

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 49 (1958)
Heft: 5

Rubrik: Production et distribution d'énergie : les pages de l'UCS

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.12.2024

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

Production et distribution d'énergie

Les pages de l'UCS

Les tarifs de la concession d'alimentation générale de l'EDF

par M. Boiteux, Paris

658.8.03

Au cours de ces derniers mois, les services de l'Electricité de France (EDF) ont publié leurs nouveaux tarifs de vente en haute tension. Dans un article qui a paru récemment dans la «Revue française de l'énergie»¹⁾, M. Boiteux passe en revue les divers tarifs désignés collectivement par le nom de «tarif vert». Nous reproduisons ici cet article avec l'autorisation de la rédaction de la «Revue française de l'énergie».

Dans une première partie, l'auteur fait quelques remarques au sujet du problème général de la tarification. Dans une deuxième partie, il décrit les tarifs de vente en haute tension appliqués dans les cas où l'abonné diffère par trop de la moyenne et ne peut par conséquent être desservi au tarif général. Les tarifs de vente annexés au cahier des charges sont des tarifs maximums. Dans la troisième et dernière partie l'auteur explique les tarifs d'achat qui sont liés par symétrie aux tarifs de vente.

¹⁾ Revue franç. énerg. t. 9(1957), n° 92, p. 114...121.

Le tarif vert qui a fait l'objet d'un précédent article dans cette revue¹⁾ a connu une large diffusion au cours des derniers mois, lors de l'enquête publique du «cahier des charges de la concession d'alimentation générale». Certains se sont étonnés de voir annexé au dit cahier des charges un tarif quelque peu différent de celui auquel ils s'attendaient, et d'autres tarifs dont les rapports avec le précédent n'apparaissent pas très clairement.

Les tarifs de la concession d'alimentation générale comportent en effet:

les tarifs de vente (actuellement groupés sous le nom de «tarif vert»)

tarif général

tarif d'appoint

tarif de secours,

des éléments-repères pour la tarification des ventes d'énergie semi-garantie,

le tarif d'achat,

le tarif de transport.

C'est le tarif général de vente que l'on a couramment désigné sous le nom de «tarif vert». Sa portée est en effet, de beaucoup, la plus grande:

les ventes d'énergie semi-garantie ne représenteront guère plus de quelques dix-millièmes du chiffre d'affaires total des ventes de l'Electricité de France;

le tarif maximum de transport inscrit au cahier des charges ne sera appliqué que dans des cas tout à fait exceptionnels;

sans doute, le tarif d'achat aux producteurs autonomes visés par le décret du 20 Mai 1955 aura-t-il un peu plus d'importance, mais le montant du chiffre d'affaires intéressé ne représente certainement pas 1% du total;

quant aux trois tarifs de vente, on peut noter que le tarif général s'appliquera à plus de 80%

Im Laufe der letzten Monate wurde der von der «Electricité de France» ausgearbeitete neue Hochspannungs-Sammel-tarif öffentlich aufgelegt. In einem Artikel, der kürzlich in der «Revue française de l'énergie»¹⁾ erschien, berichtet Herr Boiteux über die verschiedenen Tarife, die unter der Bezeichnung «grüner Tarif» zusammengefasst werden. Im Einverständnis mit der Redaktion der «Revue française de l'énergie» veröffentlichen wir hier eine deutsche Übersetzung dieses Artikels.

In einem ersten Teil werden einige Überlegungen über das allgemeine Tarifierungsproblem angestellt. Im zweiten Teil kommen die Tarife für die Abgabe in Hochspannung zur Sprache, die auf Abonnenten angewendet werden, welche sich allzu sehr vom Durchschnittsfall unterscheiden und daher nicht dem allgemeinen Tarif unterworfen werden können. Es wird auch darauf hingewiesen, dass es bei den im Pflichtenheft angegebenen Tarifen für die Abgabe in Hochspannung um Höchsttarife geht. Im dritten und letzten Teil wird vor allem über die Ankaufstarife berichtet, die durch eine genaue Symmetrie mit dem Tarif für die Energieabgabe verbunden sind.

des abonnés; le reste des ventes sera effectué en quasi-totalité au tarif d'appoint, le tarif de secours n'intéressant qu'un volume de ventes tout à fait minime.

Ces ordres de grandeur expliquent sans doute pourquoi l'on s'est surtout préoccupé jusqu'ici d'expliquer les principes et la genèse du tarif général, en se contentant d'allusions très rapides à l'existence d'autres tarifs.

1. Généralités sur la tarification

Avant d'aborder l'examen des divers tarifs de la concession, quelques mots sur le problème général de la tarification permettront de mieux mettre en évidence les raisons de leur diversité.

a) Paramètres tarifaires et péréquations

Le prix de revient de la fourniture faite à un abonné alimenté à une certaine tension et situé en un lieu déterminé dépend théoriquement d'un très grand nombre de paramètres: à raison d'une par heure de l'année, 8760 puissances seraient nécessaires pour décrire la forme du diagramme de consommation.

L'objet de la tarification est de saisir parmi tous ces paramètres un petit nombre d'entre eux qui soient à la fois les plus significatifs du point de vue des prix de revient et les plus faciles à appréhender du point de vue du comptage. Ceci conduit, très classiquement, à retenir comme paramètres de la tarification: la puissance souscrite, l'énergie consommée et l'époque de la consommation.

Une fois fait le choix de ces paramètres, force est bien de péréquer l'incidence sur le prix de revient de tous les autres paramètres qu'il n'a pas paru possible de retenir.

Si le choix des paramètres de tarification a été bien fait, la péréquation des incidences des autres paramètres apparaît tout à fait acceptable pour la très grande majorité des abonnés.

¹⁾ Bull. ASE t. 48(1957), n° 16, p. 705...716.

Mais, vis-à-vis de certaines catégories de clients, les péréquations consenties dans le cas général apparaissent par trop injustifiées dans le cas particulier. A côté du tarif général s'appliquant à la grande masse des abonnés, des tarifs spéciaux doivent être établis à l'intention de ces clients que leurs caractéristiques obligent à extraire de la péréquation générale.

