**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens

**Herausgeber:** Association suisse des électriciens

**Band:** 59 (1968)

**Heft:** 4

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

**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:** 22.08.2025

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

# Production et distribution d'énergie

## Les pages de l'UCS

### Petit tour d'horizon énergétique

par *F. Wanner*, Zurich

620.9(048)

En Suisse, rien n'est plus tenace que la tradition. On le constate notamment en lisant les rapports de gestion des entreprises électriques. En effet, ceux-ci tablent toujours encore sur l'année hydrographique; leur présentation et leur publicité restent prisonnières d'un schéma bien conservateur. Les deux prochaines décennies verront déjà la conversion à l'énergie atomique faire passer celle-ci au premier rang, reléguant la part de l'énergie produite par les forces hydrauliques. Cela va-t-il changer quelque chose aux vieilles habitudes décrites? L'avenir nous le dira. *Ce qui, en revanche, est d'ores et déjà certain, c'est qu'au moment où de nouveaux modes de production offrent une sécurité accrue de l'approvisionnement, de nouvelles possibilités d'écoulement et, vraisemblablement, une extension du marché, le rapport de gestion offre aux entreprises électriques des possibilités tout à fait remarquables comme moyen d'information à l'adresse des bailleurs de fonds, de la clientèle, du public et du peuple souverain. Il importe, dans l'intérêt de toute la branche, que ces possibilités soient mieux mises à profit.* Certes, l'économie électrique ne manque pas elle non plus d'entreprises qui ont donné l'exemple en publiant des rapports de gestion qui se distinguaient par une excellente présentation graphique et par une large information sur les plans économique et technique. Elles ont su créer ainsi un instrument efficace de propagande propre à susciter la confiance, en même temps qu'une carte de visite de l'entreprise. Mais il ne s'agit là que d'un petit groupe de pionniers, et le nombre des rapports de gestion insignifiants, voire piètres, reste malheureusement trop élevé. Il faut toutefois, disons-le tout de suite, se garder d'une exagération: Les belles photos, les magnifiques graphiques polychromes et le papier de luxe ne font pas encore l'affaire. La pure représentation est aussi nuisible ici que l'est ailleurs une façade par trop somptueuse, une cantine aux airs d'un hôtel, ou une plaquette de jubilé coûteuse, à laquelle l'imprimeur est seul à trouver plaisir. Tout comme le journal d'entreprise, la brochure d'introduction pour le personnel ou le prospectus recommandant un emprunt, le rapport de gestion est un moyen d'information efficace. Mais il y faut l'intention sincère d'offrir un maximum d'information, même si l'on doit pour cela bousculer des «tabous». Sans doute n'est-il pas toujours facile de tracer la limite au-delà de laquelle des intérêts commerciaux sont lésés, mais d'une façon tout à fait générale, on souhaiterait que la plupart des entreprises électriques mettent à présenter leur activité dans leur rapport de gestion un peu plus de courage et d'esprit créateur.

A en juger par le rapport publié dans le Journal des associations patronales N° 3, du 18 janvier 1968, une branche proche de l'économie électrique, l'industrie des machines, semble avoir perçu les signes des temps. Ce que M. A. Meile, directeur de la General Motors Suisse SA et Président de la Société suisse des Public Relations, a exposé là lors d'une journée d'études devant les constructeurs de machines vaut certainement aussi pour les entreprises électriques. Il n'y a pas si longtemps que ceux qu'on appelait les «barons de l'électricité» devaient se défendre du reproche d'exercer un monopole. Il nous paraît profitable d'extraire, pour les citer textuellement, les passages suivants de cet exposé de principe, en les recommandant à la réflexion de lecteur:

«Le premier objectif des Public Relations n'est pas de faire vendre davantage, de rehausser le prestige de l'entreprise ou d'en donner une image aussi avantageuse que possible; elles visent d'abord à créer des relations de confiance entre l'entreprise et tous les milieux avec lesquels elle est en contact et sur lesquels elle peut, à long terme, fonder son avenir économique.

L'entreprise n'y parviendra que si ses Public Relations ont atteint ce niveau élevé du génie politique industriel, qui sait concilier les décisions essentielles en matière de politique commerciale avec l'intérêt général. Génie qui, en d'autres termes, parvient à diriger l'entreprise de telle façon qu'elle sache servir avec succès les intérêts de tous les groupes avec lesquels elle entre en contact: bailleurs de fonds, personnel de l'entreprise, fournisseurs, de la clientèle et du public au sens le plus large . . . L'étendue et le caractère anonyme des complexes qui en résultent rendent souvent le public méfiant à l'égard de cette puissance économique. La valeur des services rendus comparativement à leur prix, la formation des prix, la politique des salaires et des dividendes, franchissent aisément, devant un public sceptique, les lumières de la rampe. Il est toutefois assez rare que le citoyen moyen se rende compte des énormes efforts qu'il a fallu déployer et du personnel qu'il a fallu mobiliser pour que l'entreprise puisse assumer non seulement son rôle de distributeur de dividendes, mais aussi celui, non moins exigeant, de créateur d'occasions de travail et de contribuable, et cela pour le bien de la communauté. . . L'opinion publique n'a rien d'un simple élément statistique insensible à de telles répercussions. Au contraire, la politique que mène l'entreprise sur le plan commercial et dans le domaine des Public Relations agit directement sur les différents groupes avec lesquels elle est en contact et dont, en définitive, les vues se cristallisent dans l'opinion publique. Positive ou négative, celle-ci, à son tour, réagit sur l'entreprise . . . L'entreprise n'obtiendra goodwill, confiance et, partant, l'appui du public que si elle pratique une saine politique commerciale et si elle entretient correctement ses Public Relations, tant à l'intérieur de l'entreprise qu'au

dehors. Ainsi seulement s'établira dans l'opinion publique le climat favorable dont l'entrepreneur a besoin pour s'engager et se maintenir avec succès dans l'avenir économique. Si l'on veut que les Public Relations aient ce rayonnement positif, il faut d'abord créer les conditions positives nécessaires, à l'intérieur de l'entreprise d'abord, en partant du conseil d'administration, sommet de la hiérarchie, pour passer à l'exécutif et atteindre jusqu'au personnel. C'est de l'intérieur que partent les Public Relations; elles germent sur le terrain fertile du bien-être social dans l'entreprise même. Un sain climat d'entreprise, des collaborateurs contents et, avant tout, bien informés, voilà les conditions primordiales propres à créer et à refléter à l'extérieur une image favorable de l'entreprise.»

*

Les changements survenus à la tête de plusieurs départements fédéraux ont eu dans le public un écho d'une rare portée. Ils touchent l'économie électrique du fait que Monsieur Roger Bonvin va remplacer Monsieur Rudolf Gnägi à la direction du département des transports et communications et de l'énergie. Le Conseiller fédéral bernois, ancien directeur du département de l'économie publique de son canton, a suivi durant la courte période qu'il a passée à la tête du département fédéral une ligne politique nette. Mesures et suggestions dirigistes trouvaient chez lui peu d'audience. On ne doit guère s'attendre à ce que le rapport complet sur l'énergie — ce sera son testament en matière de politique énergétique — qu'il a lui-même annoncé en traitant le rapport sur les réacteurs et sur l'électricité, propose des modifications fondamentales au régime libéral de compétences jusqu'ici en vigueur dans le domaine de l'économie énergétique. Les trois objectifs principaux d'une politique suisse de l'économie énergétique:

1. Un approvisionnement en énergie aussi bon marché que possible;
2. Un approvisionnement en énergie aussi suffisant et sûr que possible, qui contribue à sauvegarder l'indépendance du pays;
3. La protection des eaux et de l'air et, dans toute la mesure possible, la sauvegarde du paysage;

sont sans doute réalisables sur la base de l'actuel régime des compétences, sans atteinte essentielle à la liberté d'entreprise.

Par l'activité qu'il a déployée comme ingénieur dans la construction de barrages, le nouveau chef du département des transports et communications et de l'énergie, Monsieur le Conseiller fédéral Bonvin, s'est acquis le renom d'un éminent spécialiste, auquel s'ajoute celui d'un homme d'Etat de grand talent. Espérons qu'il se consacrera, avec la même vigueur que les trois chefs de département qui se sont succédé au cours de la dernière décennie, à la mission supérieure qu'ils ont assignée à la politique énergétique suisse et que, sous sa direction également, on continuera d'honorer la devise: «En Suisse, l'approvisionnement en électricité n'est pas une tâche de l'Etat.»

*

Les promoteurs de l'interconnexion du gaz n'ont certainement pas prévu que le développement de l'infrastructure de leurs réseaux de distribution coïncident à peu de chose près avec la construction des premières usines atomiques et avec les possibilités accrues de livraison que les entreprises électriques peuvent en attendre. A première vue, cette coïncidence procure au consommateur l'avantage d'une concurrence redoublée, mais à y regarder de plus près, elle implique aussi pour le citoyen l'inconvénient d'une infrastructure ici ou là surchargée. Certes, du point de vue de la sécurité, deux réseaux de distribution valent mieux qu'un, et plus d'une commune pourra préférer disposer de deux sources d'énergie. Mais que l'on songe aux droits de passage des conduites, à la mise à contribution du terrain, ainsi qu'au surcroît de frais d'installation et d'exploitation. On pourra dès lors avoir quelques doutes quant à l'opportunité de suivre cette voie et quant à une solution qui, même après la disparition des impondérables liés à la production hydraulique d'énergie, érige le double approvisionnement en dogme pour les autorités communales.

On serait presque tenté de dire que la rationalisation de la production du gaz et l'interconnexion du gaz viennent trop tôt et l'avènement de l'énergie atomique commerciale trop tard, avec la sécurité de livraison accrue qu'elle apporte à l'électricité. Mais on fera sans doute bien, car il n'est pas trop tard, de considérer cette évolution, et notamment les progrès en vue quant au perfectionnement technique et au coût des réacteurs, dans le développement de nos réseaux et dans le financement de leur infrastructure. Sinon, l'avantage pour le consommateur de pouvoir choisir librement son fournisseur d'énergie — appuyé, du côté du gaz, par une propagande évidemment coûteuse et agressive dans la presse et à la télévision — pourrait bien tourner à l'inconvénient d'une surcharge financière permanente liée au double approvisionnement en énergie. Point n'est besoin d'être grand économiste pour démontrer la justesse de cette prévision. Aujourd'hui déjà, un ménage qui dispose du gaz et de l'électricité a une plus forte note globale d'énergie à payer qu'un ménage entièrement équipé à l'électricité. C'est là une conséquence des principes tarifaires des usines à gaz comme des entreprises électriques. Dans l'un et l'autre cas, le petit consommateur paie des prix bien plus élevés qu'un client dont la consommation est plus forte. Le ménage équipé au gaz et à l'électricité ne peut atteindre la consommation plus élevée qui lui permettrait de bénéficier de prix plus bas; il paie donc en première ligne le luxe du double approvisionnement. C'est là, à vrai dire, un problème social qui n'a guère été abordé jusqu'ici dans la discussion relative au gaz.

*

La décision qu'ont prise les Forces Motrices du Nord-est de la Suisse (NOK) de construire une deuxième centrale atomique à Beznau a trouvé bon accueil dans la presse. Ainsi, d'ici en 1972, la Suisse disposera déjà de trois usines atomiques; l'énergie nucléaire couvrira alors un quart de la demande totale. Fait réjouissant, les NOK ont également remporté un grand succès dans leur politique de coordination. Elles ont réussi à intéresser à la production de leurs deux centrales atomiques pour 1969 à 1972 un groupe d'usines privées qui préfèrent attendre encore un peu avant de décider de construire leurs propres usines atomiques. Ainsi s'engage entre les usines productrices une coopération d'un genre nouveau, qui peut conduire à des participations jouant dans les deux sens en vue d'absorber les excédents temporaires provenant

des centrales atomiques qui se construiront à un rythme toujours plus rapide au cours de la prochaine décennie. Le consommateur suisse peut se réjouir de ce que, grâce à cette collaboration, les NOK aient pu profiter d'une option très avantageuse que leur fournisseur américain leur a encore concédée bien que les conditions du marché aient radicalement changé. Ce sont plusieurs millions de francs qui ont pu être économisés de la sorte, et qui profiteront aussi aux trois sociétés qui, jusqu'en 1975, entendent recevoir une part très importante de cette énergie. Elles pourront d'ailleurs, pour avoir gagné ainsi quelques années, bénéficier en 1975 ou plus tard des progrès qui auront été réalisés entre-temps dans la construction des réacteurs.

