

NATIONS UNIES  
CONSEIL  
ECONOMIQUE  
ET SOCIAL



(Add)

Distr.  
LIMITEE

E/CN.14/EP/7/Add.4  
10 septembre 1963

FRANCAIS  
Original: ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE  
Réunion africaine sur l'énergie électrique  
Addis-Abéba, 21-31 octobre 1963

LE FINANCEMENT DES ENTREPRISES D'ELECTRICITE ET  
LE PROBLEME DE LA TARIFICATION

Additif

Les systèmes tarifaires dans les zones d'habitation 1963

à loyer modéré

Distr.  
LIMITEE

E/CN.14/EP/7/Add.4

FRANCAIS  
Original: ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE  
Réunion africaine sur l'énergie électrique  
Addis-Abéba, 21-31 octobre 1963

63-3630

GE.63-13061

LE FINANCEMENT DES ENTREPRISES D'ELECTRICITE ET

LE PROBLEME DE LA TARIFICATION

Additif

Les systèmes tarifaires dans les zones d'habitation 1963

Distr.  
LIMITEE

E/CN.14/EP/7/Add.4

**LES SYSTEMES TARIFAIRES DANS LES ZONES D'HABITATIONS  
A LOYER MODERE**

par le Département des travaux publics du Gouvernement de Rhodésie  
du Sud

Les systèmes tarifaires employés par les entreprises électriques de l'Afrique du Sud diffèrent peu de ceux en usage dans les autres pays. Pour les installations domestiques, la facturation des consommations après relevé des compteurs est employée sur une grande échelle mais, contrairement à ce qui se passe dans la majorité des communautés européennes, les compteurs sont relevés mensuellement et les factures sont présentées chaque mois.

Les entreprises électriques distribuant l'électricité dans les zones d'habitations à loyer modéré (HLM) ont, d'autre part, à faire face au fait que les structures tarifaires classiques nécessitent inévitablement des subventions ou entraînent des prix d'énergie très élevés. Dans de telles zones la consommation initiale d'électricité peut être de l'ordre de 40 à 60 kWh par abonné et par mois, utilisés presque entièrement pour l'éclairage, la TSF et, éventuellement, un fer électrique. En Afrique du Sud, les frais de relevé de compteur, de facturation et d'encaissement sont compris entre 3/6 d et 5/- d par abonné et par mois et, à ce niveau, ces frais représentent un pourcentage très important des recettes encaissables.

D'autre part, les abonnés qui n'ont jamais eu l'occasion d'utiliser l'électricité sont absolument incapables d'évaluer les effets de l'emploi d'appareils d'utilisation particuliers tels que les radiateurs électriques sur leur consommation. La facturation après relevé du compteur est fréquemment la cause de consommations excessives, qui dépassent de beaucoup les possibilités pécuniaires de l'abonné, et entraînent des coupures pour non-paiement, peu de temps après souscription à l'abonnement.

Il est par conséquent souhaitable de limiter la consommation totale et, étant donné la pénurie mondiale de capitaux, de réduire l'appel de puissance maximale en reculant ainsi le moment où il sera nécessaire d'investir des capitaux supplémentaires dans de nouvelles installations.

L'électricité doit également concurrencer les combustibles classiques et les bougies, et il est par conséquent essentiel que les structures tarifaires puissent être comprises par le consommateur avant qu'il utilise l'électricité.

Le Gouvernement de la Rhodésie du Sud désire fortement inciter à la diffusion de l'électricité dans les HLM, car il considère que cela améliorera le niveau général de vie et diminuera le prix de revient en augmentant la consommation totale. C'est pourquoi différentes méthodes de facturation de l'énergie ont été examinées soigneusement. Nous donnerons ci-dessous les principales méthodes applicables:

- a) Forfait mensuel par point lumineux ou appareil d'utilisation;
- b) Limitation de la disponibilité de l'électricité à certaines heures de la journée; modifiant la variante a) ci-dessus;
- c) Limitation de l'appel maximum de puissance et de la consommation au moyen de dispositifs de contrôle de la charge;
- d) Méthode c), conjointement au compteur enregistrant l'énergie consommée;
- e) Utilisation de compteurs à prépaiement;
- f) Facturation après relevé du compteur;
- g) Facturation après relevé du compteur et de l'indicateur de puissance maximale;
- h) Facturation de la seule consommation dépassant un seuil prédéterminé.

