

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 46 (1955)
Heft: 1

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

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 25.12.2024

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

Production et distribution d'énergie

Les pages de l'UCS

A l'occasion du nouvel an

Avec le présent numéro, les «Pages de l'UCS» entrent dans leur deuxième année d'existence. Qu'il nous soit permis, à cette occasion, de considérer le chemin parcouru, comme celui qui nous reste à faire.

La création de cette nouvelle rubrique du Bulletin de l'ASE répondait au désir de grouper en quelques pages distinctes la matière intéressant en premier lieu les entreprises électriques, tout en la complétant par des communications concernant l'activité des organes de notre Union, et d'approfondir ainsi le contact avec nos membres. Nous croyons nous être rapprochés, au cours des huit mois qui viennent de s'écouler, du but que nous nous étions proposé. Nous remercions les entreprises de l'appui qu'elles nous ont accordé, ainsi que de toutes les suggestions et encouragements que nous avons reçus.

Nous considérerons, à l'avenir aussi, qu'il est très important d'informer nos lecteurs des problèmes actuels de l'économie énergétique. Ce faisant, on ne peut pratiquement pas empêcher que, parfois, le même sujet soit traité successivement dans plusieurs articles. Ce fut le cas, par exemple, ces derniers temps pour les centrales nucléaires; c'est là un problème qui continuera de retenir toute notre attention. Cela ne veut d'ailleurs pas dire que nous négligerons d'autres domaines de l'activité des entreprises électriques.

Des questions tirées du domaine pratique de l'exploitation des entreprises ont été traitées. Cependant, nous sommes contraints, dans ce domaine, de demander la collaboration des spécialistes des entreprises. Nous prions donc tous ceux qui ont une activité pratique de nous communiquer leurs problèmes et la façon dont ils les résolvent.

Nous nous occuperons bientôt dans une mesure accrue des questions de tarification de l'énergie. Nous discuterons, à côté de cas pratiques, des bases mêmes de la tarification. Nous avons, de plus, l'intention de montrer, en quelques courts articles, comment les entreprises d'électricité collaborent entre elles pour assurer notre approvisionnement en énergie. Enfin, nous continuerons à informer nos lecteurs des rencontres internationales entre spécialistes de l'économie électrique.

Puissions-nous faire à nouveau quelques progrès en direction du but que nous poursuivons avec les pages de l'UCS: servir encore mieux les entreprises membres de notre Union!

Union des Centrales Suisses d'électricité.

Centrales nucléaires et approvisionnement futur en énergie

par A. Winiger, Zurich

621.311.25 : 621.039.4 : 621.311(494)

Une Société d'études, issue des milieux de l'économie privée, s'est donné récemment comme tâche de construire et exploiter un réacteur nucléaire d'essai. Le coût de construction de ce réacteur a été estimé à 20 millions de francs environ. Les entreprises électriques, les banques, les compagnies d'assurances ainsi que la Confédération participeront au financement, la participation des entreprises électriques comportant 5 millions de francs.

Les entreprises électriques désireuses de participer au financement du réacteur nucléaire d'essai se sont réunies en une «Société de Participation au Réacteur» (SPR); l'Assemblée constitutive de cette Société s'est tenue le 14 décembre 1954 à Neuchâtel. 43 entreprises suisses d'électricité sont membres de la Société, dont le siège est Neuchâtel; il s'agit là aussi bien d'entreprises cantonales et communales que de sociétés privées. Nous reproduisons ci-après la conférence prononcée à l'issue de l'assemblée constitutive par M. Winiger.

Vous avez pris la décision de participer pour un montant considérable au financement du premier réacteur nucléaire suisse; aussi m'efforcerais-je de répondre le mieux possible à quelques questions que depuis un certain temps vous vous êtes sans doute posées.

Permettez-moi de débiter par une brève description de nos besoins futurs en énergie électrique et des moyens dont nous disposons pour les couvrir.

En Suisse, l'augmentation annuelle moyenne de la consommation d'énergie électrique durant les 15 dernières années a atteint 5,6 %. En admettant, par prudence, que l'accroissement annuel de la consommation s'établisse à 3,8 % durant les 20 prochaines années, nous obtenons pour 1975 une consommation d'énergie 2,2 fois plus élevée que celle d'aujourd'hui, soit une augmentation totale de 120 %. S'il est bon de souligner qu'il s'agit là d'estimations sommaires, nous pouvons néanmoins déduire de ces considérations que nous aurons en Suisse, en 1975 déjà, une demande d'énergie ne pouvant plus être satisfaite par nos seules ressources hydrauliques, dont 50 % sont aujourd'hui déjà utilisés. Nous devons disposer entre 1970 et 1975, un peu plus tard ou un peu plus tôt selon les circonstances, de nouvelles sources d'énergie si nous voulons éviter, après avoir aménagé la totalité de nos ressources hydrauliques, d'être dans une trop large mesure tributaires de l'étranger pour la couverture de nos besoins d'énergie. Les échanges d'énergie avec l'étranger conserveront néanmoins toute leur importance, car ils nous permettront de tirer le meilleur parti possible de nos ressources en énergie hydraulique, malgré les variations saisonnières des précipitations.

Nous ne pouvons envisager de combler notre futur déficit en énergie électrique que par la construction de centrales thermiques, utilisant des combustibles minéraux tels que le charbon, le mazout et le gaz naturel, ou de centrales atomiques utilisant la chaleur produite par des réacteurs nucléaires. Si nous ne découvrons pas en Suisse de gisements de charbon, de pétrole, de gaz naturel,

Zur Erforschung der Fragen, die mit der friedlichen Anwendung der Atomenergie zusammenhängen, wurde vor einiger Zeit eine Studiengesellschaft aus Kreisen der Privatwirtschaft gegründet, um einen Versuchsreaktor zu bauen und zu betreiben. An der Finanzierung dieses Reaktors, dessen Baukosten auf rund 20 Millionen Franken veranschlagt werden, beteiligen sich die Elektrizitätswerke mit 5 Millionen Franken; dazu kommen Beteiligungen der Industrie, von Banken und Versicherungsgesellschaften sowie Beiträge des Bundes.

Die an der Finanzierung des Versuchsreaktors interessierten Elektrizitätswerke haben sich zu einer Beteiligungs-Gesellschaft zusammengeschlossen; die konstituierende Versammlung dieser «Reaktor-Beteiligungs-Gesellschaft» (RBG) fand am 14. Dezember 1954 in Neuenburg statt. Der Gesellschaft, die ihren Sitz in Neuenburg hat, gehören insgesamt 43 schweizerische Elektrizitätswerke, und zwar kantonale, städtische, Gemeinde- sowie private Elektrizitätswerke an. Wir geben nachstehend in deutscher Übertragung den Vortrag wieder, den Direktor Winiger im Anschluss an die konstituierende Versammlung in französischer Sprache hielt.

d'uranium ou de thorium, le combustible devra être importé de l'étranger et se trouvera, en ce qui concerne le charbon et le mazout, renchéri par des frais de transport et de stockage importants. Par ailleurs, il faut s'attendre à ce que le charbon et les hydrocarbures liquides ou gazeux prennent de plus en plus de valeur comme matières premières indispensables à l'industrie chimique. Les réserves mondiales de combustibles traditionnels ne sont nullement inépuisables et leur exploitation, qui tient parfois du gaspillage, les a déjà fortement diminuées. En principe, il ne faudrait pas par la combustion les soustraire à une utilisation plus rationnelle et d'importance vitale.

En considérant tous ces facteurs, la logique nous amène à voir dans les réacteurs nucléaires notre future source d'énergie. Toutefois, nous dépendrons de l'étranger pour la livraison des matières fissiles, puisque nous n'avons jusqu'à maintenant pas découvert en Suisse de gisements d'uranium ou de thorium suffisamment riches pour être exploités. En revanche, les frais de transport du combustible, qui actuellement pèsent lourdement sur notre économie, seraient pratiquement supprimés; en effet, une tonne d'uranium, utilisée au maximum, permet de produire autant de chaleur que 3 millions de tonnes de charbon dont le transport, des mines de la Ruhr à Zurich, coûte à lui seul près de 120 millions de francs. Si nous parvenions à couvrir au moyen de l'énergie atomique — soit en liaison avec des centrales électriques, soit par la construction de centrales spéciales — une partie tout au moins de nos besoins en chaleur, qui absorbent une quantité d'énergie représentant un multiple de notre production en énergie électrique, nous pourrions, grâce à l'économie des frais de transport réalisée, alléger d'une façon appréciable notre balance des paiements avec l'étranger.