Considérons par exemple le calcul des prix d'heures creuses d'hiver. La plupart des abonnés ont une consommation d'heures creuses relativement faible (la durée d'utilisation moyenne de la puissance souscrite en haute tension est de l'ordre de 2800 heures); s'agissant des heures creuses de nuit, cette consommation porte essentiellement sur la fin de la journée, au-delà de la période d'heures pleines, ou sur les premières heures de la matinée. Or, le prix de revient marginal du kWh est nettement plus élevé à ces heures du début ou de la fin de la nuit qu'il ne l'est en plein milieu de la période d'heures creuses. Le prix d'heures creuses figurant au tarif général, moyenne pondérée des prix marginaux afférents à chacune des heures de la nuit, accorde un poids extrêmement faible aux prix très bas du milieu de la nuit pour laisser au prix des heures de la soirée et du matin une place prépondérante.

Un tel prix d'heures creuses vaut pour le tarif général destiné à la grande masse de la clientèle, mais apparaît injustifié pour un client de 8000 heures qui appelle, nuit comme jour, une puissance pratiquement constante. Il convient, pour ces clients particuliers, de redonner un poids aux prix marginaux du creux de la nuit; d'où la justification, dans le tarif qui sera appliqué aux longues utilisations, d'un prix d'heures creuses plus bas que celui qui figure au tarif général.

b) Prime fixe et charges fixes

Les notions de «prime fixe» et de «charges fixes» sont fréquemment confondues. En fait, s'il y a des rapports certains entre les deux notions, il n'en reste pas moins que la prime fixe ne représente normalement qu'une faible part des charges fixes qui pourraient être, plus ou moins arbitrairement d'ailleurs, imputées à chaque abonné.

Si l'on considère tout d'abord le cas d'un client unique branché aux bornes d'une centrale thermique (dont les charges fixes sont par exemple 7000 fr. f. par kW et le prix proportionnel 2.50 fr. f. par kWh) la tarification qui s'impose pour orienter sainement le comportement de cet unique abonné est de faire coïncider le taux de la prime fixe de son contrat avec le taux des charges fixes de la centrale, et le prix d'énergie du contrat avec le prix proportionnel de production: 7000 fr. f. par kW, 2.50 fr. f. par kWh.

Imaginons à l'inverse que quelque cent mille clients de 1 kW soient raccordés directement aux bornes de cette même centrale. La puissance *maximum* que chacun d'eux s'engage à ne pas dépasser n'a pas d'incidence directe sur le choix de la capacité à donner à la centrale. Ce qui importe, c'est la valeur *moyenne*²⁾ de la puissance que chacun est susceptible d'appeler à l'heure de la pointe générale

puisque, en vertu de la loi des grands nombres, la puissance maximum totale demandée à la centrale sera pratiquement égale à la somme de ces valeurs moyennes, sans qu'il y ait à se préoccuper des fluctuations possibles des puissances individuelles autour de leurs moyennes respectives. Du moins en est-il ainsi, en toute rigueur, pour un très grand nombre d'abonnés d'importance comparable et dont les aléas de la puissance appelée à l'époque de la pointe ne présentent entre eux aucune corrélation. Se référant à ce cas limite, on est amené à conclure que les charges fixes de la centrale doivent être réparties au prorata des valeurs moyennes de la puissance appelée par chaque abonné à l'époque de la pointe, c'est-à-dire, pratiquement, au prorata du nombre de kWh consommés par chaque abonné pendant la période de pointe.

Ainsi, dans le cas limite de l'abonné unique, prime fixe et charges fixes coïncident. Dans le cas limite inverse d'un très grand nombre d'abonnés indépendants, les charges fixes des installations communes à ces abonnés doivent être intégralement réparties sur les prix d'énergie de la consommation de pointe, à l'exclusion de toute prime fixe.

Entre ces deux cas extrêmes, se situe celui d'une trentaine d'abonnés raccordés aux bornes d'une centrale. Du fait d'une certaine «contraction» des puissances, la capacité de cette centrale n'a sans doute pas besoin d'être rigoureusement égale à la somme des puissances maximums que chacun s'engagerait à ne pas dépasser; mais s'agissant d'un nombre relativement restreint d'abonnés, il serait très imprudent de tabler sur une compensation statistique parfaite des aléas de consommation de chacun d'eux et de se contenter de dimensionner l'ouvrage sur la somme des valeurs moyennes des puissances appelées par chaque abonné. Ici, c'est bien la puissance souscrite (à l'époque de la pointe) qui apparaît le paramètre — mesurable — le plus significatif; ce qui conduit, non point à identifier charges fixes et prime fixe, comme dans le cas de l'abonné unique, mais à répartir les charges fixes de l'ouvrage considéré au prorata des puissances souscrites³⁾.

Si maintenant, au lieu de considérer un plus ou moins grand nombre d'abonnés raccordés aux bornes d'une même centrale, ou, plus généralement, d'un même ouvrage, on étudie la situation d'un abonné déterminé vis-à-vis des ouvrages amont qui l'alimentent, on est amené à distinguer:

le branchement, dont l'abonné est seul responsable et qu'il doit payer entièrement (cas de l'abonné unique aux bornes d'un ouvrage);

une portion de réseau, dite «semi-individualisée», dont les dimensions sont commandées dans une large mesure par les puissances souscrites, dès lors que la responsabilité de ces ouvrages se partage entre un trop *petit nombre* d'abonnés pour que puisse jouer suffisamment la compensation statistique des aléas; les charges fixes de cette portion de réseau seront réparties au prorata des puissances souscrites par les abonnés qu'il alimente, et payées par conséquent sous forme de prime fixe;

enfin, les installations «collectives», situées assez

²⁾ Au sens probabiliste d'«espérance mathématique».

³⁾ cf. la notion classique de «responsabilité de pointe».

loin en amont pour que les abonnés alimentés par ce même ouvrage soient en *nombre élevé*; les charges fixes en seront réparties au prorata, non plus des kW, mais des kWh consommés à l'époque de la pointe; elles seront donc rémunérées par majoration du prix des kWh de pointe.

Au terme de cette analyse, *la prime fixe payée par l'abonné en haute tension apparaît comme la contre-partie des seules charges fixes (affectées d'un certain coefficient de responsabilité de pointe) du réseau semi-individualisé desservant l'abonné; les charges fixes du réseau collectif sont, elles, reportées sur les prix d'énergie.*

Notons ici encore qu'on peut effectuer un partage forfaitaire du réseau amont entre réseau collectif et réseau semi-individualisé pour la grande masse de la clientèle. Mais il est bien évident que pour un abonné dont le comportement s'éloigne notablement de la moyenne, le partage devra être différent, et conduire par conséquent à un taux de prime fixe différent.

