

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 29 (1938)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Impressions d'un voyage d'études aux États-Unis  
**Autor:** Boveri, T.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1059015>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.01.2025

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

## RÉDACTION :

Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens  
et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

## ADMINISTRATION :

Zurich, Stauffacherquai 36 ♦ Téléphone 51.742  
Chèques postaux VIII 8481

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXIX<sup>e</sup> AnnéeN<sup>o</sup> 24

Vendredi, 25 Novembre 1938

## Impressions d'un voyage d'études aux États-Unis.

Par Th. Boveri, Baden.

621.3(73)

*L'auteur donne quelques-unes des impressions qu'il a recueillies sur l'électrotechnique en Amérique au cours d'un voyage d'étude organisé par la Conférence Internationale des Grands Réseaux, en été 1938. Ce rapport est un joli pendant au rapport de M. Wüger, voir Bulletin ASE 1936, Nos. 9, 10 et 11.*

*Der Verfasser gibt einige Eindrücke über den Stand der amerikanischen Elektrotechnik wieder, welche er als Teilnehmer einer von der Conférence Internationale des Grands Réseaux organisierten Reise nach den Vereinigten Staaten im Sommer 1938 gewonnen hat. Dieser Bericht ist ein hübsches Gegenstück zum Bericht von Herrn Wüger, siehe Bulletin SEV 1936, Nrn. 9, 10 und 11.*

(Traduction.)

Ayant eu l'occasion de participer au voyage d'études aux Etats-Unis, organisé cet été sous les auspices de la Conférence Internationale des Grands Réseaux, j'aimerais indiquer brièvement quelques impressions concernant mon séjour de 3 semaines et demie dans ce pays.

Le spécialiste qui entreprend un tel voyage ne devrait jamais avoir uniquement pour but de noter le plus grand nombre de détails possible, afin de les appliquer ensuite dans une large mesure aux constructions de son entreprise. En technique, le succès n'est que l'aboutissement de la poursuite patiente d'un programme personnel basé sur les propres expériences de l'entreprise, chacun des collaborateurs jouissant d'une liberté aussi large que possible, qui lui permet de mettre en valeur son esprit d'initiative. Il est néanmoins fort utile d'observer, à titre de contrôle et de comparaison, ce qui se fait dans d'autres pays et en particulier aux Etats-Unis d'Amérique, pays des grandes possibilités de développement.

En considérant dans cet esprit l'électrotechnique américaine, on constate d'emblée que les Américains sont restés les maîtres incontestés de la fabrication en grandes séries conçue avec le maximum de raffinements. Quoique le travail individuel soit très souvent digne des plus grands éloges, le capital investi dans ces fabrications joue évidemment un rôle essentiel. Il est même fort douteux que ces investissements, qui atteignent parfois des sommes énormes, soient toujours justifiés, si l'on considère par exemple qu'en été 1938 le rendement de ces installations n'atteignait guère que le 20 %, voire même le 10 % de leurs possibilités. Par contre, lorsque ces installations peuvent être utilisées avec le maximum de rendement, les concurrents qui ne disposent que de moyens de production normaux sont nettement handicapés par ces grandes entreprises. Nous avons

donc tout intérêt à tendre vers une souplesse de fabrication aussi grande que possible, afin de pouvoir concurrencer efficacement les fabrications en grandes séries, lorsque les conditions viennent à changer, car ces grandes entreprises ont naturellement plus de difficultés à s'adapter aux nouvelles conditions. Ceci nous est d'autant plus facile que le niveau moyen de notre personnel technique est, en général, supérieur à celui des Américains.

Une autre question, qui intéresse tous les industriels, est celle de savoir dans quelle mesure le développement technique peut être anticipé, sans attendre les exigences directes du marché. Il est évident que l'industriel qui va le plus loin dans cette direction s'assure pour un certain temps une avance sur ses concurrents, tout en rendant de grands services à la collectivité, lorsque les perfectionnements sont judicieux. Par contre, en cas d'erreur d'anticipation, les pertes qui en résultent ne peuvent plus être compensées. D'après mes constatations, j'estime que l'industrie électrotechnique américaine est en général beaucoup plus réticente à ce point de vue que certaines entreprises européennes. Il s'agit là d'un principe qui a été appliqué avec une extrême rigueur pour les mutateurs à vapeur de mercure, les Américains ayant tout simplement mis de côté les brevets essentiels, afin d'assurer la continuité de leurs fabrications. Cela explique également pourquoi les clients, tels que les grandes centrales électriques, s'occupent eux-mêmes de recherches (research) dans une mesure inconnue des entreprises européennes. Les Américains entendent par «research» la prospection de domaines nouveaux en vue de créer des débouchés et, dans une faible mesure seulement, la solution des questions concrètes qui n'intéressent qu'un cas déterminé. Contrairement à l'industrie électrotechnique à courant fort, l'industrie beaucoup plus jeune de la radio s'occupe

