actuels ou des coûts économiques prospectifs.

La première option consiste à laisser l'initiative aux entreprises électriques.

On relèvera à ce propos qu'aujourd'hui déjà il existe des projets qui vont assez loin dans la bonne direction, celle d'une tarification fondée sur les coûts marginaux et la vérité des prix.

A côté de cette première option et si l'on exclut une centralisation des compétences tarifaires, deux voies sont envisageables pour amener les entreprises à adapter leurs pratiques tarifaires: la réglementation d'une part et la libéralisation de la fourniture d'électricité (déréglementation) d'autre part.

La première voie, celle de la réglementation, consiste en une norme légale édictée par le gouvernement central et qui contraint les entreprises électriques à fonder leurs tarifs sur les coûts économiques (ou les gouvernements cantonaux à adapter leurs réglementations dans ce sens), autrement dit à facturer aux utilisateurs de pointe le coût effectif de leur consommation et à adopter une approche prospective plutôt que rétrospective pour le calcul des coûts. C'est la voie adoptée aux Etats-Unis dans le «Public Utility Regulatory Policies Act (PURPA)» (1978).

La seconde voie est celle de la libéralisation. Elle consiste à introduire davantage de concurrence entre producteurs et distributeurs d'électricité (Energy Act 1983, Yarrow 1989). Les distributeurs locaux et les gros consommateurs industriels pourraient choisir leur fournisseur. Il existe plusieurs formes possibles de déréglementation et l'on pourrait sans doute tirer d'utiles enseignements des expériences réalisées à l'étranger. La déréglementation pourrait non seulement conduire à une certaine harmonisation des prix sur le territoire national mais aussi contribuer à l'application de principes tarifaires fondés sur les coûts marginaux ou s'en rapprochant. Le mouvement vers un marché unique de l'énergie au sein de la Communauté Européenne («Common-Carrier Directive») va dans cette direction.

Pour amener les usagers à économiser l'électricité, les mesures tarifaires sont parfois insuffisantes

Les entreprises d'électricité s'efforcent de trouver la manière la moins coûteuse de répondre à la demande des usagers. Dans ce but, elles prennent toutes les mesures propres à réduire les coûts de production, de transport et de distribution de l'énergie («Supply Side Options»). Mais on sait qu'une gestion efficiente des ressources implique aussi une action du côté de la demande («Demand Side Options»). On admet généralement que c'est à l'usager qu'il appartient, si nécessaire, de prendre des mesures en vue de réduire sa consommation d'électricité et que c'est le tarif qui doit l'inciter à agir dans ce sens.

Or, le tarif ne remplit pas toujours correctement son rôle de signal. Ainsi, le consommateur ne sera pas suffisamment incité à économiser l'énergie si le prix facturé est inférieur au coût réel de la fourniture (par exemple, si le tarif est fondé sur les coûts comptables historiques plutôt que sur le coût en termes de ressources utilisées). Mais il arrive aussi que l'usager ne réagisse pas correctement au signal par myopie (il est plus sensible au coût immédiat d'un investissement permettant une réduction de sa consommation d'énergie qu'aux bénéfices à long terme de cette mesure) ou par manque d'informations. Il existe aujourd'hui des possibilités d'investissements dans les économies d'énergie qui offrent des taux de rendement très élevés et qui, pourtant, ne sont pas utilisées (The Economist 1989 et 1990).

Depuis le milieu des années 70, à la suite du premier choc pétrolier, une nouvelle approche appelée «Least-Cost-Planing» s'est développée aux Etats-Unis. Dans l'établissement de sa planification, l'entreprise d'électricité vise à optimiser le développement du système en considérant non seulement les ressources affectées à la création de capacités ou à la production d'énergie mais aussi celles qui pourraient être économisées chez le consommateur («Demand Side Management»). Dans ses efforts en vue d'accroître l'efficience du système (production et consommation), l'entreprise peut être amenée à réaliser et à financer des investissements chez l'usager (The Economist 1991). Ces investissements visent différents buts: réduire la demande de pointe, mieux répartir la consommation dans le temps, accroître la flexibilité de la courbe de charge, réduire à long terme le niveau et la croissance de la demande, ... (EPRI 1984). Une politique de gestion de la demande par le producteur d'électricité peut se révéler opportune pour l'entreprise comme pour la collectivité tant que la politique tarifaire ne repose pas sur les coûts économiques futurs (tarification au coût marginal au sens strict).

Bibliographie

Beck K. et Zweifel P., «Warum eine Grenzkostentarifierung für Elektrizität? Revue suisse d'Economie politique et de Statistique, 4, 1988, pp. 543–557.

Bieri S., Grenzkosten und Preisbildung, VSE-Tarifkurs, 1986.

Bieri S., Bemerkungen zur Infras-Studie «Wirtschaftlich effiziente Elektrizitätstarife in der Schweiz», Zürich, 1984.

BKW, Leitlinien für die Entwicklung der BKW-Tarife in den 90er Jahren, Bern, 1990.

Brown S. J. and *Sibley D. S.*, The Theory of Public Utility Pricing, Cambridge University Press, 1986.

Burgat P. et *Jeanrenaud C.*, Conséquences d'une péréquation tarifaire spatiale du point de vue du bien-être et de la redistribution des revenus, Finances publiques, no 1, 1985, pp. 64–81.