**Adresse de l'auteur:**
Dr. *F. Wanner,* directeur des EKZ, Dreikönigstrasse 18, 8022 Zurich.

# 14e Congrès de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique

## L'électrification rurale au service de l'homme

### Rapport du Groupe de Travail de l'Agriculture, de l'Artisanat et du Commerce

631.37

**Résumé**

*A partir d'observations effectuées dans huit régions d'Europe de densité de population et de niveau de vie très divers, le présent rapport examine le rôle joué par l'électricité dans l'existence des populations rurales. Une description sommaire du contexte économique et social dans lequel se situe l'électrification des zones considérées, permet de dégager certaines constantes dans les situations observées. Cette première partie est suivie d'une analyse détaillée des problèmes sociaux, techniques et commerciaux, qui se posent au distributeur en zone rurale, relativement à la dispersion des consommateurs, à la densité de la consommation et à la simultanéité de la demande d'énergie.*

*Ayant fait remarquer que l'électrification rurale s'opérait généralement en trois stades — respectivement dénommés électrification «primitive», «généralisée» et «intensive» — les rapporteurs étudient enfin les possibilités économiques de la distribution et l'évolution de sa rentabilité au cours de ces différentes phases, ainsi que la nature et l'importance de l'aide que peuvent lui apporter les pouvoirs publics.*

*En conclusion, le rapport souligne la nécessité, pour l'entreprise de distribution, d'accélérer au maximum le passage d'une phase de l'électrification à la suivante et de tenir compte à chaque fois, des nécessités ultérieures de l'exploitation. Il préconise l'adoption d'une politique d'expansion et de diffusion sans restriction de toutes les applications et la mise en œuvre d'une organisation souple, centrée sur le service et l'information. L'incidence, sur le développement des applications domestiques et professionnelles de l'électricité, de l'action générale des pouvoirs publics en matière d'économie régionale est également mise en lumière. Il appartient au distributeur de s'associer à cette action et de baser son activité sur un intérêt sincère pour l'ensemble des problèmes humains de sa région.*

### Introduction

Le présent rapport a été établi par le Groupe de Travail de l'Agriculture, de l'Artisanat et du Commerce qui a la composition suivante:

| | |
|---|---|
| *Président:* | M. *Blankart* (Suisse). |
| *Membres:* | MM. |
| Allemagne (Rép. féd.) . . . . | *Schwarz* |
| Autriche . . . . . | *Sterba* |
| Belgique . . . . . | *van Acker* |
| Espagne . . . . . | *Rafael Diez* |
| France . . . . . | *Chaumier* |
| Grande-Bretagne . . . . . | *Green* |
| Italie . . . . . | *Vineis* |
| Portugal . . . . . | *Correa Figueira* |
| Suisse . . . . . | *Dommann* |

MM. *Jacobs* et *Warny* (Sociétés Réunies d'Energie du Bassin de l'Escaut) *Lesage* (Electricité de France), *de Bivar* (Companhia Electrica do Alentejo e Algarve) ont apporté une active et précieuse collaboration à la rédaction de ce rapport.

Le rapport du Groupe de Travail de l'Agriculture, de l'Artisanat et du Commerce présenté au Congrès de Scandinavie avait trait à un problème spécifiquement agricole: celui de l'électrification des fermes de moyenne importance, en région de polyculture, dans divers pays européens.

Le sujet abordé aujourd'hui est plus large: il s'agit ici d'étudier les divers aspects de l'électrification rurale tout entière, sans restreindre l'étude à la seule activité agricole. Pour le distributeur d'énergie, en effet, le problème de l'électrification des campagnes n'est pas un problème agricole, c'est un problème d'ensemble, qui concerne tous les habitants de la zone rurale.

Il est donc important de s'interroger sur les caractéristiques actuelles de la vie à la campagne et sur le rôle joué par l'électricité dans l'existence des populations rurales.

C'est un lieu commun que de dire combien la vie à la campagne a changé d'aspect depuis le début du siècle. Chacun se souvient encore de l'exode rural qui a caractérisé le siècle dernier dans la plupart des pays industrialisés: nos réminiscences littéraires nous parlent de «villes tentaculaires» et de la «terre qui meurt». Le film et le «grand reportage» ont multiplié les images de campagnes dépeuplées et de faubourgs congestionnés [1]).

Il faut avouer que l'électricité à ses débuts a continué dans ce domaine l'œuvre — sur ce point néfaste — de la machine à vapeur: elle n'était disponible que dans les villes. Les ateliers, les usines ne trouvaient donc qu'en ville l'énergie nécessaire à leur existence. De plus, le confort dont l'électricité est

[1]) L'exode rural constitue d'ailleurs, aujourd'hui encore, un réel problème pour les régions insuffisamment industrialisées.

l'instrument, y attirait la main-d'œuvre, tentée par des conditions de vie inconnues à la campagne.

L'électrification rurale eut et continue à avoir pour but de rétablir l'équilibre. Dans tous les pays, elle fit — et elle fait encore — l'objet d'une attention toute spéciale de la part des pouvoirs publics et des distributeurs d'énergie. Il est donc normal que nous nous interrogions sur ses conditions et ses effets dans les domaines économique et social. A-t-elle contribué autant qu'on l'espérait au développement des régions et au maintien sur place de la population? A-t-elle favorisé la déconcentration industrielle, assuré la croissance de l'artisanat, aidé à rationaliser l'agriculture? De quelle manière et dans quel contexte économique et sociologique a-t-elle pu être mise en œuvre? Dans quel cadre convient-il de situer son développement futur?

Il a semblé au Groupe de Travail que ces questions devaient intéresser les distributeurs d'énergie électrique et qu'elles étaient suffisamment importantes pour faire l'objet d'un examen approfondi. C'est à un tel examen qu'est consacré le présent rapport.

Le Groupe de Travail a abordé la matière d'une manière qu'il croit originale et qui lui semblait devoir permettre des observations particulièrement concrètes. Le présent rapport d'ensemble se fonde en effet sur une série de monographies régionales présentées par les divers pays participants.

Chacune de ces monographies étudie en détail les aspects historiques, juridiques, économiques, géographiques, techniques et sociaux de l'électrification d'une zone rurale bien déterminée de 15 000 à 20 000 habitants. Toutefois, la monographie britannique a trait à une zone de 40 000 habitants, tandis que la zone allemande est numériquement la plus importante: 122 000 habitants. La monographie autrichienne, par contre, est limitée à une zone de 8000 habitants.

L'espoir des membres du Groupe était de voir se dégager, à travers la multiplicité des situations observées, quelques constantes qui mettraient en relief les vrais problèmes de l'électrification rurale.

Le choix des zones étudiées s'est fait de manière à obtenir la plus grande diversité possible de situations: depuis celle de zones purement agricoles à très faible densité de population, jusqu'à celle de régions assez industrialisées en marge d'agglomérations urbaines, parfois même importantes.

Il ne s'agissait donc pas de choisir une zone «représentative» par pays — notion d'ailleurs assez arbitraire — mais de créer un éventail d'observations suffisamment large pour représenter l'ensemble du monde rural d'aujourd'hui. On nous permettra de passer brièvement en revue les diverses zones observées.

*Etude britannique: Brecknockshire et Radnorshire*

Il s'agit d'une zone montagneuse au centre du Pays de Galles, s'étendant sur le Brecknockshire et le Radnorshire, dont la population est en déclin constant depuis plus d'un demi-siècle. Elle s'étend sur 270 000 hectares et compte 44 000 habitants. C'est une région typique de forêts et de pâturages, avec quelques bonnes fermes dans les vallées. Un certain tourisme s'y est développé (100 hôtels, parc national, ancienne station balnéaire). L'industrialisation y est très faible (29 entreprises de quelque importance) et le commerce relativement limité. Un certain exode rural s'y manifeste: chute de 2,3 % de population dans le Brecknockshire, entre 1951 et 1961, et de 7,8 % dans le Radnorshire, pour la même période, soit environ 6 % au total.

L'agriculture n'emploie plus actuellement que la moitié de l'effectif à plein temps mis au travail en 1939. Des efforts sont déployés pour encourager la fixation de petites entreprises industrielles dans la zone. Ils connaissent un certain succès, mais n'ont pas été suffisants jusqu'ici, pour exercer une influence sérieuse sur le mouvement de population.

*Etude française: Le plateau du Neubourg*

Une zone de 17 000 habitants répartis en 61 communes sur 44 000 hectares: le plateau du Neubourg, dans le département de l'Eure, à 125 km au nord-ouest de Paris. C'est une région agricole prospère (un millier d'exploitations d'une superficie moyenne de 30 ha) où l'activité commerciale et artisanale est relativement bien représentée (260 exploitations) et l'industrie embryonnaire (13 entreprises, 200 emplois). Environ 400 personnes travaillent en dehors de la zone, principalement dans l'industrie. La population est assez stable (—1,4 % en 8 ans). Cette stabilité résulte d'une natalité relativement forte, malheureusement jointe à un exode important. L'inconfort général des habitations rurales n'est pas étranger à cette situation. Le niveau de vie est cependant en nette augmentation.

*Etude italienne: Zone au Nord de Modène*

Une zone de 15 500 habitants répartis en 3 communes sur 7100 hectares à une trentaine de kilomètres de Modène, dans la plaine du Pô. C'est une région fondamentalement agricole (4200 emplois agricoles en 1961) où les activités commerciales et industrielles (surtout dans les domaines de l'alimentation et de la construction) connaissent un certain développement (2300 emplois), mais dont la population a diminué de quelque 10 % en l'espace de 10 ans. Pour une diminution de 3200 emplois sur 7300, dans l'agriculture, on constate un accroissement de 809 emplois dans l'industrie et l'artisanat et de 243 dans le secteur du commerce. La perte globale de 2100 emplois s'explique tant par la diminution de la population que par la prolongation de la scolarité. La situation sociale y est bonne (chômage pratiquement éliminé) et le revenu moyen par habitant y a plus que doublé en 10 ans, de 1951 à 1961.

*Etude allemande: Zone de Ravensburg*

Dans l'impossibilité de restreindre son observation à une région de 20 000 habitants, la monographie allemande puise ses données relatives à l'économie électrique dans la situation de la zone de distribution de Ravensburg, dans le Bade-Wurtemberg au sud-ouest de la République fédérale (au nord du lac de Constance). Cette zone peuplée de 122 000 habitants s'étend sur 120 000 ha (ville de Ravensburg non comprise). Nous l'appellerons dans la suite de cette étude, la zone rurale de Ravensburg.

Quant aux données sociologiques disponibles, elles s'appliquent à l'arrondissement de Ravensburg proprement dit dont la situation est comparable à celle de l'ensemble de la zone étudiée. Cet arrondissement, qui s'étend sur 70 870 ha compte 105 000 habitants répartis en 37 communes, dont la ville de Ravensburg qui abrite 31 600 habitants soit 30 % de la population totale et les villes moins importantes de Weingarten, Waldsee et Aulendorf qui en groupent 25 %. Le

reste de la population réside à raison de 20 % dans les communes de 2000 à 5000 habitants et de 25 % dans les communes de moins de 2000 habitants.

Le nombre d'emplois dans l'agriculture s'est réduit de 33 % en 10 ans: il est actuellement de 17 000, contre 8300 dans l'artisanat, 13 400 dans l'industrie (doublement en 10 ans) et 13 000 dans les services. Il s'agit donc, dans les deux cas, compte tenu de la présence dans l'arrodissement, d'une ville de 30 000 habitants et de quelques bourgs de moindre importance, d'une région en voie de développement industriel et de remembrement agricole (transplantation des fermes en dehors des agglomérations). Population en accroissement. Niveau de vie en amélioration.