activement de «research». Ainsi ai-je vu aux usines de Camden de la Radio Corporation un appareil destiné à transmettre sans fil, aux appartements, les journaux qui sont diffusés après minuit par les postes à ondes moyennes. Il est certainement difficile de savoir par avance si le public adoptera ou non un appareil de ce genre. En télévision par contre, les Américains semblent être plutôt circonspects, quoiqu'ils aient déjà mis au point des appareils très importants, tels que l'icôneoscope.

De ce que je viens de dire, il ne faudrait naturellement pas en conclure que l'industrie électrotechnique à courant fort ne s'occupe pas de recherches. Elle sacrifie même parfois des sommes considérables dans ce but. Ainsi, en été 1938, Westinghouse construisait à Pittsburg un dispositif de désagrégation des atomes. Il s'agit d'un générateur à courroie tournant sous une pression d'air d'environ 12 kg/cm<sup>2</sup> dans une cloche en acier d'environ 10 m de hauteur. Pour l'instant, il n'existe encore aucun rapport entre ces essais et une possibilité d'application commerciale. Si l'industrie électrotechnique semble être conservatrice au point de vue du développement de nouveaux produits, elle consacre donc cependant dans certains cas d'importantes sommes pour tenter de s'attaquer à des domaines entièrement nouveaux.

Les Américains attachent depuis longtemps une très grande importance au service de la clientèle, qui constitue à leur avis la meilleure des réclames, bien qu'ils ne négligent pas d'autres formes de réclame, en exagérant même parfois, du moins selon nos conceptions européennes. Comme dans la réclame en général, les Américains mettent un peu de bluff dans le service de la clientèle. J'en ai eu par exemple l'impression dans le service de dépannage de certains distributeurs d'énergie. A maints endroits, des centraux téléphoniques sont aménagés spécialement dans ce but, et chaque employé doit répondre à l'appel du client, qu'il s'agisse d'un manque de tension, d'une perturbation d'un aspirateur à poussière, d'un réfrigérateur ou d'une conduite de gaz. L'employé préposé à cet effet dispose d'un certain nombre de formulaires adaptés à tous les cas possibles de perturbations. Dès réception d'un appel du client, il doit rédiger séance tenante sa réclamation, puis la transmettre pneumatiquement au département compétent, qui envoie alors un homme sur place. A la fin de son travail, le dépanneur doit faire immédiatement rapport par téléphone, avant de rentrer, ceci afin qu'il puisse, le cas échéant, être utilisé à nouveau immédiatement dans le district où il se trouve. Cette manière de procéder permet souvent de réaliser des performances étonnantes auprès de clients qui habitent en-dehors du centre d'une ville et qui pourraient craindre que l'arrivée du dépanneur soit de ce fait sensiblement retardée. Nos usines suisses n'ont certainement pas tort d'estimer qu'une organisation aussi développée n'est pas nécessaire chez nous, car les perturbations sont plutôt rares.

Après ces quelques considérations générales, j'aimerais mentionner certains détails concrets. Pour éviter des répétitions, je renvoie le lecteur à l'article de M. Wüger, paru dans le Bulletin ASE 1936, numéros 9, 10 et 11. Je puis confirmer d'une manière générale les constatations de M. Wüger. Je me bornerai donc à signaler brièvement certaines observations quelque peu différentes.

Dans la construction des usines, les pressions de vapeur ont tendance à être très élevées et atteignent jusqu'à 200 kg/cm<sup>2</sup>, ce que nos spécialistes estiment exagéré. Les turbines à vapeur de mercure que l'on rencontre dans certaines installations ont été manifestement construites dans le but de réaliser une température initiale élevée, nécessaire au point de vue thermodynamique, pour une pression relativement faible, par exemple environ 480° pour 8,5 kg/cm<sup>2</sup>. Néanmoins, ces installations ne semblent pas être encore d'un fonctionnement absolument sûr; d'autre part, pour un groupe de 20 000 kW par exemple, le mercure nécessaire atteint une valeur de plusieurs millions de francs.