2. Les tarifs de vente

On a fait allusion dans les paragraphes qui précèdent à la nécessité de corriger les péréquations effectuées pour calculer le taux de la prime fixe et les prix d'énergie du tarif général, lorsque l'abonné en cause présente des particularités qui le différencient par trop du cas moyen. Telles sont les raisons d'être des tarifs d'appoint et de secours qui figurent en variante dans la brochure du tarif vert.

a) Le tarif d'appoint

Il est apparu nécessaire, tout d'abord, de faire un sort particulier aux *abonnés présentant une longue utilisation* de la puissance. Ces abonnés, remplissant mieux les différents postes tarifaires, sont en droit de prétendre à des prix d'énergie plus bas que ceux prévus au tarif général. Par contre, le phénomène de contraction des puissances est d'autant moins accusé qu'il concerne des abonnés dont la durée d'utilisation est plus élevée, de sorte qu'une prime fixe plus importante doit être facturée à ces abonnés. C'est dans cet esprit qu'a été conçu le tarif pour longues utilisations; il conduit, pour une utilisation de l'ordre de 4000 heures, au même prix moyen que le tarif général, mais s'avère plus avantageux ensuite, et d'autant plus avantageux que la durée d'utilisation est plus longue.

Une majoration de la prime fixe du tarif général apparaît indispensable, d'autre part, pour les *«abonnés d'appoint»* qui demandent à l'Electricité de France de compléter la production d'une source autonome alimentant leur usine.

Le cas des abonnés disposant d'une centrale hydraulique autonome est, à cet égard, particulièrement frappant. Les besoins d'énergie d'appoint de ces abonnés sont d'autant plus importants que l'hydraulicité est plus mauvaise, de sorte que ces besoins tendent à se manifester simultanément, et précisément au moment où les propres usines hydrauliques de l'Electricité de France fournissent peu d'énergie. Il y a donc une forte corrélation entre les appels de puissance des divers abonnés de cette catégorie, et une forte corrélation entre les besoins supplémen-

taires qui en résultent pour eux et les difficultés que l'Electricité de France rencontre à les satisfaire. La responsabilité de l'abonné d'appoint à l'égard des investissements de production et de distribution apparaît de ce fait, à puissance souscrite égale, nettement supérieure à celle de l'abonné moyen; elle justifie une prime fixe élevée. Mais, une plus grande partie du réseau se trouvant ainsi rentée par la prime fixe, il est naturel que les prix d'énergie proposés aux abonnés d'appoint soient plus réduits que ne le sont les prix du tarif général.

Sans doute n'y a-t-il aucune raison précise qui fasse que le tarif d'appoint ainsi conçu coïncide exactement avec le tarif pour longues utilisations; mais les ordres de grandeur auxquels conduit l'étude de ces tarifs ne sont pas assez différents pour qu'il soit nécessaire de prévoir des tarifs distincts pour ces deux catégories d'abonnés. A des fins de simplification — justifiées au surplus par l'incertitude de calculs qui portent sur une frange d'abonnés dont les caractéristiques statistiques sont nécessairement assez imprécises — tarif d'appoint et tarif pour longues utilisations ont été confondus: telle est la raison pour laquelle le tarif d'appoint, imposé aux abonnés d'appoint quelle que soit leur durée d'utilisation, est également offert à option à tout autre abonné qui y trouve intérêt du fait de la longueur de sa durée d'utilisation.

b) Le tarif de secours

Symétriquement, le tarif conçu pour les fournitures de secours est offert à option aux abonnés qui y trouvent intérêt en raison d'une très courte durée d'utilisation.

Le tarif de secours présente une prime fixe dont le taux est égal au quart de celui de la prime fixe du tarif général; il s'agit là d'une sorte de prime d'assurance payée par l'abonné qui veut se couvrir contre le risque d'une défaillance de sa source autonome, comme se couvre un particulier qui paie tous les ans une prime d'assurance pour se couvrir contre des risques d'incendie. De même que la prime fixe d'assurance-incendie est nettement inférieure chaque année à la valeur du sinistre éventuel contre lequel on cherche à s'assurer, de même la prime fixe de secours apparaît nettement inférieure, chaque année, à la valeur de la puissance qui sera mise à la disposition de l'abonné le jour où une défaillance de sa source autonome l'obligera à faire appel au réseau de l'Electricité de France. Cependant, si la consommation de secours devient notable, lors d'un «sinistre», l'insuffisance de la prime fixe doit être compensée par une majoration du prix de l'énergie fournie: c'est pourquoi les prix du tarif de secours sont (sauf en heures creuses) doubles de ceux du tarif général.

Ce qui précède s'entend pour les fournitures de secours à un abonné disposant d'une source autonome *thermique*.

Si la défaillance d'une source autonome hydraulique est due à un incident électro-mécanique, il y a très peu de chances que d'autres défaillances se produisent ailleurs au même moment et la fourniture est alors tout à fait comparable à celle qui serait faite à une source thermique.

Mais la fourniture de secours prend le caractère d'une fourniture d'appoint si la défaillance est due à un défaut d'hydraulicité: ce défaut d'hydraulicité se rencontre en effet dans toutes les sources autonomes de la région, de sorte que l'appel de puissance de secours a de grandes chances de se produire simultanément chez tous les abonnés.

C'est en raison de ce double caractère de secours proprement dit, mais aussi d'appoint, que la prime fixe du tarif de secours est majorée (doublée) lorsque le contrat a été souscrit pour parer aux défaillances d'une source hydraulique.

Dernière particularité, enfin, du tarif de secours: le taux de la prime fixe n'est pas dégressif en fonction de la puissance, comme dans le tarif général, mais progressif. Ceci tient au fait qu'on peut d'autant moins tabler régionalement sur un foisonnement des appels de puissance que la puissance de secours souscrite est plus importante: un secours de 100 000 kW pose des problèmes autrement ardues que mille secours de 100 kW dont la probabilité de coïncidence est très faible.