*Etude suisse: District de Willisau*

Une zone de 18 000 habitants, répartis en 16 communes sur 14 000 hectares, dans le district de Willisau, au nord-ouest du canton de Lucerne. Elle comprend deux parties: la partie Est (11 000 habitants sur 6000 ha), comportant 7 communes, coupée d'une large vallée, située au long de l'axe routier et ferroviaire Saint-Gothard–Lucerne–Bâle et la partie Ouest (7000 habitants sur 8000 ha), plus accidentée et demeurée nettement agricole.

Au total, on compte 2300 emplois agricoles, 3600 emplois industriels ou artisanaux, 700 emplois dans le commerce et 1000 emplois divers. L'agriculture emploie 1450 personnes sur 3000 dans la zone Ouest et l'industrie et l'artisanat 2800 personnes sur 4600 dans la zone Est. Plus de 1000 personnes travaillent en dehors de la région (principalement en provenance de la zone plus industrialisée).

La population a tendance à diminuer dans la zone purement rurale, tandis qu'elle augmente dans la zone semi-industrialisée (qui est également pourvue des meilleurs moyens de communication).

*Etude autrichienne: Bad Goisern et Gosau*

Il s'agit deux communes totalisant quelque 8000 habitants, dans la région touristique et montagneuse très connue du Salzkammergut. Ces deux communes couvrent une superficie totale de 39 000 ha, dont plus de la moitié est constituée d'eaux et de forêts et plus des deux cinquièmes, de montagnes rocheuses. L'agriculture, l'habitat — et l'industrie — sont concentrés sur les 6 % restants. L'étendue de la région à desservir — compte tenu de la partie rocheuse et forestière non habitée — est d'environ 4400 ha. La densité de population y est donc d'environ 180 habitants par km².

La population de la zone est en légère régression depuis une dizaine d'années (—2 %). A l'heure actuelle, la partie de la population active employée dans l'agriculture et l'exploitation forestière ne représente plus que 15 %. L'industrie procure plus de la moitié des emplois, principalement dans une usine locale de fabrication d'électrodes et dans les centrales électriques. Les «services» (commerce, transport, professions libérales, services publics, etc.) emploient 32 % de la main-d'œuvre, dont 8 % dans l'hôtellerie (233 travailleurs). L'activité touristique (cures thermales, montagne) est en forte expansion et le niveau de vie en très nette augmentation.

*Etude belge: Zone flamande (Loppemse-Zandstreek)*

Une zone de 19 000 habitants répartis en 5 communes sur 9500 hectares, dans la province de la Flandre occidentale à une dizaine de kilomètres au sud de son chef-lieu, Bruges. Cette zone de plaine, desservie par d'excellentes liaisons routières et ferroviaires, a perdu son caractère agricole dominant: on n'y compte que 1300 emplois dans l'agriculture pour 3100 dans l'industrie, 700 dans le commerce et 1600 dans le secteur des services. Quelque 3100 personnes travaillent en dehors de leurs communes, tandis que 1100 personnes, habitant au dehors, travaillent journellement dans la région étudiée.

La population est en accroissement tant par excédent des naissances sur les décès que par excédent des immigrants sur les émigrants. Le niveau de vie s'est accru très sensiblement dans les dernières années.

*Etude portugaise: Zone de Seixal*

Une zone de 20 500 habitants répartis sur 8200 ha, l'arrondissement de Seixal, face à Lisbonne sur la rive opposée du Tage. C'est une zone relativement bien irriguée et, en dehors d'une partie boisée couvrant 65 % du territoire, la culture de fruits et légumes (primeurs) y est la principale activité agricole. La culture des céréales et l'élevage n'en sont pas absents. Une industrialisation déjà remarquable s'y est installée: liège, bois, textile et construction civile.

Il est logique de considérer la zone forestière inhabitée comme non susceptible d'électrification à l'heure actuelle, si bien que la zone à desservir est de 3800 ha, ce qui porte la densité de population à 540 habitants par km².

L'agriculture n'emploie plus que 960 personnes (contre 1450 en 1950) et le commerce 700, tandis que l'industrie assure dans la zone et au-dehors plus de 8000 emplois. C'est donc une région industrialisée bénéficiant en outre du voisinage d'une grande agglomération. Cette situation privilégiée a, sur le nombre de la population et sur le niveau de vie de celle-ci, une influence favorable.

*
* *

Au total, la notion d'électrification rurale couvre, on le voit, une diversité considérable de situations: depuis les régions montagneuses et dépeuplées du Pays de Galles ou les campagnes paisibles de l'Eure, jusqu'aux environs immédiats de Lisbonne . . . ou de Bruges, en passant par les régions aux activités multiples des environs de Modène ou de Lucerne, du Salzkammergut et du Bade-Wurtemberg.

Nous examinerons successivement le rôle de l'électrification dans le développement économique et social des régions considérées, tâchant de dégager de notre examen les lois d'évolution naturelle de cette électrification et montrant comment les différentes solutions retenues, tout en répondant à des problèmes divers, sont en réalité fonction des mêmes préoccupations:

— Préoccupations sociales, d'une part, visant à assurer à la population des campagnes les meilleures conditions de développement et à éviter l'exode vers les villes;

— Préoccupations économiques, d'autre part, la rentabilité de l'exploitation devant être acquise, d'une façon ou d'une autre, aux différents stades de l'électrification.

Il se dégage, en effet, de la plupart des études que l'électrification passe généralement par trois phases:

— L'électrification primitive — bien souvent d'initiative locale — qui assure l'amenée du courant électrique dans la partie dense des villages;

— L'électrification généralisée, qui étend la distribution à tout le territoire considéré;

— Et l'électrification «intensive», qui vise à un développement en profondeur, le plus proche possible du niveau de l'électrification urbaine.

Passer le plus vite possible et de la façon la plus harmonieuse d'une phase à l'autre, semble bien devoir être l'ambition de tout distributeur rural soucieux de son rôle social. Mais nous aurons à nous demander sur quels concours ce distributeur doit pouvoir compter pour mener à bien la tâche qui lui est confiée.

## 1. Aspects de l'électrification dans le contexte économique et social des régions considérées

### *1.1 Zones agricoles peu denses*

#### 1.1.1 Brecknosckshire et Radnorshire

Le programme d'une électrification complète de la zone rurale a démarré en 1948. Un premier réseau fut posé en 11 kV: réseau de transport en triphasé et lignes de desserte en monophasé. La plupart des fermes ou habitations furent dotées de leur propre transformateur, de 4,5 kVA au minimum. Dès 1952–1953, un important renforcement du réseau primaire dut être réalisé par la pose d'une «boucle» — toujours sur poteaux bois — en 66 kV.

La puissance totale des transformateurs 66/11 kV est de 50 MVA. Celle des transformateurs 11/0,4 kV (au nombre de 4020) est de 125 MVA. On compte au total 16 000 consommateurs.

On aura une idée du développement de l'usage de l'énergie électrique auquel ces efforts d'investissement ont abouti, quand on saura que la consommation domestique moyenne atteint, dans cette région, 3160 kWh par an et la consommation moyenne par ferme, 5120 kWh par an. Les 270 clients «industriels» consomment chacun en moyenne 25 000 kWh par an. La pointe totale atteinte en 1965–1966 est de 30 MVA environ. La consommation annuelle totale est de 1580 kWh par habitant.

Il est clair que la région considérée ne doit pas son retard économique relatif et son déclin démographique à une défaillance quelconque de l'électrification, mais bien au manque de ressources économiques locales.

Bien que le niveau de vie des populations de cette région connaisse une augmentation du même ordre que le reste du pays, il se situe en valeur absolue à un niveau inférieur à la moyenne. Le revenu moyen par habitant est de 27 à 38 % plus bas que celui d'autres régions agricoles comparables.

Il faut cependant signaler quelques facteurs de nature à modifier cette situation:

1. On assiste à un regroupement des exploitations agricoles: entre 1951 et 1964, le nombre d'exploitations de moins de 10 ha a diminué de 22 % et celui des exploitations de 10 à 125 ha, de 15 %. Pendant cette période, le nombre de fermes de plus de 75 ha s'est accru de 25 %. On voit donc disparaître les exploitations de faibles dimensions et le «part-time farming».

2. La relative proximité de la zone industrielle des Midlands favorise les «immigrations du week-end» en provenance de cette région. Les fermettes abandonnées sont reprises par des citadins et transformées en confortables séjours de week-end.

Ceci risque de créer des problèmes de charge, ces consommateurs intermittents étant habitués à un niveau de vie supérieur à celui des anciens occupants!

3. Les efforts d'implantation de petites industries. Si ces efforts obtenaient un succès durable, ils mettraient fin à l'exode actuellement constaté.

#### 1.1.2 Le plateau du Neubourg

Le réseau moyenne tension est à 15 kV; il est alimenté au départ de six sous-stations, dont la principale est située au Neubourg même (2 transfos respectivement de 2500 et de 1200 kVA alimentant 34 communes dans la zone) et les cinq autres à la périphérie. Ces sous-stations sont alimentées (en double) en 30 kV au départ de trois postes 90/30 kV, situés en dehors de la zone. Les puissances de transformateurs 30/15 kV totalisent 25 MVA.

Le nombre de cabines de transformation 15 kV-380/220 V est de 158, totalisant 5940 kVA.

Le nombre d'abonnés est de 5310.

La consommation moyenne annuelle par abonné BT est de 1107 kWh. Les 31 abonnés MT consomment chacun en moyenne 123 000 kWh par an. La consommation annuelle totale est, pour 1965, de 585 kWh par habitant. Cette consommation représente plus de huit fois celle de 1948.

La modernisation et la rationalisation du réseau réalisées par l'EDF jointes à l'effort d'aménagement du territoire, actuellement en cours, permettent d'espérer un développement accru de la région.

Une attention particulière est réservée à la modernisation de l'habitat. C'est ainsi que 405 logements individuels ont été construits de 1945 à 1963. L'effort se poursuit, avec l'aide des pouvoirs publics, de la Caisse d'épargne et du Crédit Foncier.

Dans les campagnes, on donne la préférence aux maisons individuelles, tandis qu'au Neubourg, on construit des maisons individuelles et des immeubles collectifs HLM (habitations à loyer modéré). Parmi les maisons individuelles, il faut signaler la multiplication des résidences de week-end et de vacances, le plus souvent par la restauration ou modernisation de fermettes existantes. Ces résidences secondaires occupent à l'heure actuelle 7 % des immeubles de la zone. En fin, le remembrement rural est achevé dans 59 des 61 communes de la zone.

Il faut également signaler le développement des applications proprement agricoles: chauffage des couches (endives, fleurs), cuiseurs d'aliments, séchage des grains. L'accroissement des puissances souscrites en basse tension a atteint 21 % de 1964 à 1965.

### *1.2 Zones à activité multiple*

#### 1.2.1 Zones au nord-est de Modène

Les trois communes composant cette zone sont alimentées par trois lignes à 15 kV, au départ d'une seule sous-station 60 kV/15 kV. Il existe 45 transformateurs MT/BT (en général 380 V), d'une puissance totale de 3,4 MVA.

Le nombre d'abonnés est de 4580. Il reste encore 5,5 % d'habitations à raccorder.

La consommation moyenne annuelle est de 1064 kWh par abonné B.T. La consommation annuelle totale par habi-

tant est passée de 86 kWh à 364 kWh en 10 ans. L'énergie distribuée annuellement a plus que triplé durant la même période.

Il résulte d'ailleurs d'une enquête auprès des abonnés que si la préférence pour la vie à la campagne est moins marquée dans cette zone que dans d'autres, la qualité de la distribution de l'énergie n'est généralement pas mise en cause.

Quoi qu'il en soit, on se trouve encore incontestablement, dans cette zone, dans la phase de généralisation de l'électrification. La présence de gros appareils chauffants chez les abonnés est rare: 1,7 % de cuisinières électriques, 9,2 % de machines à laver. (On y compte, par contre, 59 % de réfrigérateurs.)

L'ENEL s'apprête à achever l'œuvre d'électrification généralisée de ce territoire. On compte aussi sur une certaine décentralisation industrielle pour assurer une meilleure rentabilité de l'exploitation et pour accroître le niveau de vie des populations desservies. Cet accroissement aurait, faut-il le dire, un heureux effet sur le développement de la consommation. Le marché potentiel semble d'ailleurs important. Citons comme exemple l'utilisation de la force motrice dans les exploitations agricoles: faute de disposer actuellement de l'appareillage électrique adéquat, l'usage des moteurs de tracteurs pour de multiples tâches agricoles, même à la ferme, est largement répandu.