Le prix total à facturer pour la période de relevé doit atteindre un certain niveau avant que l'on puisse employer économiquement les méthodes f) à h) qui ne

peuvent par conséquent pas convenir aux HLM. En Rhodésie du Sud, on a constaté que dans les zones du ressort des municipalités et du gouvernement, l'utilisation de limiteurs de charge constituait la méthode la plus adéquate car les méthodes a), b) et e) présentent des inconvénients considérables.

La méthode a) est en principe restreinte à l'éclairage, elle n'incite pas à couper le courant pendant les heures de jour, et il n'est pas prévu de vérification du calibre des lampes utilisées. Cette méthode a été appliquée en Rhodésie du Sud pendant un certain temps, mais des enquêtes ont révélé le branchement illégal d'une grande quantité de réfrigérateurs, fers électriques, bouilloires, plaques chauffantes, etc. aux prises de courant d'éclairage.

La méthode b) limite la quantité d'électricité susceptible d'être utilisée, mais présente par ailleurs les mêmes inconvénients que la méthode a).

La méthode e) nécessite l'installation d'un compteur, dont le coût est souvent supérieur à celui de toute l'installation électrique de l'abonné. Les compteurs à prépaiement sont l'objet de fraudes et d'abus; ils nécessitent beaucoup d'entretien; ils peuvent être endommagés; les abonnés peuvent utiliser des rondelles sans valeur à la place des pièces de monnaie et il faut assurer la sécurité des encaisseurs.

L'une des critiques principales faites aux compteurs à prépaiement: celle de ne pouvoir avantager les gros consommateurs par rapport aux petits, a été éliminée par l'introduction des compteurs à prépaiement à tarifs multiples, mais la complexité supplémentaire de ces derniers augmente les frais d'entretien.

D'après notre expérience, un tarif forfaitaire basé sur l'utilisation de limiteurs de puissance constitue le système le plus adéquat; c'est pour cette raison et parce que les limiteurs de puissance sont relativement peu connus dans les autres pays que nous nous proposons d'étudier en détail la structure d'un tarif forfaitaire à limiteur de puissance.

Les limiteurs de puissance utilisés généralement en Rhodésie du Sud sont en principe des disjoncteurs miniatures dans l'air qui ont été spécialement calibrés pour donner un degré de tolérance inférieur à celui des disjoncteurs de série. Ces limiteurs coupent le courant en 10 secondes si la charge dépasse de 10 % la puissance nominale, tout en tenant compte de l'appel de courant des charges d'éclairage à la pleine puissance de consigne. Ces limiteurs sont installés par l'entreprise électrique et plombés dans des compartiments séparés de façon à interdire tout accès non autorisé. Dans les zones gouvernementales, des limiteurs de puissance de 1 A,

5 A, 10 A et 15 A sont offerts aux abonnés. Certaines municipalités acceptent des puissances nominales diverses atteignant jusqu'à 30 A, alors que d'autres insistent pour relever la consommation au compteur à partir de 5 A.

Le prix de revient de l'énergie électrique contrôlée par un limiteur de puissance se compose des éléments suivants:

- a) Amortissement et intérêts du capital nécessaire pour assurer la fourniture à l'abonné.
- b) Frais spécifiques d'exploitation et d'entretien du réseau de distribution par abonné.
- c) Frais entraînés par l'appel de puissance maximale représenté par le calibre du limiteur de puissance, compte tenu de la diversité.
- d) Coût de l'énergie consommée.
- e) Frais de comptabilisation.

Tous ces frais sont ramenés au mois; ils constituent un forfait fondé sur le calibre du limiteur de puissance et permettent le prépaiement.

a) L'amortissement et les intérêts du capital investi constituent un élément fixe et se déduisent facilement du coût du réseau de distribution et des conditions dans lesquelles les capitaux ont été mis à disposition. En pratique, le même montant est imputé à chaque abonné, quel que soit le calibre du limiteur de puissance installée, car le maillage met les mêmes installations à la disposition de chaque abonné. Si la consommation d'électricité n'est pas obligatoire, les frais totaux doivent être répartis sur le nombre probable de consommateurs, ou l'on doit prévoir une perte initiale.