Le tarif de secours est offert à option à tout abonné qui y trouve intérêt du fait d'une *courte utilisation* de sa puissance souscrite. Le phénomène de contraction des puissances est en effet d'autant plus marqué que l'utilisation faite de cette puissance est plus courte. Aux extrêmes, aucune contraction de puissance ne serait observée sur un ensemble d'abonnés consommant 8760 heures de leur puissance, tandis qu'on constaterait une contraction considérable pour un ensemble d'abonnés ne faisant chacun appel à leur puissance souscrite que pendant quelques heures et sans corrélation entre eux. Il est donc naturel qu'une prime fixe plus faible que celle du tarif général soit offerte aux abonnés de courte utilisation. Mais, lorsque la consommation d'un abonné éde ce type augmente, la probabilité que la puissance maximum qu'il appelle se situe au moment de la pointe générale augmente également, et il importe qu'une majoration suffisante des prix de l'énergie compense l'insuffisance du taux de la prime fixe. Ces considérations amènent à retenir comme tarif pour courtes utilisations le tarif de secours, qui apparaît plus avantageux que le tarif général pour les durées d'utilisation inférieures à 500 heures⁴⁾.

Le tarif de secours, offert à option comme tarif pour courtes utilisations, est également offert comme *tarif de dépassement* aux abonnés qui désirent, en quelque sorte, s'assurer contre un dépassement accidentel de la puissance qu'ils appellent normalement: un abonné dont les besoins habituels se situent, par exemple, au voisinage et en-dessous de 100 kW, mais qui désire s'assurer contre l'éventualité d'un accroissement accidentel de sa consommation, souscrira 100 premiers kW au tarif général, et s'assurera pour une tranche supplémentaire souscrite au tarif de

secours — 10 kW par exemple — contre des risques de dépassement.

Cependant, la possibilité de souscrire une tranche supplémentaire de puissance au tarif de secours est limitée aux abonnés dont la puissance installée pour l'éclairage et le chauffage électrique des locaux ne dépasse pas 5 % de la puissance souscrite au contrat principal. Le taux réduit de la prime fixe de secours, en effet, n'est justifié que dans la mesure où la probabilité de voir coïncider les appels de puissance des abonnés reste faible. Or, lorsque le temps fraîchit, il fraîchit pour tout le monde: le dépassement éventuel de puissance dû à un accroissement des besoins de chauffage a toutes chances d'avoir lieu simultanément pour tous les abonnés. Une remarque analogue peut être faite en ce qui concerne l'éclairage des locaux.

Telle est la raison pour laquelle les fournitures prises en dépassement de leur puissance souscrite par les services ou entreprises de distribution sont assujetties au régime normal de facturation des dépassements, sans pouvoir prétendre à l'application du tarif de secours: les facteurs qui commandent la pointe maximum du diagramme de consommation de ces organismes sont étroitement liés entre eux, au sein de chaque région tout au moins, et conduisent à une probabilité de coïncidence des appels de puissance qui exclut la facturation des pointes à un taux réduit.

c) Fournitures semi-garanties

Les éléments-repères pour la tarification des fournitures semi-garanties concernent des cas à vrai dire très particuliers et qu'il apparaîtrait assez audacieux de vouloir codifier. Tout au plus peut-on mettre en évidence quelques principes:

Un client qui s'engage à effacer la moitié de sa puissance souscrite pendant les 400 heures du poste «pointe» bénéficie d'une certaine réduction de sa prime fixe; s'il accepte que ces 400 heures d'effacement soient réparties sur la durée de l'hiver au gré des besoins du fournisseur, le service rendu au réseau apparaît nettement plus élevé; la valeur de ce service peut être estimée en assimilant 400 heures d'effacement au gré du fournisseur à un effacement continu et prédéterminé de durée plus longue.

Ce genre de modalité vise principalement les souplesses offertes par l'abonné pendant la période d'hiver. Pour les fournitures à bien-plaire d'été, des systèmes de rabais sont prévus. Les prix d'été du tarif général sont des moyennes des prix correspondant aux différentes hydraulicités qui peuvent se présenter: des prix calculés sur une moyenne de toutes les hydraulicités possibles apparaissent nécessairement plus élevés que ceux qu'il convient de faire aux abonnés qui renoncent à être alimentés lorsque l'hydraulicité est mauvaise.

d) Les tarifs maximums de vente inscrits au cahier des charges

Les tarifs de vente annexés au cahier des charges sont, conformément à la tradition, des tarifs *maximums*. Cela, non point que le demandeur en concession — l'Electricité de France — ait voulu se réserver une marge systématique de rabais. Mais il ne pouvait être question d'annexer au cahier des charges une épaisse brochure qui eût reproduit le

⁴⁾ Les abonnés de moins de 500 heures représentent actuellement 15 % environ du nombre total d'abonnés, et moins de 1 % de la consommation d'énergie. Il importe de noter d'ailleurs que, dans l'état actuel de la tarification, les abonnés dont l'utilisation est inférieure à 1500 heures ne sont guère incités à souscrire strictement la puissance dont ils ont besoin; il est infiniment probable que le récent arrêté qui porte à 1500 fr. le taux de la prime fixe des tarifs en vigueur, amènera nombre de ces abonnés à réviser en baisse le montant de leur puissance souscrite, ce qui portera à plus de 500 heures la durée réelle d'utilisation de leur puissance.

détail des dispositions tarifaires visant les cas les plus particuliers. Il importait de simplifier, et, s'agissant de tarifs maximums, on ne pouvait simplifier qu'en prenant l'enveloppe supérieure des tarifs envisagés.

Dans bien des cas, tout particulièrement pour les très courtes utilisations, le tarif appliqué sera donc nettement moins élevé que celui qui figure au cahier des charges: avant de conclure sur un cas particulier, il importe de ne pas s'en tenir à la lettre du cahier mis à l'enquête, et de se renseigner auprès de l'EDF sur les résultats auxquels conduit, en fait, le tarif vert ou ses variantes.

Parmi les principales simplifications effectuées, on peut citer les suivantes:

Seuls figurent les prix correspondant aux tensions type de transport (150 kV), de répartition (60 kV), de distribution (15 kV); ce qui n'exclut aucunement que des tarifs intermédiaires ne soient pratiqués, en fait, pour les tensions intermédiaires.