Une meilleure connaissance du prix de revient exact de la force motrice obtenue par ce moyen devrait pouvoir éliminer ce gaspillage d'énergie.

#### 1.2.2 Zone rurale de Ravensburg

Au départ de deux sous-stations 220/110 kV au sud-est et au nord-ouest de la zone, un réseau 110 kV alimente 3 sous-stations 110/20 kV comprises dans la zone, d'une puissance totale de 115 MVA.

Le nombre de postes 20 kV/380 V ou 15 kV/380 V est de 608, avec une puissance totale de 70 MVA.

Le nombre d'abonnés est de 35 000.

La consommation moyenne annuelle par abonné domestique pour l'ensemble du centre de distribution de Ravensburg a augmenté de 453 kWh en 1950 à 1333 kWh en 1964; celle des abonnés agricoles de 848 kWh à 2910 et des artisanaux de 2584 à 5010 kWh. La consommation moyenne annuelle par abonné basse tension est actuellement de 2500 kWh. La consommation totale par habitant est de 1060 kWh par an (1020 kWh dans la zone rurale).

Les données sociales confirment l'impression de prospérité croissante de la région, que laisse l'examen du développement de la consommation dont les principaux facteurs sont:

a) L'absorption par l'industrie et l'artisanat de la main-d'œuvre rendue disponible par la rationalisation et la mécanisation de l'agriculture.

b) L'accroissement de la population en zone rurale grâce à une mobilité accrue de la main-d'œuvre et à la possibilité de se loger à meilleur compte avec un confort (électrique) semblable à celui de la ville. Plus de 10 500 personnes travaillent en dehors de leur commune, généralement dans un rayon maximal de 20 km. La main-d'œuvre féminine est passée de 8500 à 12 600 de 1950 à 1963.

c) Le programme de remembrement et de transfert des fermes en dehors des centres, qui entraîne une rénovation complète des bâtiments d'exploitation et d'habitation. Le nombre de fermes transplantées représente 1,2 % des abonnés agricoles de la zone.

d) La multiplicité des applications agricoles et domestiques, y compris les applications thermiques (cuisinières, chauffe-eau, chauffage des locaux).

Il faut signaler la vigueur des mesures prises par l'Etat pour soutenir le programme de transplantation des fermes (jusqu'à 80 % de participation dans le coût des routes, conduites d'eau, raccordements aux réseaux du téléphone et de l'électricité, avec un maximum de 15 000 DM porté à 25 000 DM dans des cas spéciaux).

La société distributrice subventionne de son côté l'électrification complète des fermes nouvelles (réduction de 1000 à 1500 DM sur le prix d'acquisition et d'installation des gros appareils chauffants). Un développement similaire est recherché dans les fermes existantes au moyen de crédits et de subventions de l'Etat ainsi que par la création d'installations communes dans les villages (fours à pain, lavoirs, installations frigorifiques, abattoirs, douches, etc.). Citons également *les subventions de l'Etat de* 30 % des frais d'acquisition et d'installation des chauffe-eau (quelle que soit l'énergie employée) chauffage central, chauffage électrique de nuit, *de 50 %* des frais d'installation de ventilation de foin et *les crédits* accordés pour l'équipement de chambres pour touristes chez les particuliers (eau courante, chaude et froide).

L'artisanat bénéficie de la même sollicitude (installations de cuisson et fumoirs de viande, séchage électrique du bois, etc.).

#### 1.2.3 Zone au nord-ouest de Lucerne (Willisau)

A partir de deux sous-stations 50/12 kV l'une au nord, située dans la zone — 12 600 kVA — l'autre au sud en dehors de la zone — 18 000 kVA — toutes deux raccordées en boucle à deux sous-stations 150/50 kV extérieures, la distribution de l'énergie primaire se fait en 12 kV par une boucle, englobant toute la zone. Des communications transversales divisent cette boucle en quelques boucles de plus petites dimensions. Quelques «antennes» achèvent «d'irriguer» la région. Le réseau est toutefois exploité en boucles ouvertes.

Il existe 109 postes de transformation 12 kV/380/220 V d'une puissance totale de 19 MVA. Le nombre d'abonnés est de 4370.

La consommation moyenne annuelle est de 5400 kWh par abonné basse tension, soit 5620 kWh dans la partie rurale et 5360 kWh dans la partie semi-industrialisée. La consommation basse tension par habitant est de 1300 kWh dans la partie semi-industrialisée et de 1050 kWh dans la région rurale, soit une moyenne de 1200 kWh par habitant pour l'ensemble de la zone. Les ventes totales se sont accrues de 52 % en 4 ans pour l'ensemble de la zone, soit 55 % dans la partie semi-industrialisée et 44 % dans la partie rurale. Elles sont huit fois plus élevées en 1964 qu'en 1950.

La consommation totale par habitant est de 1590 kWh par an. Au cours des dix dernières années, elle a — chose étonnante — augmenté plus rapidement (en pourcentage) dans la partie rurale que dans la partie semi-industrialisée.

A quoi correspond cette évolution sur les plans social et économique? La population de la partie rurale a légèrement diminué (—0,9 %) de 1941 à 1960, tandis que l'autre partie de la zone enregistrait un accroissement de 16 %. Malgré l'industrialisation plus poussée de ce dernier secteur, le pour-

centage de la population active occupée en dehors est pratiquement le même dans les deux secteurs (14 %).

Mais si l'on prend plus de recul, on constate que l'augmentation de la population active entre 1910 et 1960 est 10 fois plus grande dans la région semi-industrialisée que dans la région agricole.

Ceci confirme l'incidence des moyens de communication et d'une certaine implantation industrielle sur la démographie des zones rurales[1]). Il est en même temps démontré que l'électrification n'est pas le seul facteur déterminant à cet égard, puisque l'économie électrique est aussi développée dans les 2 zones, ainsi qu'il résulte de la consommation moyenne par abonné, identique dans les deux secteurs. On peut cependant croire que, sans électrification, l'exode rural aurait été considérable.

Le degré d'attachement à la zone rurale peut d'ailleurs se déduire d'une disproportion plus marquée en cette zone, entre le nombre de maisons construites et l'accroissement de la population. Pour un accroissement de population, depuis 1910, de 6,6 % dans la partie rurale, on constate un accroissement de 21 % des habitations, tandis que, dans la partie semi-industrialisée, il y a 67 % de logements en plus pour une augmentation de population de 36,5 %. Ce résultat assez remarquable est à imputer pour une part à l'électrification. Celle-ci a toutefois été facilitée par l'effort de regroupement des exploitations agricoles et la réduction de la population employée dans ce secteur.

Ici, comme en Allemagne, l'établissement de nouvelles fermes, à la suite du remembrement agricole, est subventionné par les instances publiques (à concurrence de 55 à 60 %). Cette subvention porte également sur l'intervention éventuelle des abonnés dans la pose de lignes électriques.

Les fermes nouvelles sont fortement équipées en gros appareils chauffants ménagers et en moteurs de toutes dimensions (jusqu'à 40 kW) pour l'exploitation. Une telle électrification en région purement rurale demande du distributeur un effort considérable, mais elle favorise le maintien sur place de la population. Le recours de celle-ci à l'énergie électrique est d'ailleurs aussi considérable que celui des habitants de la partie plus industrialisée de la zone.

Dans cette dernière, les moyens de communications aisés, par chemin de fer et par route, favorisent l'implantation de la petite industrie ainsi que le déplacement des travailleurs occupés dans les entreprises de la périphérie.

L'électrification de cette partie de la zone ne pose aucun problème particulier.

#### 1.2.4 Zone du Salzkammergut (Gosau et Bad Goisern)

La concentration de l'habitat et les ressources hydrauliques locales ont grandement facilité l'électrification de cette zone de haute montagne. Dès 1910, les deux communes de Gosau et de Bad Goisern étaient électrifiées, par suite de la construction des centrales hydrauliques de Gosau et de Steeg.

[1]) La même impression est ressentie à la lecture de la comparaison suivante:

*Densité de la population (par ha).*

Tableau I

| | 1910 | 1941 | 1960 |
|---|---|---|---|
| Zone industrielle . . . . | 1,34 | 1,58 | 1,83 |
| Zone rurale . . . . . | 0,86 | 0,92 | 0,91 |
| Moyenne . . . . . | 1,06 | 1,19 | 1,29 |

Près de cette dernière centrale, on put même édifier une usine de production d'aluminium; celle-ci fut transformée en 1951 en fabrique d'électrodes (consommation 1964: 32 millions de kWh).

Le réseau primaire fut construit à 25 kV (ligne de transport depuis la centrale hydraulique) et à 5 kV.

Il existe à l'heure actuelle 22 cabines de transformation 25 kV/380-220 V ou 5 kV/380-220 V, d'une puissance totale de 2920 kVA.

Le nombre d'abonnés est de 2745 en basse tension et de 7 en moyenne tension.

La consommation annuelle totale par habitant est de 4830 kWh, fabrique d'électrodes comprise et de 755 kWh, sans cette fabrique. Elle est passée de 490 kWh par abonné en 1944, à 2142 kWh en 1964. L'évolution sociale de la zone est étroitement liée à deux facteurs: l'électrification et le tourisme.

C'est l'électrification qui, par la construction de l'usine d'aluminium, a procuré un emploi à la main-d'œuvre locale. Le tourisme procure à beaucoup un revenu d'appoint non négligeable. C'est le cas de tous les particuliers qui mettent des chambres à la disposition des touristes. Sur 4080 lits disponibles dans les hôtels et chez les particuliers en 1964, il y en avait 2700 dans des maisons privées.

Ceci contribue au bien-être général et au niveau élevé de la consommation d'énergie électrique.

L'agriculture ne joue plus dans la zone qu'un rôle très secondaire: même dans les familles paysannes, la location de chambres, les transports (taxis, «mini-bus»), l'artisanat (travail du bois, etc.) constituent des ressources d'appoint.

On voit donc, en résumé, que l'électrification a joué un rôle important dans l'évolution de la zone. Cette électrification a d'ailleurs bénéficié des circonstances favorables déjà citées (concentration de l'habitat, ressources hydrauliques locales).

### *1.3 Zones en voie d'«Urbanisation»*

#### 1.3.1 Zone au sud de Bruges (Loppemse-Zandstreek)

La zone considérée est au centre d'un triangle formé par trois postes 36 kV, d'un total de 50 MVA, dépendant eux-mêmes du poste 150 kV/36 kV de Bruges.

Il existe 61 cabines de transformation MT/BT dont 85 % alimentées en boucle, d'une puissance totale de 4,6 MW, auxquelles s'ajoutent 30 cabines privées d'une puissance totale de 3 MW et un poste privé à 36 kV, pour une usine importante.

Le nombre d'abonnés basse tension est de 5340.

La consommation moyenne annuelle par abonné basse tension était en 1964 de 910 kWh, contre 271 en 1950. Cette consommation représente moins de la moitié de la consommation d'électricité de la zone. Au total, la consommation annuelle était de 527 kWh par habitant. (En 1965, la consommation moyenne annuelle par abonné basse tension atteint 972 kWh et la consommation moyenne totale par habitant 628 kWh.)

Les gros appareils chauffants domestiques se rencontrent dans les ménages de la zone, à concurrence de 19 % pour les cuisinières électriques et de 12 % pour les chauffe-eau. On compte également 78 % de machines à laver le linge, 28 % de congélateurs et 17 % de réfrigérateurs. Cette région se trouve donc au début de la phase d'électrification intensive;

les dernières habitations sont d'ailleurs raccordées depuis une dizaine d'années.

Cette phase de «l'électrification intensive» coïncide avec une véritable mutation sociale de la zone: diminution de l'emploi dans l'agriculture, amélioration considérable de l'habitat, population en augmentation tant par excédent de naissances que par suite d'un solde migratoire positif, industrialisation progressive, mode de vie plus proche du mode de vie citadin (mobilité de la main-d'œuvre, conforts, loisirs, rapports humains).