En outre, les risques de troubles politiques extérieurs nous obligent aujourd'hui à investir des sommes considérables et improductives dans de volumineux stocks de combustibles, tels que p. ex.

les grands réservoirs de pétrole. Ces stocks sont d'ailleurs particulièrement vulnérables du point de vue militaire. Si l'on pouvait remplacer partiellement les combustibles traditionnels par des combustibles nucléaires, le stockage serait extrêmement simplifié, puisque, pour une même quantité d'énergie, le poids et le volume de l'uranium seraient des millions de fois plus faibles que ceux des combustibles minéraux.

Si l'on exige un combustible bon marché, permettant en particulier d'éviter des frais élevés de transport et de stockage, on est conduit logiquement à envisager l'exploitation d'usines thermiques avec réacteurs nucléaires. Ceci étant admis, nous devons nous demander si, au moment où nos forces hydrauliques auront été intégralement aménagées, la technique atomique sera suffisamment avancée pour garantir une exploitation sûre et économique de cette nouvelle source d'énergie.

Du fait de la guerre et de l'après-guerre, peu de pays ont été jusqu'ici en mesure de créer une technique atomique industrielle. Pour nous faire une opinion sur le degré de développement de la technique des réacteurs, nous dépendons aujourd'hui totalement des publications d'institutions et de maisons étrangères, en particulier américaines et anglaises. Nous pouvons conclure de ces publications qu'une grande partie des difficultés rencontrées par les techniciens dans leur tentative de mettre la nouvelle source d'énergie au service des besoins civils ont été surmontées. La construction de réacteurs industriels est aujourd'hui possible.

Du point de vue économique, les milieux compétents prétendent que l'énergie nucléaire pourra bientôt entrer en concurrence avec l'énergie produite par les moyens conventionnels, ce qui reste encore à prouver.

Étant donné la multitude des types de réacteurs à l'étude, à l'essai ou en construction qui, en principe, entrent en considération pour des installations industrielles, on ne peut pas encore déterminer quel système présente les conditions techniques et économiques les meilleures. De ce fait, les réacteurs à l'échelle industrielle, actuellement construits ou en cours de construction en Amérique et en Angleterre, doivent encore être considérés comme installations-pilotes, ne produisant pas une énergie utile capable de soutenir la concurrence. Leur construction et leur degré d'utilisation du combustible nucléaire classent en général ces réacteurs dans la catégorie des convertisseurs. Ils correspondent dans une large mesure aux réacteurs produisant du plutonium de Hanford (USA) d'une capacité de 1000 MW thermiques, sur la construction et l'exploitation desquels on dispose d'expériences depuis une dizaine d'années. Ces réacteurs ont été adaptés à la production d'énergie et successivement perfectionnés, tant au point de vue technologique qu'au point de vue de leur exploitation. Ils permettront de déterminer si ces installations répondent aux conditions d'exploitation techniques et économiques de la production d'énergie et s'il serait éventuellement possible de réduire les frais de construction et d'exploitation des futures installations nucléaires.

Il s'agit des installations suivantes:

En Amérique

Le réacteur de la Westinghouse Electric Co. pour la propulsion du sous-marin Nautilus a une puissance utile de 18 000 kW environ. Le prototype stationnaire de ce réacteur a été soumis à des essais pendant 18 mois et paraît avoir donné toute satisfaction. Il utilise comme combustible de l'uranium naturel enrichi, de l'eau ordinaire comme réfrigérant et du graphite comme modérateur. Le réacteur mobile est déjà monté dans la carcasse du sous-marin. Il est actuellement à l'épreuve. Le 30 septembre dernier le drapeau fut hissé et le Nautilus leva l'ancre dès que les dégâts constatés à la tubulure pour la vapeur auront été réparés.

Le réacteur de la Général Electric Co. qui propulsera le second sous-marin atomique américain, le «Sea Wolf», est actuellement en construction. Il utilise comme combustible également de l'uranium enrichi, du sodium liquide comme réfrigérant et, pour la première fois, du beryllium comme modérateur.

L'énergie produite par le réacteur du Nautilus est encore 10 fois plus chère que celle d'une installation conventionnelle, mais on espère atteindre un résultat beaucoup plus avantageux avec le réacteur du Sea Wolf.

Vers la fin de l'année 1953, la Commission américaine pour l'énergie atomique commanda à la Westinghouse Electric Co. le réacteur de la première centrale nucléaire américaine, dont la construction a commencé tout récemment et qui aura une puissance utile de 60 à 75 000 kW aux bornes des alternateurs. La Duquesne Light Co., qui alimente la ville de Pittsburgh en énergie électrique, a conclu un arrangement avec l'AEC pour l'acquisition et l'exploitation de la centrale nucléaire. Cette entreprise contribue pour un montant considérable aux frais de développement du réacteur. Celui-ci sera alimenté par de l'uranium naturel, éventuellement légèrement enrichi, refroidi par de l'eau ordinaire. Comme modérateur, le réacteur utilisera du graphite.

En Angleterre

Le gouvernement britannique construit depuis l'été 1953 sa première centrale nucléaire, d'une puissance utile de 40 000 kW environ, à Calder Hall dans le Cumberland. Les 2 réacteurs de cette centrale correspondent en principe au réacteur américain de Pittsburgh. Ils utilisent toutefois de l'acide carbonique au lieu d'eau comme réfrigérant. On projette d'établir au même endroit une seconde installation plus puissante, utilisant de l'eau ordinaire comme réfrigérant et comme modérateur.

Les Américains et les Anglais espèrent pouvoir démarrer avec l'exploitation des 2 premières centrales nucléaires vers 1957/58.

Par suite de ses caractéristiques nucléaires, le type de réacteur choisi pour les 4 premières installations, maritimes et fixes, est considéré comme étant «inhérent sûr». La réaction en chaîne s'interrompt d'elle-même en cas d'accroissement dange-

reux de la température, en sorte qu'on a osé créer des centrales nucléaires à proximité d'agglomérations. Si les hypothèses émises sur la longévité du réacteur sont confirmées, et si les devis de construction et d'exploitation ne sont pas dépassés, on estime en Angleterre que le prix de revient de l'énergie produite avec un haut coefficient d'utilisation sera de l'ordre de $1 \text{ d} = 5,1 \text{ cts/kWh}$. Ce chiffre, tout en étant notablement plus élevé que le prix de revient du kWh des centrales thermiques modernes, correspondrait au prix de revient moyen de la totalité des centrales thermiques anglaises pendant les années 1951/52.

Les réacteurs industriels en construction n'exploitent que 1% environ de la charge d'uranium naturel, le reste étant encore considéré comme résidu inutilisable. Malgré ce faible coefficient d'utilisation et en tenant compte des rendements thermiques, 220 t d'uranium naturel par an — coûtant environ 70 millions de fr. — suffiraient à couvrir les besoins actuels de la Suisse en énergie électrique. Pour produire une énergie équivalente, les centrales thermiques modernes, utilisant du charbon, consommeraient 4,2 millions de tonnes de combustible, coûtant environ 350 millions de fr. y compris 150 millions de fr. pour le transport seulement.

Partant du prix généralement admis pour l'uranium naturel (330 fr. le kg), le coût du combustible nucléaire pour les réacteurs industriels tels qu'ils sont actuellement conçus serait de 5 fois inférieur à celui du charbon des centrales thermiques.

En Amérique et en Angleterre on déploie de grands efforts en vue de réaliser le réacteur type «breeder», qui permet théoriquement l'utilisation intégrale de l'uranium naturel par transmutation totale de l'isotope principal U^{238} non fissible en plutonium fissible. Si l'on tient compte d'un degré d'exploitation de 50% seulement — étant donné les pertes inévitables dues en particulier aux traitements chimiques périodiques, indispensables dans un réacteur de ce type — 4 t seulement d'uranium naturel suffiraient aujourd'hui à satisfaire notre consommation annuelle d'énergie électrique. Si l'on arrivait à développer un «breeder» industriel qui offre la sécurité de service requise et à réduire le coût du procédé chimique de régénération de la matière fissible, encore très onéreux, la part du combustible nucléaire dans le prix de revient de l'énergie pourrait être très fortement réduite.

La possibilité de réaliser techniquement le processus du «breeding», qui assure l'exploitation la plus rationnelle de l'uranium et du thorium, a été démontrée avec succès en juillet 1953 grâce au réacteur d'essai de l'Idaho. Lors des démonstrations, la petite centrale nucléaire a fourni une puissance utile de 250 kW, en même temps que la matière fissible utilisée dans le réacteur sous forme d'uranium 235 se transformait en une même quantité d'une autre matière fissible: le plutonium.