Pour le constructeur, l'emploi très fréquent de l'hydrogène pour le refroidissement des turbo-alternateurs est intéressant. Cette méthode ne semble justifiée qu'à partir de 50 000 kW et 3600 t/min. Pour les puissances plus faibles et les vitesses moins élevées, ce refroidissement n'est pas nécessaire; il est même indésirable, car il conduit à certaines complications.

En ce qui concerne les alternateurs à commande hydraulique, je n'ai rien de spécial à signaler, à part le fait qu'en Amérique également on a tendance à éviter la commande mécanique du régulateur de turbine. Je n'ai jamais vu de régulateur électrique primaire, comme nous l'avons mis au point, mais j'ai néanmoins rencontré des ingénieurs qui se sont occupés de la question.

En matière de disjoncteurs, les Américains considèrent, ainsi que nous le faisons, la nécessité du fonctionnement ultra-rapide des disjoncteurs et des relais comme le meilleur moyen d'améliorer la stabilité des réseaux. Ils n'ont toutefois pas encore adopté les disjoncteurs à air comprimé, probablement du fait de leur point de vue conservateur que j'ai déjà signalé. Les disjoncteurs à bain d'huile que j'ai vus ne sont même pas à charge d'huile réduite. Les Américains pourront donc adopter par la suite les disjoncteurs sans huile, sans passer comme nous par ce stade intermédiaire. Cela ne signifie nullement qu'ils n'aient pas progressé au cours de ces dernières années dans la construction des disjoncteurs. En poursuivant méthodiquement le principe de la chambre d'extinction et de la grille de désionisation, ils ont mis au point des types qui ont pu supporter des essais de déclenchement sur réseau jusqu'à 2 MVA sous 220 kV. Nous devons constater que de tels essais n'ont pas encore été exécutés en Europe jusqu'à ce jour. Il est certain que les Américains pourront également essayer

de cette façon judicieuse leurs constructions plus modernes, dès qu'ils en auront mis au point.

La technique des relais est fortement orientée vers la protection par tronçons, les disjoncteurs d'entrée et de sortie devant être couplés. Ce couplage a souvent lieu par haute fréquence. En Europe, nous préférons la protection par relais à distance, qui n'exige généralement pas de tels couplages et qui s'étend en outre à l'intérieur des sous-stations. Ceci n'exclut pas, bien entendu, un couplage par haute fréquence des disjoncteurs situés aux deux extrémités d'un tronçon, afin d'assurer à l'extrémité la plus éloignée l'avantage d'un temps de déclenchement le plus bref.

Pour ce qui est de la régulation automatique, les Américains ont toujours été circonspects, de sorte que le nombre des régulateurs de tension automatiques par exemple, est encore relativement faible. Par contre, la mesure à distance est fortement développée, en liaison avec la commande centralisée d'un ensemble d'usines. Je n'ai pas vu de dispositions telles que le réglage combiné (selon Darrioux par exemple) de la puissance et de la fréquence, qui ont pour but de rendre une certaine indépendance à chaque usine. Le coordinateur de charge (load dispatcher) du groupe décide quelle usine doit maintenir la fréquence et quelles puissances les autres usines doivent fournir. Cette répartition du travail peut varier d'heure en heure. Les frais d'énergie relatifs de chaque usine jouent un rôle essentiel, surtout les frais de chaque kWh supplémentaire dépassant la charge locale. L'usine qui est déchargée par raison d'économie participe au bénéfice ainsi réalisé.

Les systèmes de mesure à distance sont très variés, mais ils cherchent tous à être indépendants de la résistance de la ligne de mesure. On y parvient par exemple en faisant modifier par l'instrument émetteur la résistance d'un pont, tandis que le récepteur modifie en conséquence une autre résistance, qui supprime à nouveau le courant dans la ligne de mesure. L'émetteur est parfois un instrument à miroir, qui éclaire une cellule photo-électrique, dont le courant renforcé de façon appropriée parcourt la ligne de mesure. Dans ce cas, le courant est une mesure directe pour la puissance, qui est également indépendante de la résistance de la ligne de mesure.

Certaines installations de commande à distance sont très étendues, par exemple celles du nouveau métropolitain de New-York. Le poste central mesure et couple les 55 sous-stations automatiques. Ces dernières sont groupées à cet effet en zones de 4 à 7 sous-stations; chaque zone est reliée par 4 fils au poste central. Dans chaque zone, le choix du disjoncteur à actionner se fait par sélecteur téléphonique. De même, le Pennsylvania Railroad commande de Harrisburg toutes les sous-stations jusque dans la région de Washington et de Philadelphie.