La dégressivité du taux de la prime fixe en fonction de la puissance n'est pas mentionnée. La progressivité de la prime fixe de secours ne figurant pas non plus, il a fallu porter dans le tarif maximum de secours un taux de prime fixe égal au taux maximum possible: c'est pourquoi il est indiqué que le taux de la prime fixe de secours est égal non au quart, mais à la moitié du taux de la prime fixe du tarif général ou d'appoint applicable à l'abonné.

Les réductions apportées à la prime fixe lorsque l'abonné souscrit des effacements de puissance ne sont pas prévues au tarif maximum.

Les dispositions relatives aux dépassements ont été simplifiées.

3. Les tarifs d'achat et de transport

Ces tarifs concernent les abonnés auxquels le décret du 20 mai 1955 fait obligation à l'EDF:

d'acheter l'énergie qu'ils offrent au réseau général,

de mettre à leur disposition en un autre point du territoire l'énergie qu'ils produisent dans une centrale autonome.

a) Le tarif d'achat

L'EDF achète une fourniture *permanente garantie* au prix auquel elle la vendrait, sous réserve de deux abattements:

l'un, de 5%, pour rémunérer les frais commerciaux et administratifs encourus par l'EDF (notamment les prélèvements sur les recettes prévus par la loi),

l'autre, fonction de la distance moyenne de distribution entre le point de livraison de l'énergie achetée et les points où cette énergie sera cédée à la clientèle ou transformée à une tension inférieure: le producteur autonome libère en effet, au prorata de la puissance qu'il apporte, tous les ouvrages placés en amont du point de livraison qui participaient à la production et au transport de l'énergie auquel sa fourniture se substitue; mais il laisse à la charge de l'EDF les frais de la distribution aval.

S'agissant de fournitures permanentes, et sous réserve de ces deux abattements, la symétrie des tarifs d'achat et de vente apparaît totale. Mais cette

symétrie doit être aménagée pour les fournitures modulées: à la vente, l'EDF s'efforce d'encourager les effacements en pointe et les souscriptions supplémentaires en été ou en heures creuses; à l'achat, il s'agit d'encourager les fournitures supplémentaires en heures pleines d'hiver, et notamment en pointe. S'adressant à un consommateur, l'EDF consent un rabais de 60% sur la prime fixe afférente à une tranche de puissance que l'abonné s'engage à ne pas appeler pendant la période de pointe; à l'achat, une fourniture supplémentaire limitée à la durée du poste «pointe» (400 heures) bénéficiera, inversement, d'une prime fixe atteignant 60% de celle qui aurait rémunéré une tranche de puissance permanente (8760 heures); si la fourniture supplémentaire couvre non seulement le poste «pointe», mais aussi les heures pleines d'hiver (2000 heures), la prime fixe atteindra 80% du taux de la prime fixe permanente — de même qu'à la vente une tranche de puissance non utilisable en pointe et heures pleines d'hiver bénéficie d'un rabais de 80%, etc.

La symétrie, on le voit, subsiste, mais sous une forme un peu plus subtile, les taux de rémunération à l'achat étant égaux aux taux de rabais à la vente.

Bien entendu, ce qui précède vaut pour des fournitures garanties, de même que le tarif de vente s'entend pour des fournitures que le distributeur s'interdit de moduler à sa guise.

En fait, l'énergie livrée par les producteurs autonomes n'est pas en général totalement garantie, soit qu'elle subisse les avatars de l'hydraulicité d'un cours d'eau, soit qu'il s'agisse d'excédents d'énergie dont l'importance dépende du régime de marche de l'usine à laquelle la production est affectée en priorité.

De sorte que le cas général à l'achat est celui des fournitures non garanties, alors qu'à la vente les fournitures non garanties ont un caractère exceptionnel.

Conformément au principe de symétrie, c'est des modalités prévues pour la vente de l'énergie semi-garantie que vont être déduites les dispositions applicables à l'achat des tranches de puissance que le producteur autonome ne peut garantir. Il ne saurait être question, ici, d'entrer dans le détail de ces modalités complexes; on notera seulement qu'elles conduisent à réduire notablement le prix d'achat par rapport à ce qu'il serait pour une fourniture garantie, comme il en est à la vente, où l'énergie semi-garantie bénéficie de rabais substantiels.

La combinaison des dispositions relatives à la modulation des puissances garanties et à la semi-garantie des fournitures conduit à un tarif d'achat dont les rapports de symétrie avec le tarif de vente sont évidents. Mais l'édifice s'avère beaucoup trop compliqué pour être utilisable dans la grande généralité des cas: le réservant aux très grosses fournitures, il faut y substituer pour les achats courants un tarif d'achat simplifié qui retienne les paramètres les plus significatifs et forfate l'incidence des autres paramètres.

Encore ce tarif simplifié apparaissait-il trop diversifié pour figurer tel quel dans le cahier des charges. Comme à la vente, on en a pris l'enveloppe, l'enveloppe inférieure cette fois, pour aboutir à un

tarif «minimum» d'achat où ne subsiste que l'essentiel.

On ne s'étonnera pas si, après toutes ces opérations successives — passage du tarif maximum de vente au tarif d'application (tarif vert); adjonction des modalités relatives aux ventes semi-garanties; inversion de ces dispositions pour les transposer en termes d'achat; simplification du tarif obtenu; passage à un tarif minimum qui en dessine le contour inférieur — le tarif minimum d'achat n'ait plus guère de ressemblances avec le tarif maximum de vente. Les deux tarifs n'en sont pas moins liés, aux simplifications près, par une scrupuleuse symétrie.

b) *Le tarif de transport*

Quant au tarif maximum de transport, il sera sans doute fort peu appliqué. L'Electricité de France s'est toujours engagée à offrir aux abonnés visés par le décret du 20 mai 1955⁵⁾, à titre de tarif d'application, la modalité «achat-vente» consistant à acheter l'énergie du producteur autonome là où elle se trouve disponible et à la revendre là où son producteur désirait la voir transporter. Le tarif d'achat étant directement inspiré du tarif de vente, cette modalité d'application ne peut être que plus avantageuse que l'application d'un barème de transport proprement dit, puisque l'intéressé voit son énergie s'insérer dans les échanges interrégionaux de l'Electricité de France et peut ainsi bénéficier de prix de transport notablement réduits, lorsque le sens du transport demandé à l'EDF n'est pas constamment

⁵⁾ Voir l'article paru dans la Revue française de l'Énergie, t. 7(1956), n° 73, sous la signature de M. André Martin: «Le transport d'énergie électrique par les auto-producteurs».

le même que celui des mouvements d'énergie du réseau. C'est seulement dans les cas exceptionnels de transport sur des distances très courtes que les abattements forfaitaires prévus au tarif d'achat pour frais commerciaux et de distribution peuvent conduire à des anomalies qui justifieraient des modalités particulières.