La Commission américaine pour l'énergie atomique a prévu dans son deuxième plan quinquennal la construction d'une deuxième centrale atomique expérimentale équipée d'un réacteur-breeder, d'une

puissance utile de 15 000 kW aux bornes de l'alternateur. De son côté, l'Angleterre a décidé la construction d'un grand «breeder» expérimental, dont le projet est déjà très avancé; il sera monté à Dounreay (Ecosse).

De l'avis des experts et constructeurs américains et anglais qui, vu leur expérience, doivent être à même d'émettre un jugement réaliste, il paraît probable que dans 10 ans les centrales nucléaires équipées de réacteurs du type convertisseur et dans 20 ans celles équipées de réacteurs du type «breeder» entreront en concurrence avec les centrales thermiques traditionnelles.

Etant donné notre manque d'expérience dans ce domaine, il serait présomptueux de mettre en doute ces déclarations d'experts, d'autant plus que la rapidité du développement constatée jusqu'à présent laisse prévoir que les buts fixés pourront être atteints beaucoup plus vite que l'on serait raisonnablement enclin à le penser.

Les possibilités d'acquisition de combustibles nucléaires à des conditions raisonnables posent un autre problème très important pour l'exploitation future de centrales nucléaires suisses. Comme vous le savez, les isotopes fissibles entrant en considération, U^{233} , U^{235} et le Pu^{239} , sont soumis à une réglementation extrêmement sévère pour des raisons d'ordre militaire. La nouvelle loi sur l'énergie atomique adoptée récemment par le Congrès américain et la création d'un «pool» international, annoncée par le Président Eisenhower lors de la mise en chantier de la première centrale nucléaire américaine, ouvrent peut-être la voie à une politique qui permettrait aux pays non producteurs d'uranium d'acquérir du combustible nucléaire. Cette loi prévoit que des Sociétés d'électricité privées auront le droit de construire, de posséder et d'exploiter des réacteurs nucléaires. En revanche, elles devront s'approvisionner en combustible auprès de l'Etat et lui restituer les «cendres». Cette mesure a pour but d'éviter un usage abusif des matières importantes au point de vue militaire, comme le plutonium, contenues dans les résidus.

La mise en service progressive de futures centrales nucléaires pose la question de savoir si l'approvisionnement en combustibles nucléaires, uranium et thorium, pourra être assuré. Selon les estimations de la Commission américaine pour l'énergie atomique, les réserves connues de ces matières, exprimées en unités de chaleur, seraient 20 fois plus grandes que les réserves connues de combustibles minéraux. Par suite de la participation de l'initiative privée à la prospection de nouveaux gisements, le potentiel en réserve a tellement augmenté, qu'il paraît possible de satisfaire les besoins futurs en matières fissibles et que des difficultés d'approvisionnement ne sont guère à craindre.

Permettez-moi d'effleurer encore brièvement le problème de l'introduction d'usines atomiques dans notre système de production d'énergie. A en juger au degré de développement actuel, on peut admettre que des considérations économiques imposeront en premier lieu l'utilisation des réacteurs pour la production d'énergie de base. De ce fait, nos

usines hydrauliques à accumulation gagneront encore en importance pour la couverture des pointes.

Une attention toute spéciale devra être vouée à la question de la sécurité de service des réacteurs nucléaires dans un pays aussi peuplé que le nôtre, où tout danger pour les êtres vivants et la végétation devra absolument être écarté. Selon les expériences américaines et anglaises, les mesures de sécurité appliquées pour la protection du personnel d'exploitation d'installations nucléaires sont si étendues, que les risques d'accidents se révèlent inférieurs à ceux de beaucoup d'autres industries. Les statistiques américaines, qui s'étendent sur 10 ans, démontrent en effet que l'index des accidents des installations atomiques n'atteint que le 50 % de celui des industries comparables. Le seul vrai danger réside dans les produits de fission solides et gazeux hautement radioactifs, qui doivent être rendus inoffensifs par des mesures de précautions spéciales. La technique atomique s'efforce, par conséquent, de construire des réacteurs qui soient « inhérents sûrs » et qui, de ce fait, excluent tout danger pour l'entourage, même en cas de non-fonctionnement de tous les dispositifs de réglage et de sécurité.

Malgré les résultats pratiques remarquables déjà atteints, la technique atomique ne se trouve qu'à ses débuts. Jusqu'au jour de l'aménagement intégral de nos ressources hydrauliques, nous pourrions à peine rattraper le temps que nous avons perdu par la force des choses et faire les préparatifs nécessaires pour arriver, le moment venu, à incorporer des centrales atomiques dans notre système de production d'énergie électrique, sans que nous soyons en cela entièrement dépendants de l'étranger. A cet effet, nous devons pouvoir disposer en temps utile de physiciens, de chimistes, d'ingénieurs et d'un personnel d'exploitation spécialisé dans la technique atomique; il faut donc créer les conditions nécessaires à la formation de ces spécialistes. Pour des raisons d'ordre financier, bien des problèmes, dont en particulier la construction et l'exploitation du réacteur que nous projetons, ne pourront être résolus que par les efforts communs et la collaboration étroite de tous les milieux de notre économie nationale.

Si nous voulons participer à l'échange des découvertes et des connaissances indispensables avec l'étranger, nous devons être capables de contribuer dans une large mesure au développement de la technique atomique. Espérons que nous aurons bientôt la possibilité de nous attaquer aux problèmes concrets de cette technique, afin d'éviter d'être dépassés par les pays qui se trouvent dans la même situation que nous, mais qui disposent en partie déjà de réacteurs expérimentaux ou ont tout au moins décidé leur construction, comme la France, la Norvège, la Suède, la Belgique, les Pays-Bas, etc. Cela n'est pas seulement dans l'intérêt de notre alimentation future en énergie, mais dans l'intérêt de tout le pays, puisque la technique atomique nous apportera sans aucun doute des possibilités nouvelles dont nous pouvons aujourd'hui seulement entrevoir la grande variété, mais dont l'importance pour de nombreux secteurs de notre économie sera certainement très grande, en particulier pour notre industrie d'exportation. Nous ne mentionnerons ici que l'emploi de plus en plus répandu des isotopes radioactifs en biologie, en médecine, dans l'industrie, etc. Il ressort d'une récente déclaration de la Commission américaine pour l'énergie atomique qu'en Amérique plus de 1100 entreprises industrielles utilisent déjà des isotopes radioactifs dans les domaines les plus divers, ce qui permet à l'industrie de réaliser des économies de l'ordre de 100 millions de dollars par an.

J'espère que ces quelques constatations ont contribué à vous démontrer que votre collaboration à la construction du premier réacteur d'essai suisse est une nécessité, si l'on veut pouvoir participer au développement des futurs moyens de production d'énergie et être prêt lorsque le moment sera venu — qui est proche — où nos forces hydrauliques seront complètement aménagées. Souhaitons que le monde connaisse enfin une ère de paix, qui permette aussi d'utiliser pour la production d'énergie électrique les réserves de matières fissibles actuellement constituées pour des buts destructifs.

Adresse de l'auteur:

A. Winiger, Délégué du Conseil d'Administration et Directeur de la «Electro-Watt», Entreprises Electriques et Industrielles S. A., Gladbachstrasse 119, Zurich 44.

A propos des problèmes que pose aux entreprises d'électricité le recrutement de personnel d'exploitation

par E. Manfrini, Locarno

621.311.21.0072 : 658.3

Les entreprises suisses d'électricité s'occupent de plus en plus des problèmes que pose le renouvellement des cadres et du personnel ouvrier nécessaires à l'exploitation de leurs centrales et réseaux. C'est ainsi que l'UCS a fait auprès de ses membres une enquête accompagnée de quelques suggestions. En réponse à cette enquête, l'auteur fait part ci-dessous de quelques observations personnelles à ce sujet, qui concernent spécialement les employés des entreprises de production d'énergie.

Les directions de nos entreprises d'électricité ont de plus en plus de difficultés à trouver des employés et des ouvriers possédant toutes les qualités requises, lorsqu'il s'agit de remplacer ceux qui ont

Die schweizerischen Elektrizitätswerke haben sich in zunehmendem Masse mit allen Fragen zu befassen, die mit der Erneuerung der Kader und des Arbeiterpersonals für den Betrieb ihrer Zentralen und Netze im Zusammenhang stehen. So hat der VSE bei seinen Mitgliedern eine Umfrage durchgeführt und dabei verschiedene Vorschläge gemacht. Die nachfolgenden, vom Verfasser geäußerten persönlichen Gedanken beziehen sich auf diese Umfrage. Sie betreffen speziell das Personal der Werke mit eigenen Erzeugungsanlagen.

atteint la limite d'âge ou encore d'augmenter l'effectif du personnel pour faire face à l'accroissement du volume des affaires.