Je mentionnerai, dans cet ordre d'idées, la transmission à distance de l'écriture, tandis que je passerai sous silence d'autres innovations en téléphonie et en radiophonie. Il existe aux Etats-Unis près de 12 000 téléscribes, dont 3000 sont reliés au central de New-York. L'abonnement coûte 10 dollars par mois. Après avoir appelé le central, toute la correspondance se fait par téléécriture, même le numéro d'appel du correspondant, qui figure dans un annuaire spécial.

Pour en revenir aux installations de couplage, il m'a semblé que, depuis la visite de M. Wüger, la tendance d'une nette séparation des phases et du blindage a quelque peu diminué, mais non la tendance à multiplier les verrouillages.

La construction des transformateurs se rapproche également de la pratique européenne, car les grands transformateurs triphasés sont de plus en plus rares. Malgré les frais plus élevés, l'emploi du pyranol au lieu d'huile pour le remplissage des cuves est très répandu dans les bâtiments d'usines, car les primes d'assurance-incendie sont de ce fait réduites. Les essais de choc sont exécutés par tous les constructeurs sur demande du client, mais moyennant un supplément de prix assez élevé. Les constructions spéciales ayant pour but de répartir linéairement la tension sur l'enroulement en cas de chocs de tension sont très appréciées en Amérique, tandis que les clients européens ont un point de vue plus pratique et se déclarent satisfaits s'il ne survient aucune perturbation en service, ce résultat pouvant être atteint d'une façon quelconque. Les bobines d'extinction s'introduisent peu à peu; toutefois, à l'époque de notre visite, il n'en existait paraît-il que 24. En cas de mise à la terre par le neutre, il est d'usage de prévoir un échelonnement de l'isolation du transformateur pour des raisons d'économie.

Dans le domaine des mutateurs à vapeur de mercure, les Américains ont fait, au cours de ces dernières années, des efforts indéniables pour regagner leur retard. Il est difficile de faire des pronostics sur le développement futur de ce domaine en plein perfectionnement. La tendance américaine est de construire de petites unités, d'un modèle aussi simple que possible. J'ai l'impression que ce développement a été influencé dans une certaine mesure par la technique des tubes à vide élevé, que l'on est habitué à rencontrer en grand nombre dans les installations et qui peuvent être aisément remplacés, grâce à leur petitesse. En appliquant ce principe, on arriverait toutefois au mutateur sans pompe, que les Américains ne lancent pas encore sur le marché, avec raison à mon avis. De même, le refroidissement par eau est presque général, ce qui peut s'expliquer par le fait que dans les très importantes stations souterraines des grandes villes le refroidissement par eau occasionne moins de difficultés que le refroidissement à air.

La transmission de l'énergie par courant continu à haute tension, qui n'est actuellement envisagée qu'à l'aide de mutateurs, est fort discutée en Amérique. Cela se conçoit aisément, car ce système de transmission offre d'intéressantes possibilités dans un pays aussi étendu. Il existe certains projets, qui peuvent encore paraître fantastiques de nos jours, tels que l'alimentation en énergie de New-York en partie par les forces hydrauliques de l'Ouest, c'est-à-dire des états de Washington, de l'Orégon, etc. Avec des distances de cet ordre, il se produirait même un certain équilibre de la charge, du fait qu'il existe un décalage de 3 heures entre le temps de la côte Est et celui de la côte Ouest. A ce sujet, les usines hydroélectriques quasi-cyclopéennes qui ont été construites ou sont projetées par le Gouvernement américain, au titre de création d'occasions de travail, jouent un rôle important, quoique leur justification économique soit fort discutée par certains spécialistes. Plus les moyens de transport d'énergie seront économiques, plus la forte concentration de la production, telle que l'instituent les usines du Gouvernement, sera justifiée. Pour l'instant, l'industrie électrotechnique à courant fort et maints gros producteurs d'énergie restent dans l'expectative. La Général Electric Co. a néanmoins construit à Schenectady une installation d'essai, permettant de transmettre 5000 kW sous  $2 \times 15\,000$  V à environ 30 km. J'ai pu en visiter le côté réception. La tension relativement faible de 15 kV contre la terre a permis d'utiliser des tubes à cathode incandescente à vapeur de mercure et à commande par grille, appelés thyratrons, qui ne semblent pas différer sensiblement des tubes connus. Pour une installation industrielle, il sera nécessaire de créer des mutateurs en fer pour une puissance et une tension très élevées, dont la mise au point donnera lieu à maintes difficultés. Seuls des mutateurs de ce genre seront capables non seulement de supporter la puissance nominale nécessaire, mais également de posséder une capacité de surcharge suffisante. Les Américains reconnaissent d'ailleurs que le thyatron ne se distingue pas particulièrement à ce point de vue. L'installation de la General Electric Co. fonctionne pour l'instant sous courant constant. Il est pour le moins douteux que ce soit la solution de l'avenir, surtout pour un système qui ne devra pas assurer seulement une transmission d'énergie entre deux points, mais bien l'alimentation d'un réseau compliqué.