Il est apparu nécessaire, cependant, de faire figurer au cahier des charges un barème de transport. Ce barème correspond aux charges annuelles d'une ligne fonctionnant à une tension compatible avec la puissance à transporter et la distance entre les points de production et de consommation. Aux charges de la ligne sont ajoutées celles des cellules permettant la liaison aux postes situés aux extrémités à l'exclusion des charges afférentes aux postes éventuels de transformation élévateurs et abaisseurs.

Ce bref aperçu des divers tarifs de la concession d'alimentation générale ne saurait prétendre épuiser le sujet. On s'est attaché surtout à montrer quels étaient les liens des divers tarifs entre eux, et les raisons profondes de leurs différences.

Qu'il s'agisse du tarif de secours ou du tarif d'appoint, du tarif d'achat ou du transport par achat-vente, le centre de l'édifice reste le tarif vert — plus précisément le tarif général de vente — dont tous les autres tarifs se déduisent par déperéquation de certains éléments de prix de revient (ou, s'agissant du tarif d'achat, par inversion) afin d'assouplir et d'adapter aux cas particuliers les dispositions applicables à la grande majorité de la clientèle.

Adresse de l'auteur:

M. Boiteux, directeur-adjoint à la direction générale de l'Electricité de France, Paris.

Congrès et sessions

11^e Congrès de l'UNIPEDE Suisse 1958

Le livret d'inscription définitive du 11^e Congrès de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique (UNIPEDE), qui se tiendra en Suisse du 30 juin au 8 juillet 1958, vient de paraître. Il a été envoyé à tous les représentants des membres de l'UNIPEDE qui se sont inscrits provisoirement à cette manifestation. Le délai pour le renvoi

des bulletins d'inscription définitive a été fixé au 15 mars 1958. Les personnes — appartenant aux entreprises d'électricité membres de l'UCS ou aux sociétés suisses membres adhérents ou membres associés de l'UNIPEDE — qui n'ont jamais rempli de bulletin d'adhésion provisoire, mais qui désireraient quand même participer au Congrès sont priées de s'adresser pour tous renseignements au Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Case postale Zurich 23, Tel. (051) 27 51 91.

Communications de nature économique

Encouragement de la recherche dans le domaine de l'énergie atomique et de la formation de spécialistes

621.039.001.5(494)

Au cours de la session extraordinaire des Chambres fédérales du mois de janvier, le Conseil national a approuvé l'arrêté fédéral tendant à encourager la recherche dans le domaine de l'énergie atomique et la formation de spécialistes. Le Conseil des Etats s'en occupera vraisemblablement pendant la session de mars.

De quoi s'agit-il?

Le projet d'arrêté fédéral en question prévoit à l'article premier que la Confédération alloue à la fondation «Fonds national suisse de la recherche scientifique», pour l'année 1958, une subvention extraordinaire de 10,5 millions de francs aux fins d'encourager la recherche dans le domaine de l'énergie atomique et la formation de spécialistes; et à l'art. 5 une contribution supplémentaire de 4,5 millions de francs à la Réacteur S.A. pour l'équipement des laboratoires installés aux frais de l'entreprise. Selon l'art. 2 de l'arrêté fédéral, la subvention au «Fonds national» est destinée aux projets de recherches complémentaires qui débordent le cadre de l'ac-

tivité des universités en matière d'enseignement et de recherche, répondent à l'intérêt national et ne pourraient pas être entreprises sans l'aide de la Confédération. Les divers projets de recherches seront harmonisés de telle façon qu'il ne se produise pas de doubles emplois et que les fonds disponibles soient utilisés le plus efficacement possible. Pour examiner les demandes de subventions, le «Fonds national» constituera une commission spéciale composée d'experts en science atomique et en sciences connexes, ainsi que de représentants de l'administration fédérale.

L'arrêté fédéral doit permettre d'assurer la transition jusqu'à l'entrée en vigueur de dispositions définitives des Chambres fédérales quant aux subventions dans le domaine de l'énergie atomique. Ainsi que le Conseil fédéral le souligne dans son message, les pouvoirs publics et l'économie privée devront mettre très prochainement à disposition des sommes considérables pour intensifier la recherche et encourager la formation de spécialistes dans le domaine de l'énergie atomique, sommes qui surpasseront de beaucoup celles consacrées à la recherche dans d'autres domaines. Selon des indications récentes du délégué du Conseil fédéral aux questions atomiques, la Confédération devra consacrer au cours des

cinq prochaines années sensiblement plus de 100 millions de francs, sous forme de subventions à la Réacteur S. A., pour l'exécution des programmes des physiciens, ingénieurs, chimistes, biologistes, médecins et métallurgistes, ainsi que pour le réacteur de l'EPF et quelques autres buts semblables. Le délégué aux questions atomiques est présentement occupé à la préparation d'un programme d'ensemble, sur la base duquel on fixera les subventions pour les divers travaux et acquisitions. Pareil programme a pour but d'éviter la dispersion des forces et de prévoir une coordination rationnelle.

Les points essentiels du message du Conseil fédéral

Au sujet de l'importance de l'énergie nucléaire et des recherches atomiques pour la Suisse, le message rappelle qu'en dehors de la production de chaleur ou d'électricité, l'énergie nucléaire se prête également aux recherches dans les domaines de la physique et de la chimie, de la biologie et de la médecine, de la technologie et de la métallurgie. En particulier, les isotopes radioactifs jouent un rôle grandissant dans la recherche scientifique, la médecine, l'industrie et l'agriculture. C'est ainsi, par exemple, qu'aux États-Unis le nombre des personnes qui ont été examinées ou traitées à l'aide d'isotopes radioactifs est évalué à près d'un million par année.