Il y a différentes raisons à ces difficultés. L'une

est le goût de la nouvelle génération pour la technique des courants faibles et de la haute fréquence; c'est là un phénomène bien naturel. Ces branches relativement nouvelles de l'électrotechnique se sont développées avec la radiophonie, la télévision, le radar, la commande à distance de toutes sortes d'engins; elles ont l'avantage de la nouveauté. Il n'est cependant pas douteux que, d'ici quelques années, bien des spécialistes des courants faibles et de la haute fréquence se tourneront vers une autre activité, soit par suite d'un effet de saturation du marché du travail, soit du fait qu'ils n'auront pas trouvé dans ces branches les possibilités de développement infinies qu'ils en attendaient.

D'autre part, la haute conjoncture qui dure depuis plus de dix ans a permis et permet encore à des entreprises moins stables que les centrales électriques au point de vue possibilité d'occupation du personnel, d'offrir, aussi bien aux techniciens qu'aux ouvriers, des salaires moyens supérieurs à ceux qui sont courants dans nos sociétés. Pensons au nombre d'ouvriers sur métaux étrangers qui travaillent en Suisse, à la concurrence effrénée que se sont faite jusqu'à ces derniers mois nos grandes entreprises pour obtenir du personnel qualifié. Tout cela a contribué à décider bien des personnes à prendre un emploi ailleurs que dans nos entreprises, bien que celles-ci leur offraient les avantages d'un emploi assuré et d'institutions de prévoyance très développées. Remarquons à ce propos que le nombre des apprentis dans les grandes entreprises de l'industrie des métaux et machines n'a pas diminué: bien au contraire, les candidats sont toujours plus nombreux.

Bien entendu, ces observations se rapportent au personnel *qualifié* dont nous avons besoin.

Le problème du personnel d'exploitation des centrales électriques doit être examiné aussi bien au point de vue professionnel qu'au point de vue social et humain. Il est certaines lois humaines auxquelles personne n'échappe, et c'est en s'inspirant de ces lois que l'on devrait chercher à obtenir, dans l'intérêt non seulement du personnel mais aussi de l'entreprise, les conditions de travail et de vie les plus rationnelles et les plus intéressantes sous tous les rapports.

Il est utile de relever également que tous les ouvriers occupés dans l'exploitation d'usines électriques ne sont pas des «monteurs». Il y a aussi ceux préposés à la surveillance des machines et des tableaux de distribution, ceux qui, dans bien des centrales et sous-stations, font partie des équipes et qui, 50 semaines par an, font jour ou nuit toujours le même service; or c'est un service qui est sûrement monotone et ne peut satisfaire des ouvriers qualifiés. Il fut un temps, au début du siècle spécialement, où, pour des raisons d'opportunité, on occupait à ces fonctions des gens du pays sans formation professionnelle déterminée. S'ils possédaient bien souvent à côté un petit train de campagne, ils

étaient par contre, la plupart du temps, incapables de tenir correctement une lime ou un pointeau.

Le développement des réseaux, l'augmentation de la puissance des centrales, la complexité des installations de surveillance et de commande à distance, ne permettent plus, en général, de mettre au poste de surveillant une personne sans formation professionnelle. D'autre part, la monotonie du service *normal* de surveillance ne satisfait pas l'intérêt des ouvriers en possession d'un métier, même si on leur offre un salaire égal à celui qu'ils obtiendraient dans un atelier mécanique.

A notre avis, c'est de là que proviennent en partie les difficultés du recrutement pour cette catégorie de personnel. Il faut donc rendre le métier intéressant, plus varié, permettre à chaque membre du personnel régulier d'entretenir ses capacités professionnelles, lui donner la certitude qu'il n'est pas seulement un surveillant, mais un ouvrier qualifié capable de faire profiter son entreprise de toutes ses connaissances comme mécanicien, électricien, éventuellement ferblantier, peintre, menuisier ou même maçon.

Il ne faut pas oublier, en outre, qu'un grand nombre de nos centrales électriques sont situées dans des régions excentriques, éloignées des villes. Cela pose pour l'ouvrier et pour sa famille des problèmes dont il faut tenir compte. La plupart des entreprises d'électricité font de grands efforts pour rendre la vie des familles des employés plus agréable; il semble cependant que l'on devrait encore chercher à augmenter l'intimité entre tous ceux qui dépendent d'une même entreprise. Si à 25 ou 30 ans les jeunes époux se passionnent pour la montagne, il n'est pas dit qu'après dix ou quinze ans passés à 1000 ou 1500 mètres d'altitude dans un cercle restreint de connaissances, cette ambiance ne leur pèse pas! C'est aussi à ce moment-là que se pose la question de l'éducation des enfants et des frais élevés que causent l'apprentissage d'un métier ou la poursuite d'études. Quand on considère toutes les facilités et commodités dont jouissent les ouvriers saisonniers sur les chantiers de montagne, on peut se demander si les facilités accordées au *personnel fixe des centrales et sous-stations de montagne* sont toujours suffisantes. C'est ainsi qu'une entreprise importante n'arrive pas, malgré de hauts salaires, à recruter le personnel nécessaire et se voit obligée de pousser l'automatisation de ses installations et d'engager des spécialistes pour le contrôle et l'entretien de l'appareillage de commande à distance.

Il n'est pas question de faire des membres de ce personnel d'exploitation des privilégiés, il suffit de leur assurer un travail intéressant avec des possibilités de détente et de contact en dehors du cercle restreint dans lequel ils sont normalement obligés de vivre. Il faut permettre aux mères de famille de se rendre une ou deux fois par mois à la ville la plus proche pour faire leurs emplettes et sortir ainsi des murs de leur maison. Il faut permettre aux enfants d'apprendre un métier ou de poursuivre leurs études en aidant par des subsides les sujets

qui le méritent. Il faut aussi créer un véritable esprit d'entreprise, chercher à convaincre chaque membre du personnel que l'entreprise ne s'intéresse pas seulement à lui en tant que collaborateur professionnel, mais pense aussi à ses soucis et à ses peines. En un mot, il faut donner au personnel l'impression qu'il forme une grande famille, dans la-

quelle il y aura toujours des sujets plus délicats que les autres, ce qui ne doit cependant pas nous éloigner de cet esprit humain et chrétien qui est à la base de notre civilisation.

Adresse de l'auteur:

M. E. Manfrini, ing. dipl. EPF, directeur d'exploitation des Forces Motrices de la Maggia S. A., Locarno.

Communications de nature économique

Production et consommation d'énergie électrique en France en 1953

31 : 311(44)

Les statistiques de la production et de la consommation d'énergie électrique en France pour l'année 1953 ont été publiées récemment par l'Electricité de France (EDF); il en est de même pour les comptes de gestion et le rapport d'activité d'EDF pour l'exercice 1953.

Comparaison simplifiée des bilans 1952 et 1953

Tableau I

	1952 GWh	1953 GWh	Variation %
Energie produite nette:			
Services publics	28 200	28 111	- 0,3
Autoproducteurs	12 660	13 535	+ 7,0
Total	40 860	41 696	+ 2,0
Energie importée de l'étranger	638	603	- 6,0
Energie exportée à l'étranger	- 632	- 618	- 2,2
Energie totale fournie pour la consommation dans le pays	40 866	41 681	+ 2,0
Consommation industrie et traction	28 809	29 467	+ 2,3
Consommation éclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises	6 730	7 127	+ 6,0
Total	35 539	36 594	+ 3,0
Energie absorbée par les pompes	156	140	- 11,2
Energie perdue dans les réseaux	5 171	4 947	- 4,5
Total	40 866	41 681	+ 2,0

Comme le montre le tableau I, qui donne une *comparaison simplifiée des bilans 1952 et 1953*, pour la première fois depuis la Libération, l'expansion de la demande d'énergie électrique a marqué en 1953 un *certain ralentissement*. L'augmentation de l'énergie totale fournie pour la consommation dans le pays n'a été, en effet, que de 2% environ par rapport à 1952 (41 681 GWh contre 40 866 GWh). La même situation est constatée d'ailleurs en ce qui concerne la plus forte consommation journalière, qui dépasse seulement de 1,7% celle du jour le plus chargé de 1952 (135,3 GWh contre 133 GWh). Comme le montre d'ailleurs le tableau I, le phénomène a affecté plus particulièrement la consommation «industrie et traction», qui ne s'est élevée que d'environ 2,3%, tandis que la consommation «éclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises» s'accroissait de 6% environ. Ce fait apparaît ainsi comme une conséquence de la récession économique et son caractère accidentel est, au surplus, confirmé par la vive reprise qui s'est produite au début de 1954. Il est intéressant d'observer que, par rapport à 1950, cet accroissement se révèle voisin de 24%, ce qui, pour l'ensemble des trois dernières années, correspond à la cadence du doublement en dix ans.