En ce qui concerne le domaine de la traction, j'ai pu faire les constatations suivantes:

Comme en Europe, il existe aux Etats-Unis une forte tendance, d'ailleurs justifiée, à utiliser des voitures légères. Des progrès très intéressants ont été réalisés dans la construction des parties mécaniques, en particulier par les usines Budd de Philadelphie, dont les constructions en acier inoxydable à forte teneur en alliages présentent des épais-

seurs de quelques dixièmes de millimètre seulement. Les pièces sont assemblées à la soudure électrique par points selon un système extrêmement ingénieux, qui enregistre la quantité d'électricité utilisée pour chaque point de soudure. Cette quantité d'électricité est appliquée en une fraction de seconde, afin que l'acier n'ait pas le temps de se cristalliser. Les pièces sont mises au rebut lorsqu'elles comportent des points de soudure pour lesquels le dispositif de mesure indique un écart dépassant une certaine valeur.

Les constructions électriques sont particulièrement influencées par les travaux du Presidents' Conference Committee, dirigé par Mr. Hirshfeld, Détroit. Les essais entrepris ont montré qu'une accélération linéaire jusqu'à  $2\text{ m}^2/\text{s}$  est encore admissible, pour autant que la tension motrice soit augmentée d'une façon continue, de sorte qu'il ne se produise aucun à-coup de traction. Pour tenir compte de cette exigence, on a construit des controllers à très grand nombre d'échelons, par exemple à 98 échelons dans un modèle que j'ai examiné. Le couplage série-parallèle des moteurs est généralement évité dans ce cas. L'expérience montrera si ce grand nombre d'échelons est vraiment nécessaire; une réduction de moitié ou du tiers constituerait encore une amélioration considérable par rapport aux controllers ordinaires de tramways et conduirait à d'intéressantes simplifications de la construction. Contrairement à ce que nous supposons généralement, la solution de ces questions n'est également pas très rapide aux Etats-Unis, car la plupart des tramways et des métropolitains se trouvent dans des situations financières très précaires.

J'ai également eu l'occasion de visiter la ligne électrifiée du Pennsylvania Railroad de New-York à Washington. Cette installation nous intéresse, parce qu'elle fonctionne en monophasé, comme les Chemins de fer fédéraux suisses. Les désavantages qui résultent de la fréquence plus élevée de 25 pér./s et de la plus faible tension à la ligne de contact de 11 kV, se manifestent par une réduction des distances entre les sous-stations à 15 km environ. En outre, l'énergie à 25 pér./s doit généralement être transformée des réseaux à 60 pér./s, bien qu'il existe encore en Amérique des usines qui fournissent du courant à 25 pér./s. Les groupes convertisseurs sont naturellement des machines très déformantes. On m'a montré un groupe d'une puissance nominale de 30 000 kW, dont le stator de la machine synchrone était monté sur paliers et pouvait être décalé par commande à distance depuis le poste central, afin de permettre l'adaptation nécessaire. Le couplage élastique au réseau à l'aide de mutateurs à commande par grille, que nous perfectionnons activement, permet une solution beaucoup plus élégante et plus économique, du fait du rendement annuel plus élevé.

Ce couplage n'entre pas seulement en ligne de compte pour les réseaux de traction, mais aussi pour les réseaux de distribution, et constitue une alternative avec le service à load dispatcher et le réglage combiné de la puissance et de la fréquence. Les locomotives du Pennsylvania Railroad n'offrent pas de particularités remarquables. Elles sont équipées d'une commande à ressorts, comme on en trouve chez nous, mais d'une construction assez différente. Il y a lieu de noter la vitesse moyenne de près de 100 km/h qui peut être maintenue sur le parcours de New-York à Washington, grâce au fait que le tronçon à 4 voies est relativement peu bloqué par le trafic local et que la densité de la population est également assez faible.