b) Les frais d'exploitation et d'entretien constituent également un élément fixe qui peut être facilement déterminé en se fondant sur les statistiques dont disposent la majorité des entreprises. Ici encore, tous les consommateurs doivent supporter la même charge, quel que soit le calibre du limiteur de puissance installé.

c) La détermination des frais relatifs à l'appel de puissance maximale de base ne présente pas de difficulté, mais on estime que la diversité est très différente de celle que l'on constate normalement dans le cas de la distribution sans limitation et de la facturation au compteur. En Rhodésie, les abonnés de

ce type ont un facteur de coïncidence d'environ 0,3, mais dans les réseaux contrôlés à l'aide de limiteurs de puissance, les facteurs de coïncidence sont beaucoup plus élevés. Le facteur de coïncidence apparent est en fait la combinaison de deux facteurs: le facteur de coïncidence vrai et le facteur d'utilisation. Ce dernier représente la mesure dans laquelle la puissance du limiteur est utilisée. Un nouvel abonné utilisant l'électricité pour la première fois éprouve des difficultés pour estimer le calibre du limiteur de puissance nécessaire, à moins qu'il ne soit judicieusement conseillé. Il commencera par quelques appareils d'utilisation, puis tendra à en acquérir d'autres au bout d'un temps assez long. Au début, cet abonné aura, par conséquent, un faible facteur d'utilisation, mais celui-ci croîtra peu à peu et réduira par conséquent la marge bénéficiaire de l'entreprise. Notre expérience montre qu'il faut environ trois ans pour atteindre les conditions d'équilibre. La tendance qu'a le facteur d'utilisation à croître au cours d'une certaine période est également due à ce que l'abonné se rend petit à petit compte des combinaisons possibles des appareils d'utilisation qu'il peut brancher simultanément, mais il est difficile, en pratique, de charger le limiteur à 100 % de sa puissance.

Le facteur de coïncidence a tendance à varier en fonction du calibre du limiteur installé. Pour un limiteur de 1 A il est très voisin de 100 % car la charge est représentée entièrement par l'éclairage et est employée de nombreuses heures chaque jour. A mesure que le calibre du limiteur augmente, la probabilité de coïncidence des appels maximaux de puissance diminue, mais on constate que ceux-ci ont tendance à être beaucoup plus élevés que ceux que l'on atteint sans restriction de la charge.

En pratique on a constaté que dans les zones comportant à la fois des limiteurs de 1 A et de 5 A, la consommation spécifique était voisine de 200 kWh/kW de puissance du limiteur et par mois. Etant donné que cela représente près de 7 heures d'utilisation à pleine charge par jour, la possibilité de diversité est négligeable. Pour une utilisation de 100 %, le facteur de coïncidence apparent tendrait vers 1. En pratique, nous avons calculé des facteurs de coïncidence variant entre 1,0 pour le limiteur de puissance de 1 A et 0,62 pour le limiteur de 15 A.

- d) Comme indiqué ci-dessus, avec des limiteurs de 1 A et 5 A, on obtient des facteurs de charge individuels de près de 30 % (par exemple 200 kWh/kW par mois). Ces facteurs tendent à diminuer lorsqu'on augmente le calibre des limiteurs, car il est difficile pour les abonnés de charger ceux-ci continuellement pendant une partie importante de la journée. Nos tarifs ont été fondés sur des facteurs de charge individuels compris entre 30 % pour un limiteur 1 A et 20 % pour un limiteur de 15 A. D'après notre expérience, le facteur de charge mensuel du réseau pour une zone contrôlée par limiteurs de puissance et comportant des charges domestiques et des charges commerciales, est relativement élevé et atteint 45-50 %.
- e) Les frais de comptabilisation imputables à chaque abonné peuvent être facilement ramenés à un montant mensuel fixe, fondé sur les renseignements dont dispose l'entreprise. Le coût par consommateur sera très inférieur au coût de la facturation au compteur, car les consommateurs paient d'avance un forfait mensuel fixe. Le relevé peut être présenté avec la quittance de loyer et la facture d'eau. L'utilisation du limiteur de puissance évite également le dépôt de garantie. Bien que la combinaison d'un limiteur de puissance et d'un compteur restreigne la consommation maximale possible et l'appel de puissance maximal de chaque abonné, cette méthode nécessite toujours le relevé du compteur, la facturation et l'encaissement mensuels. Elle n'est, par conséquent, intéressante que pour les gros consommateurs.

