Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 48 (1957)
Heft: 23

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

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

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

Production et distribution d'énergie

Les pages de l'UCS

Le 2e Congrès de l'OECE sur l'énergie nucléaire

par *A. Meichle*, Berne

061.3 : 621.039(4)

L'auteur, qui a participé à la Deuxième conférence d'information sur l'énergie nucléaire pour les dirigeants d'entreprises de l'OECE, donne, en se fondant sur les conférences présentées lors de cette réunion, un aperçu de la situation actuelle dans le domaine de l'utilisation de l'énergie nucléaire en Europe, en particulier en Grande-Bretagne et en France.

Der Autor, der an der «Deuxième conférence d'information sur l'énergie nucléaire pour les dirigeants d'entreprises» der OECE teilgenommen hat, gibt, von den an dieser Tagung gehaltenen Vorträgen ausgehend, eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Nutzbarmachung der Kernenergie in Europa, insbesondere in Grossbritannien und in Frankreich.

Généralités

La *Deuxième conférence d'information sur l'énergie nucléaire pour les dirigeants d'entreprises*, remarquablement organisée par l'*Organisation Européenne de Coopération Economique (OECE)*, s'est tenue à l'*Institut tropical d'Amsterdam* du 24 au 28 juin 1957. Extrêmement intéressante, cette conférence a montré une fois de plus quels énormes progrès ont été réalisés ces derniers temps dans la recherche nucléaire et avant tout dans le domaine de l'utilisation pratique de l'énergie nucléaire. Le but que s'était proposé le congrès, qui était de favoriser l'échange d'expériences et d'informations scientifiques et industrielles entre les spécialistes des pays situés de part et d'autre de l'Atlantique, de mettre ces expériences et ces informations à la disposition des participants et de donner à ceux-ci un aperçu de l'état actuel de l'énergie nucléaire et de ses applications pacifiques, a certainement été atteint. Deux cents participants de dix-huit pays différents ont assisté aux journées d'Amsterdam; une vingtaine représentaient l'industrie et l'économie électrique suisses.

Pour des raisons faciles à comprendre, il ne nous est pas possible d'entrer dans le détail des 27 conférences qui furent présentées à Amsterdam par des personnalités compétentes d'Europe et d'Amérique. Celles qui offraient le plus d'intérêt pour nous concernaient la situation présente en Europe de l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, lévolution en France, en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, les gisements de matières premières, les divers types de réacteurs et de centrales nucléaires, les dangers inhérents à la radio-activité. En outre, les participants ont eu l'occasion de faire plus ample connaissance avec l'OECE et les efforts que déploie son *Comité de direction de l'énergie nucléaire* en vue d'une collaboration continentale dans le domaine de l'énergie atomique, ainsi qu'avec les traités de fondation et l'organisation de l'*EURATOM*.

Nous nous contenterons donc de donner en première ligne un *aperçu de l'état actuel de l'utilisation de l'énergie nucléaire en Europe*, en nous basant principalement sur l'exposé du professeur *Nicolaidis* (Grèce), président du Comité de direction de l'énergie nucléaire de l'OECE, sur «*L'énergie nucléaire en Europe*».

L'utilisation de l'énergie nucléaire en Europe

Matières premières

L'Europe ne semble pas être abondamment pourvue de *matières premières fissiles* et plus spécialement d'*uranium*. En France on trouve un minerai riche à *Lachaux* (Puy-de-Dôme), en *Vendée*, à *Limouzat* (Vichy) et à *La Crouzille* (Limousin), un minerai moins riche mais très abondant à *Grury* (Loire). Nous n'avons pas de précisions sur les quantités produites, mais elles doivent être relativement grandes. Un gisement important se trouve à *Urgeirica* (Portugal), un autre à *Cordoba* (Espagne). Il existe des gisements intéressants, mais pas encore pleinement exploités, en Bavière, dans la Forêt-Noire, le Palatinat et le pays de Hesse; la production actuelle se monte annuellement à vingt tonnes d'uranium métallique, à raison de 100...500 g d'uranium par tonne de minerai. A *Kvarntop* et *Billingen* (Suède) il existe des gisement fournissant 200 à 300 g d'uranium par tonne, dont les réserves sont estimées à un million de tonnes d'uranium et dont la production qui est actuellement de 5 t par an, atteindra probablement 100 t en 1962. En Italie, on trouve dans la région des Alpes maritimes un gisement de 3 millions de tonnes de minerai contenant 200 g d'uranium par tonne, soit 600 tonnes d'uranium au total, et deux gisements plus riches à *Rio Fuda* et à *Val Pesio*. Enfin on a découvert un gisement au *Groenland*.