Cicchetti Ch. J., *Gillen W. J.* and *Smolensky P.*, The Marginal Cost and Pricing of Electricity, Ballinger, 1977.

Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie, Recommandations concernant les tarifs des énergies de réseau..., Berne, 1989.

Department of Energy, «The demand for Energy», in D. Helm, J. Kay and D. Thompson, The Market for Energy, Clarendon Press, Oxford, 1989, pp. 77–91.

The Economist, Green electricity, décembre (2), 1989.

The Economist, Money to burn, janvier (6), 1990.

The Economist, Plugging leaks, mars (16), 1991.

The Electricity Council, Domestic Tariff Experiment, Load and Market Research, Report no 121, Londres, 1974.

Franconi M., «La tarification au coût marginal en théorie et en pratique: L'expérience d'E.D.F.», Annales de l'économie publique, sociale et coopérative, 3, 1979, pp. 9–35.

INFRAS, Ein Beitrag zur Ermittlung volkswirtschaftlich bestmöglicher Elektrizitätstarife in der Schweiz, Zürich, 1985.

Jeanrenaud C. et *Schwab N.*, Les avantages externes de l'infrastructure routière, Office fédéral de la statistique (DFI) et Service d'études des transports (DFE), Neuchâtel/Berne, 1989.

Kamerschen D. R. and *Keenan D. C.*, «Caveats on Applying Ramsey Pricing», in A. L. Danielsen et D. R. Kamerschen, Current Issues in Public-Utility Economics, Lexington Books, Lexington Mass., 1983, pp. 197–208.

Konferenz der Kantonalen Energiedirektoren, Möglichkeiten und Probleme einer kantonalen Elektrizitätspolitik, décembre 1988.

Mutzner J., Schweizerische Stromtarife, Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE 18, Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, 1989.

Légeret M., «Aktuelle politische Vorstösse bezüglich Tarifgestaltung», Bulletin SEV/VSE, 18, 1989, pp. 1193–1197.

Ramsey F. P., «A Contribution to the Theory of Taxation», Economic Journal, 89, 1927, pp. 47–61.

Shepherd W. G., «Price Structure in Electricity», in A. L. Danielsen and D. R. Kamerschen, Current Issues in Public-Utility Economics, Lexington Books, Lexington Mass., 1983, pp. 151–167.

Slatter M., «The Rationale for Marginal Cost Pricing», in Dieter Helm, J. Kay and D. Thompson, The Market for Energy, Clarendon Press, Oxford, 1989, pp. 133–154.

Spring F., «Grenzkostenorientierte Tarifgestaltung am Beispiel EdF», Bulletin SEV/VSE, 80, pp. 1199–1205.

Turvey R. et *Anderson D.*, L'économie de l'électricité, Editions Economica, Paris, 1977.

Union des Centrales Suisses d'électricité (UCS), «La tarification du courant électrique – situation et évolution: Rapport de la Commission pour les tarifs d'énergie électrique», Tiré à part du Bulletin ASE/UCS, 22, 1982.

Union des Centrales Suisses d'électricité (UCS), «La tarification de l'énergie électrique basée sur les coûts marginaux: rapport de la Commission pour les tarifs d'énergie électrique», Tiré à part du Bulletin ASE/UCS, 22, 1982.

Weeb M. G. and *Ricketts M. R.*, The Economy of Energy, The Macmillan Press, 1980.

Wilder R. P., «Marginal-Cost Pricing: Theory and Practice», in A. L. Danielsen and D. R. Kamerschen, Current Issues in Public-Utility Economics, Lexington Books, Lexington Mass., 1983, pp. 169–176.

Yarrow G., «Regulatory Issues in the Electricity Supply Industry», in Dieter Helm, J. Kay and D. Thompson, The Market for Energy, Clarendon Press, Oxford, 1989, pp. 188–205.

Energiekosten optimieren. *Ein zweifacher Fortschritt mit* **Infranet** *von* **ascom**

Mit Infranet beginnt Ihre Telekommunikation von morgen – ein erster, technischer Fortschritt. Denn Infranet ist genau das Richtige für jederzeit abrufbare Daten, die sporadisch und sicher zu übermitteln sind.

Als Energieverbraucher oder -verteiler, Areal- oder Gebäude-Besitzer bestimmen Sie, wie Sie von diesem Übertragungssystem profitieren wollen: Fernmessen, Fernwirken oder Fernmelden bzw. Zählerfernablesen, Alarmieren ... oder eben Heizungen steuern und deren Verbrauch überwachen und optimieren. Ein zweiter, wirtschaftlicher Fortschritt.

Die Idee ist transparent und einfach: Die Übertragung erfolgt nach dem Data-Over-Voice-Prinzip über das vorhandene, öffentliche oder über Ihr privates Telefonnetz. Darum ist Infranet kostengünstig und fast überall einsetzbar.

Ascom Infrasys AG
Vertrieb Sicherheitsnetze
Südbahnhofstr. 14 c
3000 Bern 17
Telefon 031 63 21 11
Telefax 031 63 16 82

Wir möchten Infranet genauer kennenlernen.

☐ Nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

☐ Schicken Sie uns Ihre Informationsunterlagen.

Firma: _____

Zuständig: _____

Strasse: _____

PLZ/Ort: _____

Telefon: _____

Telemetrie-Anwendungen mit der Technologie von **ascom**