Mais en outre, la Suisse a le plus grand intérêt à ne pas rester en arrière dans ce domaine, pour maintenir et renforcer la capacité de concurrence de nos industries d'exportation sur les marchés étrangers. Or, comme le déclare le message du Conseil fédéral, nos entreprises ne sauraient se contenter d'exploiter des licences étrangères, mais devront innover, proposer des créations originales et pousser les recherches industrielles, ce qui n'est possible que si la recherche scientifique est développée préalablement. Seul un développement systématique des recherches fondamentales peut permettre de former des physiciens nucléaires capables de coopérer activement à chacune des phases des processus atomiques.

Dans un autre chapitre, le message du Conseil fédéral examine les problèmes et difficultés de la recherche et de la formation de spécialistes. Les installations dont disposent nos universités ne satisfont plus aux exigences de la physique nucléaire moderne et correspondent encore largement au stade initial des recherches nucléaires. Les physiciens sont privés des moyens techniques nécessaires pour s'attaquer à la solution de leurs problèmes. Ces remarques valent aussi pour la chimie nucléaire. Le message signale ensuite que la recherche atomique est encore entravée sensiblement par l'émigration de nombreux jeunes spécialistes suisses. C'est que l'étranger met à leur disposition des laboratoires bien mieux équipés que les nôtres et leur offre des traitements plus intéressants. Mais le manque de spécialistes dans le domaine de l'énergie atomique est dû aussi au recrutement insuffisant de physiciens, d'ingénieurs et de techniciens en face des besoins grandissants. Aussi les autorités fédérales étudient-elles actuellement comment on pourrait remédier à cette insuffisance. La recherche atomique se ressent d'autant plus fortement de ce manque de personnel qu'elle est plus jeune; d'autre part, notre retard par rapport à l'étranger ne permet plus de tergiverser. En conséquence, le Conseil fédéral estime qu'il faut donner la priorité à la formation de spécialistes atomiques, dans le cadre des mesures en faveur de la recherche nucléaire.

Le troisième chapitre est consacré aux rapports en matière de recherche entre la Confédération et les cantons entretenant une université. Comme on sait, à l'exception de l'École Polytechnique Fédérale, l'enseignement universitaire est l'affaire des cantons. Il paraît indiqué que la recherche pure en matière atomique demeure essentiellement du ressort des universités, sans oublier que cela représente des charges considérables pour les cantons possédant une université. Pour permettre certaines recherches d'intérêt général, on a déjà eu recours à des subventions fédérales. Mais ces subventions ont toujours été accordées à des chercheurs pour des travaux bien précis et non pas pour l'enseignement normal dans les universités et instituts universitaires. En matière de recherche nucléaire, on envisage une solution analogue, c.-à-d. que la Confédération, dans le cadre du programme général encore à préciser, versera des subventions pour des recherches bien déterminées qui ne sauraient être entreprises sans cette aide. Mais il n'est pas question de subventionner directement les universités ou d'allouer des subsides pour l'activité ou l'agrandissement d'instituts cantonaux.

Quant à la participation de l'économie privée à l'encouragement de la recherche scientifique, il convient de faire une

différence nette entre la recherche scientifique proprement dite et les recherches industrielles, qui se fondent essentiellement sur ses résultats. La recherche pure doit demeurer réservée aux universités. Par contre, l'économie est fortement intéressée aux progrès des recherches appliquées, qui constituent un lien entre la recherche pure et les recherches industrielles. Ce n'est donc pas par hasard que l'économie privée et la Confédération participent toutes deux au financement de la Réacteur S. A., qui pratique à la fois la recherche pure et la recherche appliquée, l'accent étant mis sur cette dernière. Quant aux recherches industrielles, c'est l'affaire de l'économie privée. Le message constate à cet égard qu'une série d'entreprises industrielles suisses ont créé à grands frais des laboratoires de recherches et permettent à certains de leurs collaborateurs d'effectuer des stages de perfectionnement à la Réacteur S. A. ou encore dans des instituts scientifiques ou des entreprises de l'étranger.

A propos de «*Coordination de la recherche scientifique et de la formation de spécialistes*», le message résume comme suit le point de vue du Conseil fédéral: si les pouvoirs publics mettent à disposition des ressources considérables pour la recherche scientifique et la formation de spécialistes, on peut se demander si une concentration de la recherche pure dans un seul institut ne vaudrait pas mieux qu'une décentralisation dans les universités; or, la création d'un institut central ne serait pas recommandable, aux yeux du Conseil fédéral, qui estime que les universités peuvent pratiquer une recherche efficace, surtout si l'on met à leur disposition des ressources accrues et si une étroite collaboration au sein des universités et entre elles est assurée.

Les tâches dans le domaine de la recherche atomique suisse sont esquissées comme suit: Les difficultés que rencontre en Suisse le développement de la physique nucléaire sont attribuables principalement au manque d'accélérateurs et d'appareils de mesure nécessaires, comme aussi au nombre insuffisant de postes propres à intéresser les hommes de science. C'est pourquoi il est prévu d'acquérir ou de construire pour la physique des énergies moyennes (jusqu'à quelques centaines d'électron-volts) divers accélérateurs de particules pour étudier les problèmes fondamentaux du comportement des particules élémentaires et de leur interaction. En revanche, il n'est pas question pour le moment d'installer des réacteurs géants de quelques milliards d'électron-volts, d'autant moins que la Suisse participe aux laboratoires du Centre Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) à Genève, qui se consacre principalement à la physique des hautes énergies. On envisage en outre la mise au point d'appareils de mesure propres pour les hautes énergies. Par ailleurs, il est très important que les laboratoires de chimie nucléaire soient dotés des appareils et installations nécessaires, tels que générateurs et sources de radiations. En outre, l'encouragement de la recherche atomique doit porter en particulier sur la protection contre les radiations, et cela non seulement dans les réacteurs, mais tout autant en vue du maniement correct des isotopes radioactifs.

Enfin, pour mettre un terme à l'émigration des travailleurs scientifiques, il conviendrait de créer un certain nombre de postes de chercheurs convenablement rémunérés dans les universités et à la Réacteur S. A. Des subsides devraient permettre aux chercheurs de faire des séjours à l'étranger en vue de se perfectionner et d'entretenir des contacts scientifiques. Il conviendrait d'adjoindre aux directeurs d'instituts des collaborateurs expérimentés, qui puissent diriger des groupes de travail et participer à la formation de spécialistes.