Quant au *thorium*, il n'existe qu'un petit gisement connu en *Italie*, sur la côte tyrrhénienne, dont le rendement est de 60 g d'oxyde de thorium par tonne de minerai.

Il n'est pas exclu, naturellement, que les sondages auxquels se livrent en ce moment la plupart des pays européens aboutissent à la découverte de gisements riches et étendus, susceptibles de couvrir en grande partie la demande. Mais aujourd'hui l'Europe est encore obligée de satisfaire ses besoins par des importations en provenance de ses colonies (Congo belge, Madagascar, Afrique occidentale française, Mozambique, etc.) et par des achats au Canada et aux Etats-Unis. En tout cas la recherche de nouveaux gisements d'uranium et de thorium est actuellement l'une des tâches les plus urgentes des géologues du monde entier.

Matériaux spéciaux pour réacteurs

L'*approvisionnement en matériaux spéciaux* ne semble pas rencontrer de grandes difficultés. Le *graphite* est produit en France et en Grande-Bretagne. Une importante raffinerie de graphite est prévue en Allemagne, où cette matière existe en grande quantité. L'*eau lourde* est fabriquée en Norvège (12 t) et en Espagne. D'autres centres de production sont prévus en Allemagne (6 t), en France, au Portugal, en Italie et en Islande. Le *béryllium* est produit au Portugal (50 % en provenance de Mozambique), en France (en provenance surtout de Madagascar), en Grande-Bretagne (de Rhodésie et de l'Ouganda) et en Belgique (du Congo belge). On trouve du *bismuth* atomiquement pur en Allemagne, en Belgique, en France, en Norvège, en Grande-Bretagne et en Espagne. Le *cadmium* est produit en Allemagne, en Belgique, en France, en Italie, en Norvège et en Grande-Bretagne. La France et la Grande-Bretagne produisent du *zirconium;* la Belgique, la France et le Portugal du *lithium.*

En ce qui concerne le traitement de ces matériaux, en première ligne celui de l'uranium, la Grande-Bretagne, la France et la Belgique possèdent déjà des *usines pour la production d'uranium métallique,* tandis que la Suède et l'Italie produisent de l'uranium dans des usines expérimentales. A cet égard l'Allemagne n'a pas de problème spécial à résoudre, étant donné le niveau élevé de son industrie métallurgique.

De tous les pays européens, la Grande-Bretagne est actuellement le seul à posséder une *installation pour la séparation des isotopes,* c'est-à-dire une usine capable d'isoler l'uranium 235 de l'uranium 238.

Pour la *séparation chimique,* c'est-à-dire le traitement d'uranium irradié pour en extraire le plutonium, il existe deux usines en Grande-Bretagne (Windscale et Dounreay), une usine en France (Marcoule) et deux établissements expérimentaux en Scandinavie (Studsvik en Suède et Kjeller en Norvège).

L'OECE a décidé la construction d'une usine commune de séparation chimique, d'une capacité de 100 tonnes. Il s'agit du premier projet de l'OECE pour une collaboration européenne pratique dans le domaine nucléaire.

Le rôle de l'industrie

Voyons maintenant quel rôle l'*industrie* joue déjà et jouera plus tard dans ce secteur important de la collaboration européenne.

Dans la plupart des pays, les premiers pas tant dans le domaine de la métallurgie comme dans ceux de la chimie et de la construction mécanique ont été faits par des *institutions officielles,* telles que l'*Atomic Energy Authority* en Grande-Bretagne et les *Commissariats de l'Energie Atomique* en France et en Belgique. On a passé ensuite des commandes à l'industrie privée, puis on l'a chargée d'études toujours plus étendues et finalement on a admis l'industrie à participer à leur réalisation pratique. C'est ainsi qu'on trouve en Grande-Bretagne, dans certains cas, une étroite collaboration entre les autorités et l'industrie privée dans le domaine de la construction et des essais de prototypes de réacteurs; de même, la mise en valeur économique a lieu ensuite avec l'appui technique de l'Atomic Energy Authority.