#### MODE D'APPLICATION

Il peut être intéressant de donner quelques renseignements sur le mode d'application du tarif forfaitaire à limiteur de puissance:

1. Dans les zones qui ne disposaient pas d'électricité auparavant, les abonnés éventuels sont avisés de la mise à disposition de cette dernière, de son prix et des possibilités offertes par chaque calibre de limiteur de puissance. Lorsqu'il demande l'électricité, l'abonné doit étudier ses besoins avec le service administratif qui lui proposera le calibre de limiteur convenant le mieux à ses besoins et à sa situation pécuniaire.

2. Il n'est pas perçu normalement de frais de branchement et le raccordement est exécuté dès que l'abonné a payé par avance son forfait d'un mois.
3. Les paiements ultérieurs sont vérifiés très soigneusement et le courant est coupé si le paiement n'est pas effectué à une date stipulée qui tient compte d'un délai de grâce. Pour être rebranché, l'abonné doit payer sa facture de courant, augmentée d'une taxe de rebranchement.
4. Si le consommateur estime que le calibre de son limiteur de puissance ne convient pas, il peut demander un limiteur de calibre supérieur qui est installé sans frais. Par contre, il est appliqué une taxe pour réduction du calibre du limiteur en vue d'éviter les modifications fréquentes.
5. Il est nécessaire de procéder à des inspections régulières et systématiques de façon à éviter le court-circuitage des limiteurs. Ces inspections peuvent être exécutées par une main-d'oeuvre relativement peu qualifiée.
6. Il est essentiel de donner aux consommateurs certains renseignements sur l'utilisation de l'électricité et la portée des différents calibres de limiteur de puissance, si l'on veut qu'ils tirent le meilleur parti de leurs branchements.

#### CONCLUSIONS

1. L'expérience acquise en Rhodésie du Sud a montré que parmi les différents types de tarifs employés dans l'industrie électrique, les tarifs forfaitaires à limiteurs de puissance convenaient particulièrement aux habitations à loyer modéré.
2. Ces tarifs réduisent au minimum les frais d'administration et de comptabilisation, et rendent par conséquent aux consommateurs le maximum de service pour le minimum de dépense. On considère que l'inconvénient présenté par la restriction de la charge maximale possible n'est pas suffisant pour contrebalancer ces avantages et en pratique les consommateurs se rendent très rapidement compte des charges possibles et évitent les interruptions dues au déclenchement du limiteur.
3. Lorsqu'on effectue les calculs on constate que dans ces tarifs, l'élément appel de puissance maximale représente la plus grande part, même dans une entreprise à base thermique; dans les entreprises à base hydraulique, la part représentée par les frais imputables à l'appel de puissance maximale devient encore plus



grande. Ce type de tarif convient particulièrement pour ces entreprises car la marge potentielle d'erreur de détermination des facteurs de coïncidence, et les différences entre les facteurs de coïncidence des différents consommateurs sont beaucoup plus faibles que la variation de l'erreur d'estimation des facteurs de charge et sa marge.

4. L'amortissement et les intérêts du capital investi ont tendance à constituer un facteur primordial dans le coût des limiteurs de puissance de plus faible calibre, mais ils deviennent moins importants lorsque ce calibre augmente. C'est pourquoi on a estimé essentiel de maintenir des frais de distribution aussi faibles que possible pendant les premières étapes de l'introduction de l'électricité dans les H.L.M. pendant lesquelles les calibres les plus faibles de limiteur de charge prédomineront.

Aux stades initiaux les entreprises doivent s'attendre à fonctionner avec une marge bénéficiaire minimale de façon que le faible forfait correspondant au limiteur de plus faible calibre incite les consommateurs éventuels à s'abonner.

5. Dans le calcul des tarifs basés sur l'emploi de limiteurs de puissance, les facteurs inconnus sont constitués par le facteur de coïncidence apparent, le facteur d'utilisation et le facteur de charge. Il n'existe pas de moyen mathématique de calculer ces facteurs et la base utilisée pour établir les tarifs plus classiques n'est pas toujours applicable à l'établissement des tarifs forfaitaires fondés sur l'emploi de limiteurs de charge. Ces tarifs doivent avoir pour base l'expérience universelle modifiée à la lumière des conditions prévalant dans la région particulière considérée.