Le distributeur, — en l'occurrence l'*EBES* — s'intéresse activement à cette transformation et aux initiatives tant privées que publiques relatives à l'aménagement du territoire (études cadastrales, lotissements de terrains à bâtir, habitations sociales, zones industrielles.) Il possède d'ailleurs une participation importante dans la société régionale de développement. Il recherche de plus en plus un contact direct et permanent avec la clientèle locale et aménage son organisation dans ce but. Ceci lui permet de mener une politique de promotion des applications domestiques, agricoles et horticoles et principalement de l'électrothermie dans tous les domaines, débouché sur lequel il fonde beaucoup d'espoirs.

#### 1.3.2 Zone aux environs de Lisbonne (Seixal)

Le réseau électrique moyenne tension est du type radial, généralement en 6 kV, parfois en 30 kV. Il existe 18 postes de transformation MT/BT, totalisant 2,4 MVA auxquels s'ajoutent 5,6 MVA en transformateurs chez les clients haute tension.

Le nombre des abonnés basse tension est de 5880, avec une consommation moyenne annuelle de 452 kWh par abonné, contre 250 en 1950.

La consommation en haute tension est triple de la consommation basse tension.

L'ensemble des consommations représente quelque 530 kWh par habitant et par an, contre 250 en 1956.

Ce développement s'explique principalement par l'existence d'une industrie locale relativement importante et par la proximité de Lisbonne, qui ont permis à la population locale de s'accroître considérablement et de s'employer dans l'industrie, le commerce et l'artisanat, sans négliger pour autant l'agriculture et l'horticulture, qui continuent à se développer mais avec une main-d'œuvre réduite.

La consommation en haute tension est proportionnellement très élevée. La consommation domestique, bien qu'en progrès sensible, n'est pas encore très stimulée. Il semble, en fait, que l'on se trouve encore dans la phase de généralisation de l'électrification, il reste d'ailleurs encore des habitations à raccorder. Le nombre de cuisinières et de chauffe-eau électriques chez les abonnés est insignifiant.

Le distributeur étudie en ce moment le problème de la promotion des ventes; il compte, lui aussi, sur l'influence de l'industrialisation sur le niveau de vie de la population et sur la rentabilité de l'exploitation — rentabilité dont le bénéfice se répercutera aussi sur le niveau des prix — pour entraîner une généralisation complète de l'électrification, puis un accroissement en profondeur de la consommation.

Il faut signaler, pour être complet, qu'une entreprise de sidérurgie s'est implantée tout récemment dans la zone mais son alimentation est faite séparément. Elle n'influence donc pas les données citées ci-dessus.

## 2. Problèmes sociaux, techniques et commerciaux de l'électrification rurale

Il est clair qu'en raison même du contexte sociologique que nous venons d'examiner, l'électrification de régions rurales pose aux entreprises de distribution d'énergie des problèmes techniques et commerciaux spécifiques. On peut les classer en trois groupes principaux:

— Problèmes en rapport avec la dispersion des consommateurs;
— Problèmes en rapport avec la densité de consommation;
— Problèmes en rapport avec la simultanéité de la consommation.

Ces problèmes varient évidemment suivant les régions, ce qui entraîne une diversité de solutions. Il importe, à chaque fois, de bien centrer les problèmes sur les besoins concrets de la communauté rurale et de donner la préférence aux solutions qui offrent les meilleures possibilités de développement ultérieur. Nous tenterons de faire ci-après la synthèse des solutions adoptées.

### *2.1 Problèmes en rapport avec la dispersion de la clientèle*

#### 2.1.1 La densité de la population

Comparée avec celle des zones urbaines, la densité de la population des régions rurales est faible. Les entreprises de

Tableau II

| | | | | | | | | | | | Pour comparaison | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zone galloise | Neubourg | Willisau Ouest (z. rurale) | Willisau ensemble | Ravensburg (z. rurale) | Willisau Est (z. industr.) | Zone flamande | Goisern et Gosau | Modène | Seixal | Aggl. Bruges | Aggl. Emmen | Aggl. Ravensburg |
| Abonnés/km² | 6 | 12,2 | 17 | 30 | 29 | 50 | 55 | 62 | 64 | 155 | 395 | 266 | 584 |
| Habitants/km² | 16 | 40 | 92 | 139 | 101 | 207 | 202 | 176 | 220 | 534 | 1099 | 1011 | 1569 |
| Mètres de ligne BT/Abonné | 12,1 | 106,5 | 121,8 | 74,3 | 45,6 | 51,0 | 51,9 | 55,7 | 47,4 | 9,3 | 12,8 | 21,7 | 10,7 |
| Mètres de ligne MT/Abonné | 121,3 | 52,6 | 42,7 | 24,0 | 27,0 | 14,7 | 14,6 | 15,2 | 10,3 | 5,1 | 3,4 | 6,6 | 3,1 |
| Mètres de ligne BT + MT/Abonné | 133,4 | 159,1 | 164,5 | 98,3 | 72,6 | 65,7 | 66,5 | 70,9 | 57,7 | 14,4 | 16,2 | 28,3 | 13,8 |
| Postes/1000 Abonnés | 252,1 | 30 | 36,8 | 24,5 | 17,3 | 15,5 | 11,4 | 8,0 | 9,8 | 3,0 | 3,7 | 8,1 | 3,8 |
| Nombre d'abonnés par poste | 4 | 34 | 27 | 44 | 58 | 64 | 87 | 125 | 102 | 327 | 270 | 181 | 261 |

distribution devront donc mettre en œuvre dans celles-ci, un appareillage technique beaucoup plus considérable. La longueur des lignes haute et basse tension par abonné est en relation inverse de la densité de la population, de même que le nombre de postes de transformation.

Les données caractéristiques de chaque région sont reprises dans le tableau II. La zone de Willisau a été scindée en zone Ouest (rurale) et Est (industrialisée). La zone de Ravensburg est mentionnée sans la Ville de Ravensburg. A titre de comparaison, le tableau reprend les mêmes données pour les zones urbaines, de Bruges, de Emmen (faubourg de Lucerne) et de Ravensburg (Ville).

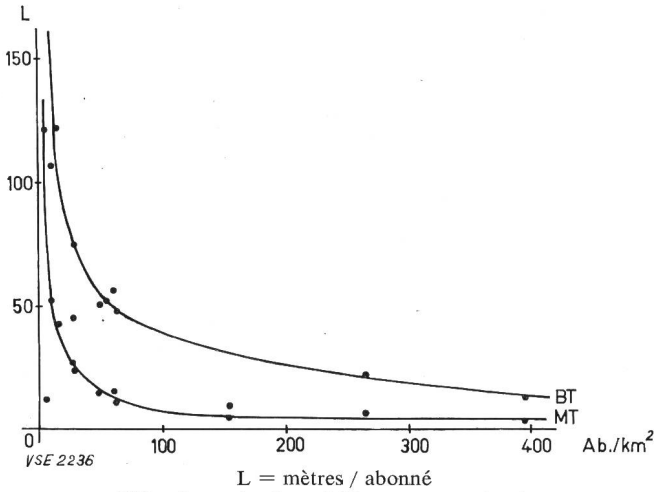
Il résulte clairement du tableau II que la longueur des lignes par abonné est en fonction inverse de la densité de la clientèle. Il en est de même du nombre de postes de transformation; le niveau de la consommation peut cependant fausser la comparaison de même que la technique de distribution adoptée ou la topographie.

#### 2.1.2 Dispersions des habitats

Parallèlement à la densité de la population, la dispersion des habitats joue un rôle important dans le choix des techniques d'alimentation en énergie. Il existe dans les villes une différence évidente entre les quartiers de grands immeubles à appartements et les quartiers de maisons unifamiliales. En région rurale, les différences sont encore beaucoup plus accusées; il existe des centres de villages relativement denses et des régions de fermes isolées très distantes les unes des autres. L'appareillage technique pour l'alimentation en énergie varie selon la prédominance d'un type de peuplement. Un groupement dense permet d'alimenter un grand nombre de consommateurs à partir du même poste de transformation, tandis que les fermes isolées, cas extrême, exigent un poste de transformation par consommateur. Dans ce cas, il n'y a pratiquement pas de lignes basse tension (zone galloise). La puissance des transformateurs dépend aussi du genre de peuplement et de la technique de distribution, bien qu'elle soit déterminée en premier lieu par la densité de la consommation.

On trouvera dans le tableau III quelques données caractéristiques à cet égard.

Tandis que dans presque toutes les régions examinées la longueur des lignes de moyenne tension par km² varie entre 700 et 800 m, ce qui représente une constante, la longueur des lignes basse tension par km² est généralement un peu plus élevée en cas de peuplement groupé.



L = mètres / abonné
BT = basse tension MT = moyenne tension

C'est la conséquence logique de la possibilité de raccorder un nombre plus élevé de consommateurs à un seul poste (voir chiffres comparatifs des villes). En raison de la distance, la surface desservie par poste de transformation varie en fonction inverse de la densité de la consommation. Dans les régions examinées, elle varie entre 0,7 et 2,8 km². Cette surface dépend cependant fortement de la charge provoquée par les différents abonnés.

Pour la généralisation rapide de l'électrification, le groupement de la population en villages et hameaux est le plus favorable; dans ce cas, l'électrification primitive englobe une part importante de la population, raccordant même entre eux les centres des villages et des hameaux, tandis que les fermes isolées et les consommateurs très éloignés à raccorder au cours de la phase de généralisation, sont relativement peu nombreux.

Dans le cas de peuplement très disséminé, l'électrification est beaucoup plus difficile, parce qu'il faut construire dès le début un réseau très important.

#### 2.1.3 L'importance des communications

Il est clair que l'existence de communications favorables a pour effet d'accroître la densité de la population: l'artisanat et l'industrie s'établissent beaucoup plus facilement dans une région bien desservie. L'exemple de la zone de Willisau en est une parfaite illustration: la partie bénéficiant de bonnes communications arrive à une densité de 207 habitants par km², tandis que la zone agricole, beaucoup moins bien desservie, en a seulement 92. Le même phénomène se constate dans la zone flamande, où la zone parcourue par l'autoroute et le chemin de fer, des communes de Oostkamp, Beernem et Loppem, est beaucoup plus habitée — 217 habitants par km² — que les deux autres communes, moins bien pourvues de communications, qui comptent seulement 110 habitants par km².

Il en résulte que les zones pourvues de bonnes communications ont été industrialisées, tandis que les autres zones sont restées principalement agricoles.

#### 2.1.4 L'influence de la densité de la population et de la forme de peuplement sur la technique de l'alimentation en énergie

Dans 7 des 8 régions examinées la densité de la population varie entre 40 et 534 habitants par km². Dans ces régions, la distribution est triphasée. Cependant dans la région galloise, dont la densité de population atteint à peine 16 habitants par km², l'alimentation monophasée a prévalu.