Il existe un autre cas typique en Suède, où une société pour l'énergie atomique — à laquelle l'Etat participe pour $^4/_7$ et l'industrie privée pour $^3/_7$ — se consacre à des projets industriels, côte à côte avec le *Comité de l'énergie atomique.*

Enfin, il est intéressant de signaler que l'industrie allemande semble vouloir prendre un autre chemin. Les études et essais se font pour la plupart dans les bureaux d'études et les laboratoires de *sociétés privées,* qui assument tous les frais. Cette méthode revient très cher à l'industrie privée, mais lui assure en revanche une indépendance économique complète envers l'Etat. C'est le même cas en Suisse, où pour des raisons de principe la participation de l'Etat à de telles entreprises est étroitement limitée.

Au point de vue industriel, il existe dans la plupart des pays des groupements de l'industrie mécanique, électrique, chimique et électronique, pour faire face aux besoins multiples que créent la recherche nucléaire, la construction de réacteurs et leur financement. Ces groupements industriels nationaux vont bientôt *s'étendre sur le plan européen,* surtout si certaines difficultés, en matière de brevets par exemple, disparaissent. Par ailleurs, l'industrie américaine, qui est certainement avantagée à l'heure actuelle et peut exporter en Europe presque sans concurrence, a tout intérêt à s'associer aux groupements en question. En fait, les exportations américaines ne peuvent qu'être temporaires; en effet, dès qu'elle aura dépassé le stade expérimental et rattrapé l'avance américaine, l'industrie européenne sera sûrement en mesure de fournir à l'Europe et probablement aussi à d'autres régions du monde l'équipement nécessaire, et cela à des conditions qui ne diffèrent pas beaucoup de celles valables actuellement pour la production et l'exportation des équipements industriels classiques. C'est pourquoi l'industrie américaine a un intérêt vital à participer aux groupements européens, pour s'assurer une partie du marché, dont elle ne sera pas à même à la longue de revendiquer la totalité.

Les travaux de recherche

En ce qui concerne les *laboratoires,* diverses universités possèdent des instituts d'énergie nucléaire, qui travaillent en collaboration ou sous les directives d'organismes spéciaux, officiels ou semi-officiels.

A titre d'orientation, citons les *universités* de Munich, Karlsruhe, Berlin, Hambourg et Francfort en Allemagne, celles de Copenhague et d'Aarhus au Danemark, l'Ecole Polytechnique Fédérale en Suisse, les universités de Turin, Milan, Padoue et Rome en Italie, etc. Beaucoup d'autres *instituts,* tels que Mol en Belgique, Amsterdam et Delft aux Pays-Bas, Saclay en France, CISE en Italie, Kjeller en Norvège, Harwell en Angleterre ont mis sur pied un vaste programme d'essais, tandis que d'autres