Le problème du disjoncteur de puissance côté haute tension de la locomotive, qui est entré chez nous dans une nouvelle phase par suite du développement du disjoncteur à action rapide à

air comprimé, a été résolu par le Pennsylvania Railroad en ce sens qu'il n'est prévu aucun disjoncteur. En cas de court-circuit, la commande revient automatiquement en arrière et un interrupteur de mise à la terre est alors enclenché, au besoin automatiquement, ce qui déclenche le disjoncteur du point d'alimentation de la sous-station. Les distances relativement faibles qui séparent les diverses sous-stations contribuent également à rendre cette solution acceptable.

Pour terminer, je mentionnerai avec gratitude la réelle amabilité de nos hôtes américains. Leur grande franchise au cours de la discussion de n'importe quelle question rend également les rapports avec eux fort agréables. Un assez grand nombre de nos compatriotes ont pu obtenir aux Etats-Unis des postes importants. Ceci contribuera certainement à resserrer de plus en plus les liens entre nos deux nations, qui diffèrent beaucoup par l'étendue, mais dont l'idéal politique est sensiblement le même.

## Les points de vue modernes sur l'installation et le service des grandes cuisines électriques.

Par P. Bierter, Liestal.

621.364.5 : 643.3.024

*L'auteur donne un aperçu des progrès réalisés dans les installations des grandes cuisines électriques au cours des dernières années. Il cite ensuite les expériences acquises dans la construction des établissements hospitaliers au point de vue de la disposition et de la décentralisation des différents appareils de cuisine. Finalement, il décrit les appareils spéciaux créés pour la cuisine électrique et leur fonctionnement, en tenant compte des méthodes modernes de travail.*

*Es wird ein Ueberblick über die Fortschritte im Bau elektrischer Grossküchenanlagen während der letzten Jahre gegeben. Die im Gaststättbau gewonnenen Erfahrungen in bezug auf Planung und Dezentralisation der Küchenbetriebe werden eingehend behandelt. Anschliessend sind die Spezialgeräte, die für die Elektroküche geschaffen wurden, in ihrer Betriebsweise erläutert unter Berücksichtigung der neuzeitlichen Arbeitsmethoden.*

(Traduction.)

La nourriture étant une chose essentielle pour l'être humain, les dispositifs techniques servant à la préparation des aliments devraient refléter fidèlement l'état culturel d'une époque. Malheureusement, il n'en est rien, car ces dispositifs auxiliaires sont toujours restés fort en-deçà des progrès spirituels. Il y a à peine un siècle, ils étaient encore si primitifs, que l'on peut s'étonner à juste titre que l'humanité, et surtout le monde civilisé, ait pu s'en contenter. Même à notre époque où le confort a certainement atteint un niveau élevé, la plupart des dispositifs et des installations de cuisines ne correspondent pas à l'état général de la technique moderne. Les dispositifs auxiliaires n'ont en effet été élaborés que depuis la guerre mondiale, au moment où notre houille blanche commençait seulement à être sérieusement exploitée.

Nous ne nous occuperons ici que des problèmes qui ont trait aux *grandes cuisines*, celles des établissements hospitaliers, des restaurants, des casinos, des cantines, des casernes, etc., qui prennent de plus en plus d'importance. Ces cuisines posent des problèmes qui diffèrent complètement de ceux des cuisines d'autrefois et que seul un ingénieur spécialisé dans le domaine des grandes cuisines est capable de résoudre.

Par les acquisitions magnifiques de la technique moderne, ces questions peuvent être maintenant considérées comme résolues. Il ne s'agit pas seulement des progrès réalisés dans la production et la maîtrise de l'énergie électrique, mais également des progrès de la technologie, c'est-à-dire de la fabrication et de l'usinage de matériaux de grande valeur pour la construction des machines, des appareils et des ustensiles, grâce auxquels la technique des cuisines est arrivée à un niveau digne de l'état actuel de la science et de l'art.

S'il n'existe encore que très peu de cuisines ayant atteint ce niveau, cela tient essentiellement au fait que les techniciens ne peuvent pas résoudre du premier coup d'une manière absolument parfaite les multiples problèmes qui se posent. Ils sont en outre entravés par une certaine routine, dont il est malaisé de se défaire.

La question qui se pose est celle-ci: Quels sont les éléments dont la technique peut actuellement disposer pour équiper des cuisines modernes et quelles exigences d'un autre ordre pouvons-nous en outre formuler? En d'autres termes, il s'agit de préciser tout d'abord quelles sont les exigences