##### *2.1.4.1 Echelons de tension*

Ainsi qu'on l'a noté au chapitre précédent, l'alimentation en énergie se fait dans toutes les régions à plusieurs échelons de tension; pour les régions rurales l'alimentation triphasée domine. On relève les échelons de tension suivants:

| | |
|---|---|
| Seixal: | 30/6/0,38 kV; |
| Ravensburg: | 110/20/0,38 kV; |
| Willisau: | 50/12/0,38 kV; |
| Zone flamande: | 36/12 et 11/0,38 kV; |
| Modène: | 60/15/0,38 kV; |
| | passage prévu à 130/15/0,38 kV; |

Tableau III

| | Zone galloise | Neubourg | Willisau Ouest (z. rurale) | Willisau ensemble | Ravensburg (rural) | Willisau Est (z. industr.) | Zone flamande | Goisern et Gosau | Modène | Seixal | Pour comparaison | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Bruges | Emmen | Ravensburg |
| Nature du peuplement | Fermes isolées, hameaux et Villages | hameaux villages | Fermes isolées hameaux | Villages et hameaux fermes isolées | Petites villes, villages, hameaux, fermes isolées | Villages et hameaux, | Gros villages et fermes isolées | Villages et fermes isolées | Villages et hameaux | Banlieue dense | Ville | Faubourg | Ville |
| Consommation annuelle par abonné BT en kWh | 4335 | 1107 | 5624 | 5449 | 2430 | 5364 | 910 | 1940 | 1064 | 450 | 1170 | 4523 | 1846 |
| MWh par km² (consom. totale) | 25,3 | 22,5 | 106 | 223 | 103 | 389 | 107 | 133 | 82 | 284 | 1760 | 1849 | 1883 |
| Poste de transformation par km² | 1,47 | 0,36 | 0,63 | 0,69 | 0,56 | 0,78 | 0,63 | 0,50 | 0,63 | 0,47 | 1,46 | 2,16 | 3,60 |
| kVA par poste | 31 | 38 | 102 | 169 | 115 | 247 | 75 | 133 | 75 | 133 | 208 | 623 | 375 |
| Abonnés/poste | 4 | 34 | 27 | 44 | 58 | 64 | 87 | 125 | 102 | 327 | 270 | 181 | 261 |
| Surface desservie par poste (ha) | 68 | 275 | 158 | 143 | 198 | 128 | 156 | 201 | 157 | 213 | 68 | 68 | 45 |
| km ligne MT/km² | 0,709 | 0,639 | 0,738 | 0,740 | 0,795 | 0,743 | 0,824 | 0,950 | 0,668 | 0,783 | 1,387 | 1,772 | 1,841 |
| km ligne BT/km² | 0,070 | 1,293 | 2,101 | 2,292 | 1,333 | 2,564 | 2,910 | 3,462 | 3,080 | 1,441 | 5,083 | 5,776 | 6,292 |

| | |
|---|---|
| Neubourg: | 90/30/15/0,38 kV; |
| Zone galloise: | 66/11/0,4 kV; |
| Goisern et Gosau: | 110 ou 60/25/0,38 kV et 5/0,38 kV. |

On ne peut constater de préférence nette pour une moyenne tension déterminée. Mais il est certainement avantageux de ne pas choisir une tension moyenne trop basse au commencement de l'électrification, en prévision de l'augmentation de la consommation et de la puissance. La tension la plus favorable semble être de 15 à 30 kV.

*2.1.4.2 Postes de transformation*

Presque partout, le transformateur sur poteaux a été adopté pour les petits postes en région rurale. Des postes maçonnés en forme de tour, des cabines plus importantes sont utilisés dans les régions à peuplement groupé (centres de villages, etc.). Dans le cas de la zone flamande, eu égard au processus d'«urbanisation» en cours, toutes les lignes MT sont souterraines. Les postes de transformation sont donc au sol, soit dans des cabines métalliques, soit dans des cabines maçonnées. Dans un récent développement, on s'oriente vers l'installation de postes préfabriqués monoblocs en béton.

*2.1.4.3 Lignes*

Dans la plupart des cas, les lignes en moyenne et en basse tension sont constituées de conducteurs aériens.

Des câbles souterrains sont utilisés dans les agglomérations plus importantes et au centre des villages. Pour les lignes basse tension, on utilise parfois, notamment en France, le câble torsadé le long des façades. Pour les réseaux en moyenne tension, on trouve, dans la plupart des zones, des lignes sur poteaux en béton à grands intervalles, permettant de réduire les investissements nécessaires au transport sur grandes distances. Dans certains pays, les lignes sur poteaux en bois jouent encore un grand rôle, concurremment avec les poteaux en béton.

*2.1.4.4 Distribution monophasée ou triphasée*

D'une étude italienne, il résulte qu'une distribution monophasée peut être avantageuse quand il s'agit de raccorder des consommateurs importants situés à grande distance l'un de l'autre. L'étude tient compte du coût supplémentaire des moteurs électriques monophasés qui n'est pas à la charge du distributeur, mais qui doit être inclus dans le calcul global de la rentabilité.

De même, l'exemple de la zone galloise démontre que, dans cette région à population extrêmement disséminée dont la consommation par abonné est élevée, l'alimentation monophasée est la plus avantageuse.

En effet, la différence de coût entre les moteurs monophasés et triphasés est généralement inférieure au supplément de frais exigé pour une alimentation en triphasé. Or, dans la zone galloise, ce supplément de frais de construction du réseau est, le cas échéant, mis à charge du client. Ceci est vrai pour des moteurs allant de ½ à 7 chevaux. Or il est possible de limiter la puissance des moteurs en automatisant leur fonctionnement: dans ce cas, en effet, la durée de l'opération (mouture, mélange, chauffage de l'eau, séchage du grain, etc.) est de peu d'importance. Cet automatisme permet également le fonctionnement de nuit. Dans ce système de distribution, le réseau primaire est triphasé, tandis que les branchements et

les transformateurs sont monophasés. L'alimentation individuelle se fait la plupart du temps en moyenne tension, chaque abonné disposant d'un transformateur (jusqu'à 100 kVA). Au fur et à mesure de l'accroissement de la consommation, il faut étendre le réseau triphasé, tandis que les antennes isolées et les branchements demeurent monophasés. Il est bien entendu nécessaire de prévoir, lors de la construction des lignes monophasées, la possibilité d'installer ultérieurement la troisième phase sur les mêmes supports.

On sait, en effet, que la distribution en triphasé offre des avantages techniques importants: l'équilibre entre phases est plus facile à obtenir et les bouclages sont plus sûrs. Il est souvent difficile d'obtenir un bouclage efficace entre deux sous-stations reliées par des lignes monophasées de grande longueur, en raison du déséquilibre des charges entre phases.

Ce facteur entraîne fréquemment le passage à la distribution en triphasé, avant saturation de la ligne monophasée.

*2.1.4.5 Protection des lignes et sécurité de service*

La plupart des réseaux examinés sont des réseaux à structure radiale encore qu'il y ait beaucoup de conduites circulaires (généralement ouvertes en un certain point). Les lignes sont protégées, pour la plupart, par des relais de surintensité. Chaque fois que possible, on munit le réseau de disjoncteurs à réenclenchement automatique. Ce mode de protection des lignes offre une grande sécurité de service et réduit les interruptions au minimum.

Suite dans le prochain numéro

# Constructions d'usines

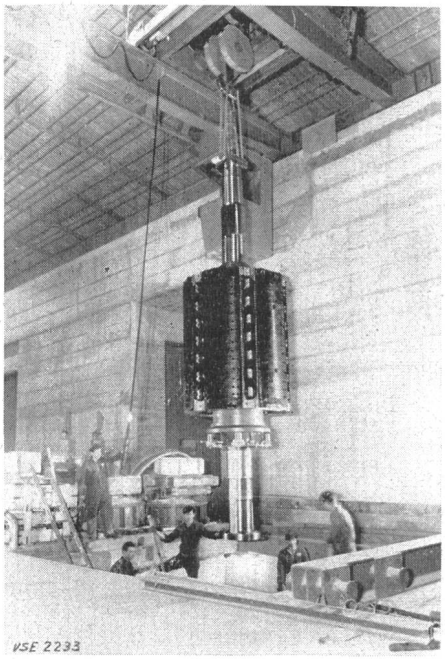
### Mise en service de la première installation suisse de pompage-turbinage

La récente mise en service de la centrale de pompage de Robiei (puissance totale installée: 160 MW) constitue l'un des faits les plus remarquables survenus dans le cadre des travaux de la deuxième étape de constructions entrepris, en 1963, par les Forces Motrices de la Maggia S.A., à Locarno.

Après la mise en exploitation du palier inférieur Robiei-Bavona (140 MW), des bassins de compensation de Robiei et de Zöt, ainsi que des galeries d'adduction de l'Aegina (Valais) et du val Bedretto, le barrage de Cavagnoli, créant une retenue utile de 28 mio m³ a pu être terminé cet automne. Dans la centrale de Robiei, des 4 groupes réversibles de 40 MW, constitués chacun par une pompe-turbine Sulzer et un moteur-générateur Sécheron, le premier vient de subir avec succès les essais de réception. Les unités suivantes seront prêtes pour le service au cours des mois prochains.

En 1970, avec l'achèvement du barrage de Naret et de diverses galeries d'importance secondaire, les travaux d'agrandissement toucheront à leur fin. La capacité de production de l'ensemble des ouvrages de 900 GWh, pour la première étape de construction, sera alors portée à 1250 GWh, tout en conservant un prix de revient avantageux de l'énergie. De plus, la majeure partie de la production, jusqu'à maintenant concentrée sur l'été, sera, grâce aux nouveaux bassins d'accumulation, disponible en hiver.

Par rapport aux pompes d'accumulation actuellement en service en Suisse, fonctionnant ordinairement pour assurer le remplissage saisonnier des bassins, le genre d'exploitation prévu pour les machines de Robiei constitue une nouveauté. Au moyen des pompes, l'énergie excédentaire du réseau, en période de faible consommation, peut être utilisée pour remplir le lac supérieur de Cavagnoli, avec de l'eau prélevée dans le bassin de Robiei, situé environ 400 m plus bas. Cette eau accumulée, disponible en tout temps, est restituée au bassin inférieur, à travers les mêmes machines qui produisent alors de l'énergie électrique pendant les heures de pointe de consommation, en semaine ou en période de pénurie. La même eau sert de nombreuses fois à la réalisation de ce cycle de «pompage-turbinage». Avec ce nouveau mode d'utilisation des forces hydrauliques, en relation avec l'exploitation des centrales atomiques bientôt achevées, se profile un domaine d'application d'un grand intérêt économique. Il est à prévoir que la future économie énergétique de notre pays se développera encore dans cette direction.




**Montage du roteur d'un groupe de 40 MW de la centrale de Robiei (Val Bavona)**

# Problèmes d'exploitation

### A propos de la mesure de la puissance moyenne chez le consommateur

Une méthode d'analyse des courbes de charges consiste à installer chez l'abonné un second compteur en série avec le compteur normal, et à enclencher le second compteur chaque jour pendant 15 min., par exemple entre 12.00 h et 12.15 h. Après 7 jours, on fait la lecture, de laquelle on déduit la charge moyenne entre 12.00 h et 12.15 h. La semaine suivante on procède aux enclenchements entre 13.00 h et 13.15 h et ainsi de suite. De la sorte, on peut établir, point par point, la courbe de charge moyenne de cet abonné.

Cette méthode, mentionnée dans un rapport du sous-comité d'Etudes des Courbes de Charge de l'UNIPEDE *) a déjà rendu de

*) Congrès de Lausanne 1958, Rapports VIII A (chapitre «Auxiliaires» et annexe D), VIII A.2 et VIII A.3; Congrès de Baden-Baden 1961, Rapport VIII a (chapitre «Auxiliaires») et compte rendu de la discussion.

grands services dans des travaux d'analyse et de contrôle de la charge.

Pourquoi, dès lors, ne pas l'appliquer directement à la tarification? C'est-à-dire baser le terme puissance d'un tarife binôme sur l'appel de puissance de l'abonné à un moment déterminé, p. ex. lors de la pointe du réseau, plutôt que sur la pointe individuelle de cet abonné qui peut très bien se produire à un moment où elle ne cause aucune difficulté au distributeur. L'installation peut être simple et le principe facile à comprendre. L'abonné n'utilisant pas d'énergie nocturne sera équipé d'un compteur à minuterie à double tarif; celui qui est au bénéfice d'un double tarif «jour» et «nuit» devra avoir un compteur à triple minuterie (ou un second compteur en série).

La minuterie supplémentaire sera enclenchée p. ex. 15 min. par jour, à l'heure choisie par le distributeur p. ex. lors de la pointe du réseau. A la fin de chaque période de lecture (1, 3 ou 6 mois), on en déduira la *puissance moyenne* servant de paramètre à la facturation. Il ne faudra toutefois pas oublier d'additionner les indications de cette minuterie à celles de l'autre ou des deux autres pour facturer toute l'énergie enregistrée.

L'abonné acceptera plus volontiers la facturation de la puissance selon sa participation à la pointe générale du réseau que selon sa charge maximum prise à n'importe quelle heure de la journée. Certains distributeurs tiennent déjà compte de ce fait en ne débloquant les indicateurs de maximum que pendant les heures de pointe.

Une minuterie supplémentaire peut donc, dans une certaine mesure, jouer le rôle d'un indicateur de maximum cumulatif, qui coûte environ 4 fois plus (pour autant qu'on pratique déjà la remise à zéro des indicateurs de maximum par télécommande). Il suffit d'adapter la tarification à ce procédé, en précisant bien que la mesure de puissance est faite durant t minutes (en général t = 15 min.) entre 10.00 h et 12.00 par exemple.