L'hydraulicité de l'année 1953 a été médiocre: inférieure de 13% à la moyenne et de 22% à celle de 1952, elle a eu pour résultat une légère régression de la production hydraulique; la production hydraulique en 1953 (voir tableau II)

fut de 21 275 GWh alors qu'elle avait été de 22 530 GWh en 1952; elle a fourni cependant plus de la moitié de l'énergie totale consommée. Par contre la production thermique a progressé de 18 330 à 20 421 GWh (voir tableau II).

Le tableau II classe la production d'énergie en 1953 d'après la nature de l'industrie. La production des services publics électriques a atteint 67,4% de la production totale, le reste étant produit par les autoproducteurs. Il est à remarquer que la production d'EDF a été de 88% de la production totale des services publics. Relevons d'autre part que l'industrie minière et l'industrie sidérurgique produisent ensemble 71,9% du total de l'énergie produite par les autoproducteurs.

Production d'énergie en 1953 Classement d'après la nature de l'industrie

Tableau II

Nature de l'industrie	Production nette			
	thermique GWh	hydraulique GWh	total	
			GWh	%
<i>Services publics électriques</i>				
Centrales E.D.F.	8 577	16 157	24 734	88,0
Centrales non E.D.F.	269	3 108	3 377	12,0
Total	8 846	19 265	28 111	100,0
<i>Autoproducteurs</i>				
Industrie minière	6 822	—	6 822	50,3
Industrie sidérurgique	2 713	225	2 938	21,6
Industrie électrometallurgique et électrochimique	105	139	244	1,8
Chemins de fer électriques et tramways	—	1 167	1 167	8,5
Industries diverses	1 935	479	2 414	17,8
Total	11 575	2 010	13 585	100,0
Total général	20,421	21 275	41 696	—

Le tableau III classe la production d'énergie thermique en 1953 d'après la nature des entreprises et la nature du combustible utilisé. Les services publics ont produit 8646 GWh et les autoproducteurs 11 575 GWh dans des centrales thermiques; sur une production thermique totale de 20 421 GWh, 49,8% ont été produits en partant d'un charbon ayant un pouvoir calorifique dépassant 4500 kcal/kg, 19,4% avec des combustibles liquides ou gazeux, 29,2% avec du charbon de déchet, et seulement 1,6% avec du lignite.

Production d'énergie thermique en 1953 Classement d'après la nature du combustible utilisé

Tableau III

Nature du combustible	Energie produite			
	Services publics GWh	Autoproducteurs GWh	Total	
			GWh	%
Charbon avec un pouvoir calorifique dépassant 4500 kcal/kg	7 183	2 990	10 173	49,8
Combustibles liquides ou gazeux	1 343	2 613	3 956	19,4
Charbon de déchet	—	5 972	5 972	29,2
Lignite	320	—	320	1,6
Total	8 846	11 575	20 421	100,0

Le tableau IV donne la puissance maximum réalisable nette des usines, classée d'après la nature des entreprises et de l'industrie. Comme on le voit, dans le secteur des services publics la puissance maximum réalisable des usines

thermiques (puissance maximum possible de 15 heures) appartient pour 96,4% et la puissance maximum réalisable des usines hydroélectriques pour 88,6% à EDF. Quant aux autoproducteurs, la plus grande partie de la puissance thermique appartient à l'industrie minière et à l'industrie sidérurgique (76,1% du total), la plus grande partie de la puissance hydraulique aux chemins de fer (65,1% du total).

Puissance maximum réalisable nette des usines thermiques et hydroélectriques
Classement d'après la nature de l'industrie

Tableau IV

Nature de l'industrie	Usines thermiques		Usines hydroélectriques	
	MW	%	MW	%
<i>Services publics électriques</i>				
Centrales E.D.F.	3 005	96,4	5 413	88,6
Centrales non E.D.F. . . .	114	3,6	702	11,4
<i>Total</i>	3 119	100,0	6 115	100,0
<i>Autoproducteurs</i>				
Industrie minière.	1 573	55,9	—	—
Industrie sidérurgique . . .	570	20,2	46	7,3
Industrie électrochimique et électrometallurgique . .	25	0,8	34	5,4
Chemins de fer électriques et tramways	—	—	409	65,1
Industries diverses	650	23,1	139	22,2
<i>Total</i>	2 818	100,0	628	100,0
<i>Total général</i>	5 937	—	6 743	—

Par rapport au 1^{er} janvier 1953, où elle était de 5741 MW, la puissance maximum réalisable de l'ensemble des usines thermiques a augmenté de 196 MW; la puissance des installations nouvelles mises en service en 1953 a été de 525 MW, la perte de puissance résultant des modifications ou désaffectations étant de 329 MW. Les installations nouvelles se répartissent comme suit: EDF 145 MW, houillères 365 MW, sidérurgie 15 MW. Quant aux usines hydrauliques, la puissance maximum réalisable a augmenté en 1953 de 520 MW au total, dont 366 MW pour les centrales EDF seules, 112 MW pour les autres services publics et 42 MW pour les autoproducteurs; la productibilité annuelle moyenne de l'ensemble des centrales hydrauliques est passée dans le même temps de 25 261 GWh à 26 628 GWh, en augmentation de 5,4% environ. La capacité des réservoirs saisonniers est passée en 1953 de 2855 GWh à 2864 GWh, en augmentation de 9 GWh seulement. Parmi les installations nouvelles les plus importantes mises en service en 1953, citons les centrales André Blondel sur le Rhône (4^e et 5^e groupes, pro-

Consommation d'énergie électrique en 1953

Tableau V

	Services publics GWh	Autoproducteurs GWh	Total	
			GWh	%
Energie produite nette . . .	28 111	13 585	41 696	—
Energie fournie aux services publics par les autoproducteurs	4 600	—4 600	—	—
Energie importée de l'étranger	602	1	603	—
Energie exportée à l'étranger	— 618	—	— 618	—
<i>Energie totale fournie pour la consommation dans le pays . .</i>	32 695	8 986	41 681	—
<i>Energie fournie à la consommation:</i>				
Mines de charbon	150	3 178	3 328	9,1
Sidérurgie	1 076	2 159	3 235	8,8
Electrochimie, électrometallurgie, électrothermie . .	5 817	573	6 390	17,5
Traction	2 116	—	2 116	5,8
Autres industries	11 697	2 701	14 398	39,3
Eclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice, industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises	7 127	—	7 127	19,5
<i>Total</i>	27 983	8 611	36 594	100,0
<i>Energie absorbée par les pompes pour l'élevation de l'eau dans les réservoirs</i>	128	12	140	—
<i>Energie perdue dans les réseaux</i>	4 584	363	4 947	—
<i>Total général</i>	32 695	8 986	41 681	—

ductibilité annuelle moyenne 600 GWh) et Ottmarsheim sur le Rhin (3^e et 4^e groupes, productibilité annuelle moyenne 559 GWh).

Le tableau V enfin concerne la consommation d'énergie électrique en France en 1953. Il montre que, si l'énergie produite totale a été de 41 696 GWh, l'énergie fournie pour la consommation n'a été que de 41 681 GWh. Les exportations ont atteint en effet 618 GWh, dépassant de 15 GWh les importations. La France a exporté de l'énergie principalement vers la Suisse, l'Allemagne, la Belgique et l'Italie; les importations provenaient notamment de la Suisse, la Belgique, la Sarre et l'Espagne. Il est intéressant de relever que les autoproducteurs ont livré aux services publics 4600 GWh, soit 14,1% de l'énergie totale fournie par ces derniers pour la consommation dans le pays. L'énergie effectivement fournie à la consommation a été de 36 594 GWh; 140 GWh ont été absorbés par les pompes pour l'élevation de l'eau dans les réservoirs et 4947 GWh (11,9%) ont été perdus dans les réseaux. Si l'on considère la répartition selon les divers consommateurs de l'énergie fournie à la consommation, on constate que 17,0% ont été consommés par les mines de charbon et la sidérurgie, que 19,5% concernent l'éclairage public, commercial et domestique, les autres usages domestiques, la petite force motrice, industrielle artisanale et agricole et la consommation propre des entreprises; enfin l'électrochimie et l'électrometallurgie ont consommé 17,5%, la traction 5,8% et les autres industries 39,3% de l'énergie fournie à la consommation.