En ce qui concerne les travaux de Réacteur S. A., le message du Conseil fédéral mentionne la construction d'un réacteur d'essai à modérateur à eau lourde et utilisant l'uranium naturel comme combustible. Le type de construction adopté permettra de ne pas utiliser seulement l'eau lourde comme agent thermique, mais encore de faire des essais avec des liquides organiques ou des gaz. On examinera en outre s'il est possible de remplacer l'uranium métallique, qui présente des inconvénients, par de l'oxyde d'uranium ou par des alliages de thorium et d'uranium. Pour examiner la radioactivité de substances ayant séjourné longtemps dans le réacteur, on a prévu à Würenlingen un «hot labor» spécial. En outre, il s'est révélé nécessaire de construire un grand bâtiment pour les laboratoires de chimie, de métallurgie, de physique et d'électrotechnique, avec une aile pour les bureaux, étant donné que l'examen des matériaux de construction pour les réacteurs pose souvent des problèmes qui se situent en dehors de la sphère d'expérience des instituts existants. *Wi./Bq.*

Extraits des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons)

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page

	Elektrizitätswerk der Stadt Aarau Aarau		Elektrizitätswerk Stäfa Stäfa		Industrielle Betriebe Interlaken Interlaken		Städtische Werke Baden Baden	
	1956	1955	1956	1955	1956	1955	1956	1955
1. Production d'énergie . kWh	90 865 370	105 476 900	—	—	5 813 200	5 804 100	29 430 000	28 625 000
2. Achat d'énergie . . . kWh	20 289 030	10 822 530	6 058 750	5 581 600	11 506 500	10 106 798	52 092 595 ²⁾	47 857 088 ²⁾
3. Energie distribuée . . kWh	111 154 400	116 299 430	5 329 000	4 961 000	17 319 700	15 910 898	79 942 388 ²⁾	74 582 995 ²⁾
4. Par rapp. à l'ex. préc. . %	— 4,4	+ 3,8	+ 6,6	+ 1,84	+ 8,8	+ 5,6	+ 7,18	+ 4,74
5. Dont énergie à prix de déchet kWh	—	—	—	—	6 000	21 700	86 000	112 000
11. Charge maximum . . kW	23 000	21 500	1 210	1 115	3 450	3 140	16 270	15 300
12. Puissance installée totale kW	170 546	165 811	11 800	11 600	23 900	21 480	93 798	89 294
13. Lampes { nombre	236 384	229 724	30 000	29 400	75 000	73 900	127 074	125 700
kW	10 923	10 514	1 180	1 150	2 420	2 300	6 785	6 450
14. Cuisinières { nombre	11 803	11 438	755	730	980	870	1 353	1 100
kW	74 411	72 115	3 930	3 740	6 900	5 980	8 254	7 950
15. Chauffe-eau { nombre	8 085	7 753	940	910	1 455	1 335	3 421	3 290
kW	18 821	18 364	1 020	990	3 280	2 990	7 022	6 700
16. Moteurs industriels . . { nombre	11 973	11 660	1 115	1 080	2 530	2 335	10 128	9 820
kW	22 914	22 339	1 470	1 420	3 530	3 375	38 038	36 100
21. Nombre d'abonnements . . .	30 170	29 522	1 800	1 775	4 005	3 851	6 031	5 978
22. Recette moyenne par kWh cts.	4,8	4,36	8,95	8,85	9,2	9,5	5,56	5,56
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social fr.	—	—	—	—	—	—	—	—
32. Emprunts à terme	1 100 000	—	—	—	—	—	—	—
33. Fortune coopérative	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation	4 063 000	4 063 000	825 742	4 71 025	650 000	650 000	250 000	500 000
35. Valeur comptable des inst. . .	9 953 938	9 358 505	726 310	393 921	2 485 610	2 383 110	1 980 000	2 118 000
36. Portefeuille et participat. . .	6 383 000	8 249 000	—	—	16 050	16 050	—	—
37. Fonds de renouvellement . .	7 471 029	6 859 486	354 406	344 084	758 620	642 050	2 787 000	2 587 000
<i>Du compte profits et pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . fr.	5 412 143	5 142 628	898 771	785 395	1 446 620	1 399 500	4 096 004	3 813 947
42. Revue du portefeuille et des participations	—	—	—	—	—	—	—	—
43. Autres recettes	111 661	109 832	4 632	6 268	51 500	57 300	1 622 547	1 442 209
44. Intérêts débiteurs	213 307	213 307	4 740	5 610	62 700	58 900	5 707	14 503
45. Charges fiscales	167 629	200 201	—	—	9 900	8 600	67 850	65 613
46. Frais d'administration	763 570	700 339	55 840	53 130	136 700	140 600	379 980	356 716
47. Frais d'exploitation	1 534 775	1 418 517	441 392	361 480	194 340	165 900	1 960 671	1 648 175
48. Achat d'énergie	883 047	578 963	272 839	240 137	433 500	356 640	1 659 460	1 558 654
49. Amortissements et réserves . .	1 476 296	1 687 679	73 590	76 304	444 940	508 330	700 909	876 808
50. Dividende	—	—	—	—	—	—	—	—
51. En %	—	—	—	—	—	—	—	—
52. Versements aux caisses publiques	650 709	676 534	55 000	55 000	216 000	220 000	141 000	141 000
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice fr.	31 972 438	30 577 005	1 691 573	1 285 593	6 779 240 ¹⁾	6 518 350 ¹⁾	14 869 395	14 511 600
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice	22 018 500	21 218 500	965 263	891 672	4 293 630	4 135 239	12 889 385	12 393 599
63. Valeur comptable	9 953 938	9 358 505	726 310	393 921	2 485 610	2 383 111	1 980 010	2 118 001
64. Soit en % des investissements	31,1	30,6	42,93	30,64	36,6	36,5	13,3	14,6

¹⁾ sans le fonds de réserve de fr. 60 000.—²⁾ y compris l'énergie fournie à des locaux d'essais.

Rédaction des «Pages de l'UCS»: Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'Electricité, Bahnhofplatz 3, Zurich 1;
 adresse postale: Case postale Zurich 23; téléphone (051) 27 51 91; compte de chèques postaux VIII 4355;
 adresse télégraphique: Electrunion Zurich. Rédacteur: Ch. Morel, ingénieur.

Des tirés à part de ces pages sont en vente au secrétariat de l'UCS, au numéro ou à l'abonnement.