Ce mode de tarification binôme présente en outre pour le distributeur l'avantage d'inciter l'abonné à diminuer dans la mesure du possible son appel de puissance au moment de la pointe générale, tout en lui laissant pleine liberté de consommer à son gré aux heures hors pointe, et ceci sans aucune mesure telle que blocage ou autre.

**Adresse de l'auteur:**
*Jean Perrenoud,* adjoint au chef des réseaux électriques, Services Industriels de la Ville du Locle, 2400 Le Locle.

# Congrès et sessions

## 7e Session Plénière de la Conférence Mondiale de l'Energie du 20 au 24 août 1968 à Moscou

*Extrait du programme provisoire*

La 7e Session Plénière de la Conférence Mondiale de l'Energie est placée sous le thème: «Ressources énergétiques mondiales et leur utilisation au profit de l'humanité». L'organisation en a été confiée au Comité National Russe de la Conférence Mondiale de l'Energie.

Le *programme technique* comprend les 6 sections suivantes:

I Ressources énergétiques et leur utilisation
II Bilans énergétiques (méthodes et principes)
III Production d'énergie électrique (méthodes classiques et nouvelles)
IV Transport d'énergie (pour toutes les formes d'énergie)
V Utilisation de l'énergie (rationalisation de la consommation)
VI Ressources énergétiques secondaires (utilisation)

Le *programme général* prévoit la séance d'ouverture au Palais des Congrès du Kremlin le mardi matin, 20 août 1968, alors que les séances de travail auront lieu à l'Université d'Etat de Moscou sur les collines de Lénine. La séance de clôture se tiendra de nouveau au Kremlin le samedi, 24 août 1968.

A part les séances techniques, il y aura trois Tables Rondes consacrées aux thèmes suivants:

1. Approvisionnement en eau d'unités utilisant de la vapeur à l'état surcritique et de centrales nucléaires équipées de réacteurs à eau bouillante.

2. Le rôle de la transmission à courant continu dans des systèmes d'approvisionnement et l'interconnexion de ceux-ci.

3. Problèmes de l'approvisionnement en énergie des pays sous-développés.

Si nos renseignements sont exacts, tous les participants seront logés à l'hôtel Russia (6000 lits) récemment achevé. L'organisation est confiée à l'«Intourist».

Les prix d'hôtel oscillent entre 220.— fr. (classe de luxe, chambre à deux lits avec bain; pension complète) et 60.— fr. (classe B, chambre à un lit sans bain; demi-pension) environ par jour.

Après la session, des voyages d'étude d'une durée de 4 à 12 jours dans toutes les régions de l'URSS sont organisés. Ils comprennent des voyages d'intérêt technique et d'autres d'intérêt plutôt touristique. Les prix oscillent entre 350.— et 2200.— fr. par personne, suivant la durée et la distance parcourue. Le plupart des voyages de 6—7 jours coûtent 800.— à 1400.— fr. par personne.

Les frais totaux y compris la finance d'inscription de 300.— fr. environ par participant (environ 90.— fr. par personne accompagnante) devraient varier entre 2200.— fr. (une personne, classe d'hôtel B, voyage d'étude de 6 jours le meilleur marché) et 3300.— fr. (une personne, classe de luxe, voyage d'étude de 7 jours le plus cher). Pour une personne accompagnante, il faut calculer un supplément d'environ 60 % sur les prix ci-dessus. Tous les prix ne sont qu'approximatifs, pour le voyage en groupe, et ne contiennent aucune réserve pour les dépenses personnelles. En cas de voyage individuel, il faut compter avec un supplément d'environ 700.— fr.

Le programme définitif ne paraîtra qu'en avril 1968 et l'inscription définitive doit être faite avant le *1er juin 1968.*

Pour les participants suisses, c'est le secrétariat du Comité National Suisse de la Conférence Mondiale de l'Energie, Bahnhofplatz 3, 8023 Zurich, qui s'occupe de l'inscription et de l'organisation, en collaboration avec une agence de voyage de première classe. C'est à cette adresse aussi que les intéressés peuvent se procurer des programmes plus détaillés, jusqu'à l'épuisement du stock.

Moscou est avec 7 millions d'habitants la plus grande et une des plus anciennes villes de Russie et compte à côté de nombreux bâtiments historiques des constructions très modernes.

Il n'y a aucun doute que les organisateurs mettront tout en œuvre pour assurer aux participants et aux personnes accompagnantes un séjour aussi agréable que possible. Un programme spécial pour les dames est prévu pendant les séances techniques. *AE*

# Communications des organes de l'UCS

## Prochains examens pour contrôleurs

Les prochains examens pour contrôleurs d'installations électriques auront lieu, si le nombre des inscriptions est suffisant, du 24 au 26 avril 1968.

Les intéressés sont priés de s'annoncer à l'Inspection fédérale des installations à courant fort, Seefeldstrasse 301, 8008 Zurich, jusqu'au 31 mars 1968.

Conformément à l'article 4 du règlement relatif aux examens pour contrôleurs d'installations électriques intérieures, il y aura lieu de joindre à la demande d'inscription:

un certificat de bonnes mœurs
un curriculum vitae rédigé par le candidat
le certificat de fin d'apprentissage
les certificats de travail.

Lieu de l'examen: Seefeldstrasse 301, 8008 Zurich.

Des règlements au prix de Fr. 1.— la pièce et des formules d'inscription peuvent être retirés auprès de l'Inspection fédérale des installations à courant fort. Nous tenons à préciser que les candidats doivent se préparer soigneusement.

Inspection fédérale des installations
à courant fort
Commission des examens de contrôleurs

### Les 50 ans de l'entreprise électrique du Canton d'Argovie

A l'occasion de son cinquantenaire, l'entreprise d'électricité du Canton d'Argovie (AEW) a publié une brochure de jubilé dont seul le format (210 × 210 mm) pourrait donner matière à discussion parmi nous autres techniciens. Le travail du rédacteur et de l'imprimeur est digne d'éloges.

Tout au début, un coup d'œil dans l'avenir: une très belle photo en couleurs du chantier de la centrale nucléaire de Beznau qui va être doublée sous peu d'une deuxième centrale au même endroit. Mais les centrales hydraulique et à gaz, qui elles aussi marquèrent des tournants de l'économie électrique suisse, sont également visibles. L'usine hydraulique de Beznau, si nous avons bien compris l'article de M. *Paul Erismann* sur les débuts de la politique argovienne en matière d'économie électrique, était en quelque sorte le berceau de l'AEW. La personnalité et l'œuvre du fondateur de l'AEW et des Forces Motrices du Nord-Est de la Suisse (NOK), le Dr. h. c. Emile Keller, sont évoquées par sa fille, *Verena Keller*. La brochure contient encore les discours prononcés lors de la commémoration du cinquantenaire, le 29 octobre 1966.

La brochure du jubilé devait seulement rappeler le cinquantenaire. Nous ne pouvons qu'accepter les arguments qui ont conduit à cette limitation, mais regrettons tout de même qu'il n'ait pas été possible d'évoquer le développement vertigineux des vingt dernières années, ne serait-ce qu'au moyen de quelques tableaux et courbes. *AE*

### Commission pour les tarifs d'énergie électrique

La commission s'est réunie le 2 novembre 1967 à Zurich pour sa 83e séance, sous la présidence de Monsieur *J. Blankart*, directeur des CKW, Lucerne. Il resulta d'une discussion approfondie de la situation sur le marché de l'énergie qu'il n'y a pour le moment pas de raisons de forcer l'extension de la consommation par une baisse des prix d'énergie. Un groupe de travail fut chargé d'élaborer des recommandations provisoires pour le chauffage électrique des locaux. A l'intention du Comité de l'UCS, la commission arrêta les recommandations pour un tarif destiné à l'artisanat et prit connaissance de l'état des travaux des groupes de travail «Participation aux frais de raccordement et tarifs pour l'eau chaude» et «Mesure centrale dans les gros blocs d'habitation». *AE*

### Recommandations pour un tarif destiné à l'artisanat

Ces recommandations ont été approuvées entre-temps par le Comité de l'UCS et peuvent être retirées auprès du Secrétariat, Bahnhofplatz 3, 8023 Zurich.

### Groupe de travail «Mesure centrale dans les gros blocs d'habitation»

Ce groupe de travail institué par la commission de l'UCS pour les tarifs d'énergie éléctrique approuva le programme de travail et discuta avec les représentants d'EKZ et d'EWZ, qui lui ont assuré leur concours, la façon d'exécuter les mesures nécessaires. Une fois les blocs d'habitation designés, dans lesquels il est prévu d'effectuer des mesures, celles-ci dureront environ une année. Il ne faut donc pas s'attendre à des résultats avant le début de l'année 1969. *AE*

# Communications de nature économique

## Mouvement d'énergie des CFF pendant le 3e trimestre 1967

| Production et consommation | 3e trimestre 1967 (juillet—août—septembre) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1967 | | | 1966 | | |
| | GWh | en % du total | en % du total général | GWh | en % du total | en % du total général |
| *A. Production des usines des CFF* | | | | | | |
| Usines d'Amsteg, Ritom, Vernayaz, Barberine, Massaboden et usine auxiliaire de Trient | | | | | | |
| Production totale (*A*) | **218,6** | | **47,7** | 270,2 | | 58,2 |
| *B. Achats d'énergie* | | | | | | |
| a) des usines en copropriété de l'Etzel, Rupperswil-Auenstein, Göschenen, Vouvry | **166,0** | **70,2** | **36,5** | 153,7 | 79,3 | 33,2 |
| b) d'usines appartenant à des tiers (Miéville, Mühleberg, Spiez, Gösgen, Lungernsee, Seebach, Küblis, Linth-Limmern, convertisseur de fréquence à Rupperswil et Chemin de fer fédéral allemand) | **70,3** | **29,8** | **15,8** | 40,0 | 20,7 | 8,6 |
| Achats totaux (*B*) | **236,3** | **100,0** | | 193,7 | 100,0 | |
| Total général de la production et des achats d'énergie (*A*+*B*) | **454,9** | | **100,0** | 463,9 | | 100,0 |
| *C. Consommation* | | | | | | |
| a) Energie consommée pour la traction au sortir de la sous-station | **333,7** | | **73,4** | 325,0 | | 70,0 |
| b) Energie employée à d'autres usages propres | **4,6** | | **1,0** | 5,1 | | 1,1 |
| c) Energie fournie à des chemins de fer privés et à d'autres tiers | **14,7** | | **3,2** | 15,2 | | 3,3 |
| d) Exploitation de la pompe à moteur triphasé Etzel | — | | — | — | | — |
| e) Fourniture d'énergie en excédent | **54,1** | | **11,9** | 68,6 | | 14,8 |
| f) Energie consommée par les usines et les sous-stations, ainsi que pertes de transport | **47,8** | | **10,5** | 50,0 | | 10,8 |
| Consommation totale (*C*) | **454,9** | | **100,0** | 463,9 | | 100,0 |

## Prix moyens sans garantie

le 20 du mois

### *Métaux*

| | | Juillet | Mois précédent | Année précédente |
|---|---|---|---|---|
| Cuivre (fils, barres) [1] | fr./100 kg | 448.— | 435.— | 685.— |
| Etain (Banka, Billiton [2]) | fr./100 kg | 1477.— | 1475.— | 1542.— |
| Plomb [1] | fr./100 kg | 111.— | 108.— | 120.— |
| Zinc [1] | fr./100 kg | 125.— | 125.— | 122.— |
| Aluminium en lingot pour conducteurs électriques 99,5 % [3] | fr./100 kg | 230.— | 230.— | 230.— |
| Fer barres, profilés [4] | fr./100 kg | 58.80 | 58.80 | 58.80 |
| Tôles de 5 mm [4] | fr./100 kg | 48.— | 48.— | 48.— |

[1]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 50 t.
[2]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 5 t.
[3]) Prix par 100 kg, franco gare destinataire, par quantité de 10 t et plus.
[4]) Prix franco frontière, marchandise dédouanée, par quantité d'au moins 20 t.