En ce qui concerne plus spécialement EDF, le rapport d'activité fait remarquer que la plupart des opérations engagées dans le cadre du premier plan de modernisation et d'équipement (plan Monnet) sont aujourd'hui achevées. Les propositions qui seront soumises au Parlement pour le second plan, qui a fixé à 70 000 GWh les objectifs de production d'électricité en 1960/61, ont été mises au point par le Commissariat Général du plan. Le programme hydraulique représente une productibilité de 6500 GWh, le programme thermique porte sur une puissance équivalant à 26 groupes de 115 000 kW, ainsi que quelques groupes de pointe faisant appel à des techniques récentes (turbines à gaz).

En 1953 l'EDF a financé comme suit ses investissements:

Prêts du Fonds de Modernisation et d'Equipe-ment	49,1 milliards de francs français
Parts de Production	24,5 milliards de francs français
Crédits bancaires à moyen terme	27,5 milliards de francs français
Ressources et moyens propres	26,8 milliards de francs français
<i>Total</i>	127,9 milliards de francs français

Les Parts de Production représentent le concours de l'Epargne publique accordé à l'Electricité de France.

Enfin le compte de Pertes et Profits d'EDF pour 1953 se solde par une perte de 85 millions, et le compte d'Exploitation accuse un déficit de plus de 4 milliards (en 1952, excédent de 3 milliards). La différence de 7 milliards d'un exercice à l'autre tient en partie à la mauvaise hydraulité de l'année 1953 et au ralentissement de l'expansion de la demande; elle provient, d'autre part, de la mise en service d'ouvrages nouveaux grevés de charges financières beaucoup plus lourdes que celles que supportent les immobilisations anciennes.

Les perspectives favorables l'emportent cependant, à EDF, nettement sur certains signes préoccupants. L'expansion de la demande garde en effet sa vigueur (la cadence d'accroissement a dépassé 8% pendant la première moitié de 1954); il en résulte un climat d'émulation, une occasion de progrès technique, une source d'abaissement des prix de revient. D'autre part il n'existe, dans EDF, aucune raison interne pour qu'elle ne soit pas en mesure de faire face, dans les conditions les plus saines, aux exigences de l'expansion. Certaines difficultés doivent cependant être encore aplanies, dont la solution ne dépend pas d'EDF seule: l'inadaptation des tarifs, l'évolution du compte d'exploitation, l'ampleur des problèmes de financement. Pour résoudre ces difficultés, il serait notamment nécessaire de rétablir le libre jeu des index

électriques contractuels; ces index ont été bloqués en 1952 à des valeurs qui correspondaient approximativement à l'équilibre global des recettes de vente et des dépenses afférentes aux investissements existants; or, à la différence des investissements anciens, qui ont vu le service de leurs emprunts allégé par l'inflation, les investissements nouveaux supportent le plein de leurs charges financières, ce qui se traduit par une hausse potentielle du prix moyen de l'énergie électrique. Sa.

Production et consommation d'énergie électrique en Italie en 1953

31 : 621.311(45)

L'«Associazione nazionale imprese produttrici e distributrici di energia elettrica» (Anidel) vient de publier son rapport de gestion pour l'année 1953, qui contient les statistiques de la production et de la consommation d'énergie électrique en Italie en 1953.

Comme le montre le tableau I, qui donne une *comparaison simplifiée des bilans 1952 et 1953*, l'énergie totale fournie pour la consommation dans le pays a augmenté en 1953 de 5,6 % par rapport à 1952; elle a passé en effet de 30 833 à 32 571 GWh. L'augmentation de l'énergie produite nette fut de 5,76 %; elle avait été de 5,54 % pour 1952 par rapport à 1951 et de 18,4 % pour 1951 par rapport à 1950. Depuis 1950, l'énergie produite a augmenté de plus de 32 %, ce qui représente une cadence plus rapide que celle du doublement en dix ans. Pour les quatre premiers mois de 1954, l'accroissement fut d'ailleurs de 14 % par rapport aux quatre premiers mois de l'année précédente.

Comparaison simplifiée des bilans 1952 et 1953

Tableau I

	1952 GWh	1953 GWh	Variation %
Energie produite nette:			
Services publics	25 056	26 552	+ 6,0
Autoproducteurs	5 787	6 067	+ 5,0
<i>Total</i>	30 843	32 619	+ 5,7
Energie importée de l'étranger	304	263	- 11,6
Energie exportée à l'étranger	- 314	- 311	- 1,0
Energie totale fournie pour la consommation dans le pays .	30 833	32 571	+ 5,6

Relevons que la production hydraulique fut en 1953 de 27 797 GWh (voir tableau II), alors qu'elle avait été de 27 105 GWh en 1952, ce qui représente une augmentation de 2,5 % environ. La production thermique par contre a passé de 3 738 GWh en 1952 à 4 822 GWh en 1953, en augmentation de 29 %. Toutefois la production hydraulique représentait encore en 1953 85,2 % de la production totale.

Comme l'indique d'autre part le tableau II, la production des services publics électriques a atteint 81,3 % de la production totale, le reste étant produit par les autoproducteurs. Il est à remarquer que les entreprises privées produisent 92,6 % de la production des services publics électriques.

*Production d'énergie électrique en 1953
Classement d'après la nature de l'industrie*

Tableau II

Nature de l'industrie	Production			
	ther- mique GWh	hydrau- lique GWh	total GWh	%
<i>Services publics électriques:</i>				
Entreprises privées	3 868	20 716	24 584	92,6
Entreprises communales	27	1 941	1 968	7,4
<i>Total</i>	3 895	22 657	26 552	100,0
<i>Autoproducteurs :</i>				
Industrie	927	4 281	5 208	85,8
Chemins de fer électriques	—	859	859	14,2
<i>Total</i>	927	5 140	6 067	100,0
<i>Total général</i>	4 822	27 797	32 619	—

En 1953, l'Italie du Nord a produit 71,63 %, l'Italie centrale 15,28 %, l'Italie du Sud 9,82 %, la Sicile 1,93 % et la Sardaigne 1,34 % de l'énergie totale produite en Italie.

L'augmentation de la production par rapport à l'année précédente a été de 4,81 % pour l'Italie du Nord, 3,19 % pour l'Italie centrale, 16,38 % pour l'Italie du Sud, 14,45 % pour la Sicile et 4,34 % pour la Sardaigne.

La tableau III donne la *puissance maximum réalisable nette des usines, classée d'après la nature des entreprises et de l'industrie*. Dans le secteur des services publics, 96,4 % de la puissance maximum réalisable nette des usines thermiques appartient aux entreprises privées, de même que 93,1 % de la puissance hydraulique. Quant aux autoproducteurs, remarquons que les chemins de fer électriques ne possèdent que des centrales hydro-électriques; celles-ci représentent 15,7 % de la puissance totale hydraulique dans le secteur des autoproducteurs.

Puissance maximum réalisable nette des usines thermiques et hydroélectriques

Classement d'après la nature de l'industrie

Tableau III

Nature de l'industrie	Usines thermiques		Usines hydroélectriques	
	MW	%	MW	%
<i>Services publics électriques :</i>				
Entreprises privées	1 584	96,4	6 292	93,1
Entreprises communales	59	3,6	463	6,9
<i>Total</i>	1 643	100,0	6 755	100,0
<i>Autoproducteurs :</i>				
Industrie	620	100,0	949	84,3
Chemins de fer électriques	—	—	177	15,7
<i>Total</i>	620	100,0	1 126	100,0
<i>Total général</i>	2 263		7 881	

Par rapport au 1^{er} janvier 1953, où elle était de 7170 MW, la puissance maximum réalisable de l'ensemble des usines hydroélectriques a augmenté de 9,9 % c'est-à-dire de 711 MW; ce chiffre est aussi celui de la puissance totale des nouveaux groupes mis en service en 1953, c'est-à-dire qu'il n'y a eu aucune perte de puissance par suite de désaffectations.