### *Métaux*

| | | Août | Mois précédent | Année précédente |
|---|---|---|---|---|
| Cuivre (fils, barres) [1] | fr./100 kg | 472.— | 448.— | 521.— |
| Etain (Banka, Billiton [2]) | fr./100 kg | 1456.— | 1477.— | 1486.— |
| Plomb [1] | fr./100 kg | 111.— | 111.— | 118.— |
| Zinc [1] | fr./100 kg | 125.— | 125.— | 127.— |
| Aluminium en lingot pour conducteurs électriques 99,5 % [3] | fr./100 kg | 230.— | 230.— | 230.— |
| Fer barres, profilés [4] | fr./100 kg | 58.80 | 58.80 | 58.80 |
| Tôles de 5 mm [4] | fr./100 kg | 48.— | 48.— | 48.— |

[1]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 50 t.
[2]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 5 t.
[3]) Prix par 100 kg, franco gare destinataire, par quantité de 10 t et plus.
[4]) Prix franco frontière, marchandise dédouanée, par quantité d'au moins 20 t.

### *Combustibles et carburants liquides*

| | | Juillet | Mois précédent | Année précédente |
|---|---|---|---|---|
| Benzine pure/Benzine éthylée | fr./100 l | 51.95[1]) | 48.40[1]) | 45.05[1]) |
| Carburant Diesel pour véhicules à moteur | fr./100 kg | 60.25[2]) | 58.25[2]) | 45.20[2]) |
| Huile combustible légère | fr./100 kg | 15.30[2]) | 13.30[2]) | 12.—[2]) |
| Huile combustible moyenne (III) | fr./100 kg | 11.40[2]) | 8.90[2]) | 9.—[2]) |
| Huile combustible lourde (V) | fr./100 kg | 10.—[2]) | 7.50[2]) | 7.60[2]) |

[1]) Prix citerne pour consommateurs, franco frontière suisse Bâle, dédouané, ICHA compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t.
[2]) Prix pour consommateurs franco Bâle-port, dédouané. ICHA non compris.

### *Combustibles et carburants liquides*

| | | Août | Mois précédent | Année précédente |
|---|---|---|---|---|
| Benzine pure/Benzine éthylée | fr./100 l | 53.—[1]) | 53.—[1]) | 45.05[1]) |
| Carburant Diesel pour véhicules à moteur | fr./100 kg | 60.25[2]) | 60.25[2]) | 45.20[2]) |
| Huile combustible légère | fr./100 kg | 15.30[2]) | 15.30[2]) | 12.—[2]) |
| Huile combustible moyenne (III) | fr./100 kg | 11.40[2]) | 11.40[2]) | 9.20[2]) |
| Huile combustible lourde (V) | fr./100 kg | 10.—[2]) | 10.—[2]) | 7.80[2]) |

[1]) Prix citerne pour consommateurs, franco frontière suisse Bâle, dédouané, ICHA compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t.
[2]) Prix pour consommateurs franco Bâle-port, dédouané. ICHA non compris.

### *Charbons*

| | | Juillet | Mois précédent | Année précédente |
|---|---|---|---|---|
| Coke de la Ruhr I/II [1] | fr./t | 126.— | 126.— | 126.— |
| Charbons gras belges pour l'industrie | | | | |
| Noix II [1] | fr./t | 84.50 | 84.50 | 94.50 |
| Noix III [1] | fr./t | 80.50 | 80.50 | 90.50 |
| Fines flambantes de la Sarre [1] | fr./t | 84.50 | 84.50 | 85.50 |
| Coke français, nord (franco Genève) | fr./t | 145.40 | 145.40 | 145.40 |
| Coke français, Loire (franco Genève) | fr./t | 132.40 | 132.40 | 132.40 |
| Charbons flambants de la Lorraine | | | | |
| Noix I/II [1] | fr./t | 94.50 | 94.50 | 95.50 |
| Noix III [1] | fr./t | 94.50 | 94.50 | 93.50 |
| Noix IV [1] | fr./t | 90.50 | 90.50 | 93.50 |
| Charbons flambants de la Pologne | | | | |
| Noix III/IV [2] | fr./t | 70.— | 70.— | 70.— |
| Fines flambantes [2] | fr./t | 64.— | 64.— | 64.— |

[1]) Tous les prix s'entendent franco Bâle, marchandise dédouanée, pour livraison par wagons entiers à l'industrie.
[2]) Prix moyens contractés à l'industrie, wagon franco Bâle.

### *Charbons*

| | | Août | Mois précédent | Année précédente |
|---|---|---|---|---|
| Coke de la Ruhr I/II [1] | fr./t | 126.— | 126.— | 126.— |
| Charbons gras belges pour l'industrie | | | | |
| Noix II [1] | fr./t | 84.50 | 84.50 | 94.50 |
| Noix III [1] | fr./t | 80.50 | 80.50 | 90.50 |
| Fines flambantes de la Sarre [1] | fr./t | 84.50 | 84.50 | 85.50 |
| Coke français, nord (franco Genève) | fr./t | 145.40 | 145.50 | 145.40 |
| Coke français, Loire (franco Genève) | fr./t | 132.40 | 132.40 | 132.40 |
| Charbons flambants de la Lorraine | | | | |
| Noix I/II [1] | fr./t | 94.50 | 94.50 | 95.50 |
| Noix III [1] | fr./t | 94.50 | 94.50 | 93.50 |
| Noix IV [1] | fr./t | 90.50 | 90.50 | 93.50 |
| Charbons flambants de la Pologne | | | | |
| Noix III/IV [2] | fr./t | 70.— | 70.— | 70.— |
| Fines flambantes [2] | fr./t | 64.— | 64.— | 64.— |

[1]) Tous les prix s'entendent franco Bâle, marchandise dédouanée, pour livraison par wagons entiers à l'industrie.
[2]) Prix moyens contractés à l'industrie, wagon franco Bâle.

## Données économiques suisses

(Extraits de «La Vie économique» et du «Bulletin mensuel de la Banque Nationale Suisse»)

| N° | | Juillet 1966 | Juillet 1967 |
|---|---|---|---|
| 1. | Importations . . . . (janvier-juillet) . . . Exportations . . . . (janvier-juillet) . . . en $10^6$ fr. | 1 420,3<br>(9 721,9)<br>1 206,1<br>(8 008,3) | 1 460,2<br>(10 341,5)<br>1 206,1<br>(8 488,2) |
| 2. | Marché du travail: demandes de places . . . . . | 269 | 302 |
| 3. | Index du coût de la vie [1]) sept. 1966 = 100 (août 1939 = 100) | 99,6<br>(225,0) | 104,3<br>(235,6) |
| | Index du commerce de gros [1]) moyenne 1963 = 100 | 104,1 | 104,4 |
| | Index de gros des porteurs d'énergie ci-après: | | |
| | combustibles solides . . | 106,8 | 104,8 |
| | gaz (pour l'industrie) 1963 = 100 | 102,4 | 102,4 |
| | énergie électrique . . | 106,4 | 108,9 |
| 4. | Permis délivrés pour logements à construire dans 65 villes . . . . | 1 654 | 1 495 |
| | (janvier-juillet) . . . . . | (12 696) | (12 366) |
| 5. | Taux d'escompte officiel . . . % | 3,5 | 3,0 |
| 6. | Banque Nationale (p. ultimo) | | |
| | Billets en circulation . . $10^6$ fr. | 9 789,0 | 10 171,0 |
| | Autres engagements à vue $10^6$ fr. | 2 254,8 | 2 924,8 |
| | Encaisse or et devises or $10^6$ fr. | 12 749,6 | 13 786,0 |
| | Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue . . . . % | 96,42 | 93,98 |
| 7. | Indices des bourses suisses | 29. 7. 66 | 28.7.67 |
| | Obligations . . . . . | 93,41 | 92,95 |
| | Actions . . . . . | 485,8 | 467,1 |
| | Actions industrielles . . . . . | 642,5 | 618,8 |
| 8. | Faillites . . . . . | 69 | 67 |
| | (janvier-juillet) . . . . . | (583) | (433) |
| | Concordats . . . . . | 7 | 9 |
| | (janvier-juillet) . . . . . | (52) | (47) |
| 9. | Statistique du tourisme occupation moyenne des lits *existants*, en % . . . . . | 62 | 59 |
| 10. | Recettes d'exploitation des CFF *seuls* | | |
| | Recettes de transport voyageurs et marchandises . . . . . | 126,0 | 129,2 |
| | (janvier-juillet) . . . . en $10^6$ fr. | (745,9) | (792,1[2]) |
| | Produit d'exploitation . . . . . | 137,2 | 140,7 |
| | (janvier-juillet) . . . . | (824,3) | (872,6[2]) |

[1]) Conformément au nouveau mode de calcul appliqué par le Département fédéral de l'économie publique pour déterminer l'index général la base août 1939 = 100 a été abandonnée et remplacée par la base sept. 1966 = 100, pour le commerce de gros par la base 1963 = 100.

[2]) Chiffres approximatifs.

| N° | | Août 1966 | Août 1967 |
|---|---|---|---|
| 1. | Importations . . . . (janvier-août) . . . Exportations . . . . (janvier-août) . . . en $10^6$ fr. | 1 348,5<br>(11 070,4)<br>983,6<br>(8 991,9) | 1 389,3<br>(11 730,8)<br>1 046,2<br>(9 534,4) |
| 2. | Marché du travail: demandes de places . . . . . | 294 | 317 |
| 3. | Index du coût de la vie [1]) sept. 1966 = 100 (août 1939 = 100) | 99,9<br>(225,7) | 104,7<br>(236,5) |
| | Index du commerce de gros [1]) moyenne 1963 = 100 | 103,0 | 104,3 |
| | Index de gros des porteurs d'énergie ci-après: | | |
| | combustibles solides . . | 106,9 | 104,9 |
| | gaz (pour l'industrie) 1963 = 100 | 102,4 | 102,4 |
| | énergie électrique . . . | 106,4 | 108,9 |
| 4. | Permis délivrés pour logements à construire dans 65 villes . . . . | 1 591 | 1 208 |
| | (janvier-août) . . . . . | (14 287) | (13 574) |
| 5. | Taux d'escompte officiel . . . % | 3,5 | 3,0 |
| 6. | Banque Nationale (p. ultimo) | | |
| | Billets en circulation . . $10^6$ fr. | 9 707,9 | 10 121,3 |
| | Autres engagements à vue $10^6$ fr. | 2 329,0 | 2 882,9 |
| | Encaisse or et devises or $10^6$ fr. | 12 745,2 | 13 742,1 |
| | Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue . . . . % | 96,40 | 94,60 |
| 7. | Indices des bourses suisses | 26.8.66 | 25.8.67 |
| | Obligations . . . . . | 92,92 | 93,55 |
| | Actions . . . . . | 472,0 | 529,4 |
| | Actions industrielles . . . . . | 622,0 | 706,4 |
| 8. | Faillites . . . . . | 52 | 56 |
| | (janvier-août) . . . . . | (635) | (489) |
| | Concordats . . . . . | 5 | 4 |
| | (janvier-août) . . . . . | (57) | (51) |
| 9. | Statistique du tourisme occupation moyenne des lits *existants*, en % . . . . . | 68 | 66 |
| 10. | Recettes d'exploitation des CFF *seuls* | | |
| | Recettes de transport voyageurs et marchandises . . . . . | 120,1 | 118,1 |
| | (janvier-août) . . . . en $10^6$ fr. | (866,0) | (910,2[2]) |
| | Produit d'exploitation . . . . . | 131,3 | 130,1 |
| | (janvier-août) . . . . . | (955,6) | (1 002,7[2]) |

[1]) Conformément au nouveau mode de calcul appliqué par le Département fédéral de l'économie publique pour déterminer l'index général la base août 1939 = 100 a été abandonnée et remplacée par la base sept. 1966 = 100, pour le commerce de gros par la base 1963 = 100.

[2]) Chiffres approximatifs.

**Rédaction des «Pages de l'UCS»:** Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Bahnhofplatz 3, Zurich 1;
adresse postale: Case postale 8023 Zurich; téléphone (051) 27 51 91; compte de chèques postaux 80 - 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.