Les installations nouvelles se répartissent comme suit:

- Entreprises privées: 679 MW
- Entreprises municipales: 18 MW
- Autoproducteurs: 14 MW

Pendant le même temps, la productibilité des usines hydroélectriques a passé de 28 148 GWh à 29 752 GWh, en augmentation de 5,7 % environ.

La puissance maximum réalisable de l'ensemble des usines thermiques a passé de 1797 MW au 1^{er} janvier 1953 à 2263 MW au 1^{er} janvier 1954, en augmentation de 26 %. Les installations nouvelles se répartissent comme suit:

- Entreprises privées: 435 MW
- Autoproducteurs: 31 MW

La capacité totale des réservoirs saisonniers était fin 1953 de 4190 GWh, en augmentation de 19 % par rapport à 1952 et de 139 % par rapport à 1938.

Consommation d'énergie électrique en 1951

Tableau IV

	Consommation	
	GWh	%
Industrie minière	510	2,11
Industrie métallurgique	1 350	5,58
Electrochimie et électrometallurgie	5 761	23,80
Traction	2 097	8,67
Autres industries	9 688	40,04
Eclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice, industrielle artisanale et agricole	4 793	19,80
<i>Total</i>	24 199	100,00
Energie absorbée par les pompes pour l'élevation de l'eau dans les réservoirs	166	
Energie perdue dans les réseaux	4 796	
Energie totale fournie pour la consommation dans le pays	29 161	

Le tableau IV, enfin, concerne la *consommation d'énergie électrique en Italie en 1951*. L'Anidel souligne que si ces chiffres sont publiés avec autant de retard, ce n'est que parce qu'on a voulu répartir exactement la consommation

Suite à la page 27

Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

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

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

	Elektrizitätswerk der Stadt Biel Biel		Elektra Birseck Münchenstein		Société des forces électriques de la Goule St-Imier		Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn Solothurn	
	1953	1952	1953	1952	1953	1952	1953	1952
1. Production d'énergie . kWh	1 793 000	1 682 400	—	—	14 805 138	17 203 200	—	—
2. Achat d'énergie . . . kWh	62 937 983	58 899 433	245 290 600	233 734 940	22 171 040	17 123 470	27 721 591	26 603 235
3. Energie distribuée . . kWh	59 891 154	56 524 924	245 290 600	233 734 940	36 684 478	34 015 970	24 949 432	23 942 912
4. Par rapp. à l'ex. préc. . %	+6,0	+9,0	+4,71	+1,78	+7,75	+7,90	+4,2	+5,5
5. Dont énergie à prix de déchet kWh	—	—	7 306 600	4 844 600	—	—	—	—
11. Charge maximum . . kW	13 780	13 250	50 000	42 900	9 225	8 240	5 842	5 399
12. Puissance installée totale kW	104 606	99 513	?	?	27 247	24 404	38 410	34 849
13. Lampes (nombre kW)	216 402 8 570	209 972 8 160	25 694¹⁾ 1 284¹⁾	20 305 ¹⁾ 1 015 ¹⁾	46 364 1 445	44 968 1 402	95 000 3 920	90 400 3 713
14. Cuisinières (nombre kW)	3 838 26 515	3 492 23 560	1 084¹⁾ 7 501¹⁾	1 282 ¹⁾ 8 346 ¹⁾	2 147 12 650	2 007 11 718	1 231 8 610	1 085 7 800
15. Chauffe-eau (nombre kW)	5 923 11 675	5 500 10 708	1 053¹⁾ 2 964¹⁾	936 ¹⁾ 2 491 ¹⁾	1 512 1 253	1 366 1 142	2 972 5 108	2 753 4 793
16. Moteurs industriels . . (nombre kW)	14 787 16 744	13 729 15 799	5 578¹⁾ 31 295¹⁾	2 231 ¹⁾ 3 135 ¹⁾	4 785 6 183	4 419 4 859	6 425 8 400	5 981 8 062
21. Nombre d'abonnements . . .	35 233	34 015	17 370	16 950	8 484	8 223	11 943	11 412
22. Recette moyenne par kWh cts.	9,23	9,32	4,30	4,30	—	—	8,42	8,38
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social fr.	—	—	—	—	3 500 000	3 500 000	—	—
32. Emprunts à terme . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	2 277 943	2 067 927	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	4 385 166	4 247 566	—	—	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	4 986 140	4 779 592	8 150 004	7 100 010	2 930 140	3 180 240	1 263 004	956 004
36. Portefeuille et participat. »	—	—	5 500 002	5 500 003	405 305	405 305	493 210	713 210
37. Fonds de renouvellement »	1 900 000	1 600 000	—	—	—	—	900 000	870 000
<i>Du compte profits et pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . fr.	5 995 293	5 681 712	10 374 047	9 945 625	2 427 288	2 290 351	2 441 699	2 334 531
42. Revue du portefeuille et des participations . . . »	—	—	347 136	339 077	40 061	17 122	14 578	21 905
43. Autres recettes »	14 324	16 961	203 949	186 988	51 573	50 259	48 745	45 791
44. Intérêts débiteurs »	204 664	206 437	373 031	302 651	—	—	2 550	—
45. Charges fiscales »	1 595	1 559	354 839	288 678	204 071	119 091	—	—
46. Frais d'administration . . »	725 201	679 538	512 063	476 980	307 797	291 003	126 502	116 695
47. Frais d'exploitation . . . »	1 171 365	1 236 387	771 303	770 814	561 817	556 134	426 397	421 143
48. Achat d'énergie »	1 840 593	1 756 434	7 067 280	6 697 912	758 785	545 616	864 385	841 683
49. Amortissements et réserves »	937 725	640 376	853 756	1 095 476	419 595	507 237	678 844	621 653
50. Dividende »	—	—	—	—	185 000	185 000	—	—
51. En % »	—	—	—	—	6 & 5	6 & 5	—	—
52. Versements aux caisses pu- bliques »	1 127 776	1 176 855	—	—	59 266	117 735	400 000	400 000
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice fr.	13 352 455	12 710 326	22 694 956	21 506 413	—	—	10 167 390	9 260 663
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice »	8 366 315	7 930 734	14 544 952	14 256 409	—	—	8 904 389	8 304 662
63. Valeur comptable »	4 986 140	4 779 592	8 150 004	7 250 004	—	—	1 263 001	956 011
64. Soit en % des investisse- ments »	37,34	37,60	35,9	33,7	—	—	12,42	10,32

¹⁾ Augmentation pendant l'exercice.

selon les différentes industries, ce qui exige beaucoup de temps; la consommation a été répartie selon 27 catégories de consommateurs différents (nous avons groupé ces chiffres pour simplifier le tableau). Comme le montre le tableau IV, en 1951 19,80 % de l'énergie fournie à la consommation ont été consommés par le groupe «éclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice», le reste étant consommé par l'industrie et la traction.

L'énergie perdue dans les réseaux a été de 4796 GWh, soit 16,5 % environ de l'énergie totale fournie pour la consommation dans le pays.

Le 30 avril 1954, les centrales hydroélectriques en construction chez les membres de l'Anidel représentaient une

productibilité moyenne annuelle de 3920 GWh, avec une énergie accumulée dans les réservoirs de 896 GWh. Les installations thermiques en construction représentaient d'autre part une puissance installée de 217 MW. Il faut y ajouter les installations en construction chez les entreprises communales et les autoproducteurs. Le rapport de l'Anidel fait remarquer que, si l'on veut que la construction de nouvelles centrales puisse suivre l'augmentation rapide de la consommation, il est nécessaire de faire en sorte que la situation financière des entreprises reste saine; dans ce but, il devient de plus en plus urgent de procéder à une révision des contrats et tarifs actuels, dont les dispositions sont anachroniques. Sa.

Economie électrique des CFF pour le 3^e trimestre 1954

620.9 : 621.33(494)

Production et Consommation	3 ^e trimestre (Juillet — Août — Septembre)					
	1954			1953		
	GWh	% du total	% du total général	GWh	% du total	% du total général
A. Production des usines appartenant aux CFF						
a) Usines à accumulation	5,7	3,1	2,0	40,6	19,6	14,3
b) Usines au fil de l'eau	180,5	96,9	63,8	166,4	80,4	58,5
Production totale d'énergie	186,2	100,0	65,8	207,0	100,0	72,8
B. Achats d'énergie						
a) Achats à l'usine de l'Etzel	38,7	40,0	13,7	27,3	35,3	9,6
b) Achats à l'usine de Rapperswil	31,3	32,4	11,1	29,7	38,4	10,4
c) Achats à d'autres entreprises	26,7	27,6	9,4	20,4	26,3	7,2
Total des achats d'énergie	96,7	100,0	34,2	77,4	100,0	27,2
Total général (A + B)	282,9		100,0	284,4		100,0
C. Consommation						
a) traction électrique	269,8 ¹⁾	95,3		264,0	92,9	
b) énergie livrée à des tiers	2,3	0,8		2,4	0,8	
c) énergie de pompage	5,0	1,8		3,8	1,3	
d) livraisons d'excédents d'énergie	5,8	2,1		14,2	5,0	
Consommation totale (C)	282,9	100,0		284,4	100,0	

¹⁾ L'accroissement de 5,8 GWh de la consommation pour le 3^e trimestre 1954 par rapport au 3^e trimestre 1953 s'explique comme suit: la traction électrique a débuté le 4 octobre 1953 sur l'ancienne ligne du Hauenstein Olten-Läufelfingen-Sissach, un certain nombre de locomotives à vapeur ont été remplacées par des automotrices électriques sur des lignes électrifiées, le trafic de marchandises enfin a été intense.

Communications des organes de l'UCS

Secrétariat de l'UCS

Monsieur *Karl Jahn*, technicien-mécanicien et électricien diplômé, qui avait, pour des raisons d'âge, donné sa démission de technicien au secrétariat de l'UCS pour le 1^{er} avril 1954, mais qui était resté à notre disposition comme collaborateur, nous a quittés le 31 décembre 1954.

Monsieur *Jahn*, installateur-électricien de profession, entra le 1^{er} janvier 1943 au service de notre secrétariat. Pendant les années de guerre il s'occupa des tâches que nous imposait l'économie de guerre. Dans la suite, il voua la plus grande partie de son activité à notre Section des achats.

Nos meilleurs vœux accompagnent notre estimé collaborateur et collègue dans sa retraite.

68^e Examen de maîtrise

Les derniers examens de maîtrise pour installateurs-électriciens ont eu lieu du 14 au 17 décembre 1954 à Lucerne.

Les 20 candidats suivants, parmi les 29 qui s'étaient présentés de la Suisse alémanique et de la Suisse italienne, ont subi l'examen avec succès:

Crottet Joseph, Düringen
 Dobler Ernst, Winterthur
 Gerber Rolf, Bern
 Grubenmann Josef, Appenzell
 Gschwind Hans, Klosters (GR)
 Imboden Hans, Thun
 Joss Willy, Bolligen-Station
 Maiocchi Emilio, Lugano
 Naef Hans, Zürich
 Nievergelt Rudolf, Zürich
 Raschèr Jachen, Chur
 Riesen Ernst, Lyss
 Rütimann Ernst, Basadingen
 Stambach Kurt, Basel
 Stampfl Franz, St. Gallen
 Stolz Alexander, Reinach
 Tschan Urs, Solothurn

Walter Herbert, Sulgen (TG)
Widler August, Binningen
Wolfensberger Paul, Wülflingen-Winterthur

Commission des examens de maîtrise USIE/UCS

Examens de maîtrise pour installateurs-électriciens

Entre avril et juillet de cette année aura lieu une session d'examens de maîtrise pour installateurs-électriciens. L'endroit et la date exacte seront fixés ultérieurement. Les formules d'inscription peuvent être obtenues au secrétariat de l'USIE, Splügenstrasse 6, case postale Zurich 27; elles devront être envoyées dûment remplies, accompagnées des attestations de travail, d'une biographie écrite à la main et d'un certificat de bonnes mœurs de date récente, jusqu'au 5 février 1955 *au plus tard*, à l'adresse précitée. (Pour les examens d'automne, les inscriptions seront ouvertes plus tard.) Pour tous les autres détails, nous renvoyons les intéressés aux dispositions du règlement relatives à l'admission et aux examens. Le nouveau règlement des examens de maîtrise, valable depuis le 15 décembre 1950, peut être obtenu auprès de l'Union Suisse des Installateurs-Eléctriciens, Splügenstrasse 6, à Zurich.

Commission des examens de maîtrise USIE/UCS

Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie électrique (Unipède)

Comme nous l'avons déjà annoncé récemment¹⁾ le prochain Congrès de l'Unipède se tiendra à Londres au mois de septembre 1955. Le programme provisoire arrêté par le Comité de Direction est le suivant:

- Lundi, 19 septembre:
séance d'inauguration, séance de travail, réception.
- Mardi, 20 septembre:
séance de travail, concert, ballet ou théâtre.
- Mercredi, 21 septembre:
séance de travail, visites techniques diverses.
- Jeudi, 22 septembre:
séances de travail, séance de clôture, banquet.
- Vendredi, 23 septembre:
départ de Londres pour les voyages d'études.
- Mardi, 27 septembre:
arrivée à Londres des excursionnistes, banquet de clôture.

Pour les voyages d'études, quatre itinéraires sont prévus:

- A) Sud et sud-ouest de l'Angleterre,
- B) Nord-ouest de l'Angleterre et nord du Pays de Galles,
- C) Nord de l'Écosse,
- D) Sud de l'Écosse.

Pour les journées du 19 au 22 septembre, un programme spécial est réservé aux dames accompagnant les délégués.

Les séances auront lieu au Church House, Westminster, Londres SW 1, où se trouvera également le secrétariat du Congrès.

Cette manifestation est essentiellement réservée aux directeurs et ingénieurs des entreprises électriques affiliées à l'Unipède²⁾.

¹⁾ Bull. ASE Tome 45(1954), N° 19, p. 810, resp. Prod. et Distr. d'Énergie Tome 1(1954), N° 10, p. 116.

²⁾ Pour notre pays, ce sont tous les membres de l'UCS, ainsi que les membres adhérents et membres correspondants de l'Unipède.

Pour des raisons d'organisation, l'Unipède aimerait se rendre compte de la participation approximative. Elle demande donc que les inscriptions provisoires lui soient remises avant la fin de janvier.

Les personnes intéressées sont priées de s'adresser au Secrétariat de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, qui leur remettra volontiers un programme détaillé contenant un bulletin d'adhésion provisoire.

Fonds du Centenaire de l'EPF

La collecte organisée par l'UCS auprès de ses membres, en faveur du Fonds du Centenaire de l'EPF 1955, totalise actuellement plus de 240 dons représentant une somme totale de 430 000.— frs. en chiffre rond. Nous remercions tous les donateurs et prions les entreprises qui n'ont pas encore contribué à la collecte de verser bientôt leur don au compte de chèques postaux VIII/4417.

Carte d'Europe des lignes électriques

Nous rappelons que l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique a publié une 5^e édition de sa carte d'Europe des lignes électriques. Cette carte, à l'échelle du 1 : 2 000 000, comporte 4 feuilles dont l'assemblage mesure 185 × 175 cm. Elle contient toutes les lignes en exploitation, en construction et projetées pour des tensions de 60 kV et plus.

Il en existe 4 versions différentes:

- Carte N° 1: Carte normale avec les noms des centrales et des postes de transformation ou de sectionnement.
- Carte N° 2: Carte simplifiée sur laquelle on a supprimé le groupe de lignes de 60 à 90 kV.
- Carte N° 3: Carte normale muette, c'est-à-dire comportant l'ensemble des lignes, mais sur laquelle les noms ont été supprimés.
- Carte N° 4: Carte muette simplifiée, c'est-à-dire sans le groupe de lignes de 60 à 90 kV et sans les noms.

Nous recommandons à nos membres et lecteurs l'achat de cette carte qui coûte 5000 francs français, frais d'envoi en sus. Les commandes peuvent être adressées soit directement au Secrétariat général de l'Unipède, 12, Place des États-Unis, Paris (16^e) soit à notre Secrétariat, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

Circulaire périodique de l'Unipède

L'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie électrique (Unipède) publie une fois par trimestre une revue, la

Circulaire périodique

Cette intéressante publication contient, outre des comptes rendus de l'activité de l'Unipède et de ses Comités d'Études, des articles de portée générale et surtout des renseignements statistiques sur tous les pays du monde. Il y a lieu de mentionner particulièrement les graphiques annexés à chaque numéro, qui donnent une image extrêmement instructive de l'évolution de la production et de la consommation dans ces pays.

Nous recommandons vivement d'abonner ce périodique et nous tenons à disposition pour tout renseignement à ce sujet.

Rédaction des «Pages de l'UCS»: Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'Électricité, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, téléphone (051) 34 12 12; compte de chèque postaux VIII 4355; adresse télégraphique: Electrunion Zürich.

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.