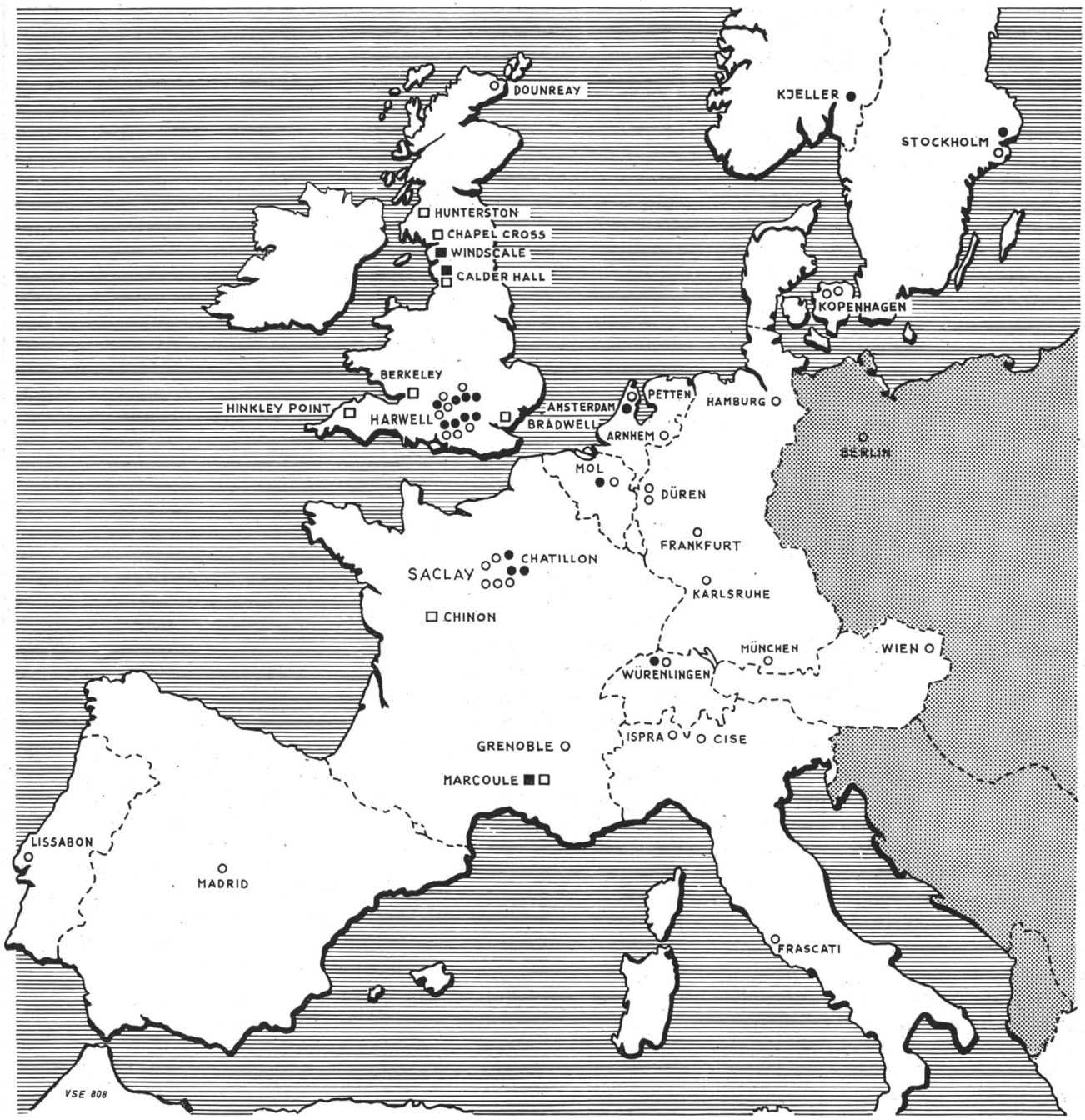

Fig. 1

Carte de l'Europe occidentale avec les réacteurs d'essais et les réacteurs de puissance actuellement en service ou en construction

● réacteurs d'essais en service
○ réacteurs d'essais en construction
■ réacteurs de puissance et centrales nucléaires en service
□ réacteurs de puissance et centrales nucléaires en construction

instituts sont en voie de création, comme à Karlsruhe et Düren en Allemagne, Athènes en Grèce, Studsvik en Suède et Würenlingen en Suisse.

On compte présentement *19 réacteurs expérimentaux en service.* Trois sont du *type à piscine,* en Grande-Bretagne, aux Pays-Bas et en Suisse; huit sont *modérés à l'eau lourde,* dont deux en France, un en Norvège, deux en Suède et trois en Grande-Bretagne; six sont *modérés au graphite,* dont un en France, un en Belgique et quatre en Grande-Bretagne; enfin deux sont du type «*fast-breeder*» en Grande-Bretagne.

En plus de ces 19 réacteurs, *17* autres sont *en construction.* Trois sont du *type à eau bouillante,* dont deux en Allemagne et un en Norvège; six du *type à piscine,* soit trois en Allemagne, un au Portugal, un en Grèce et un aux Pays-Bas; cinq du *type à eau lourde,* dont deux en Allemagne, un aux Pays-Bas, un en Suisse et un en Grande-Bretagne; enfin deux *réacteurs à graphite* sont en construction en France, ainsi qu'un *réacteur «breeder» rapide* en Grande-Bretagne.

Treize réacteurs expérimentaux sont projetés, dont deux en Allemagne, trois en Belgique, un au

Danemark, quatre en France, un en Italie, un en Suède et un en Grèce.

Tous les réacteurs mentionnés ci-dessus sont destinés avant tout à acquérir des connaissances nouvelles. Leur production d'énergie sera faible, parfois même nulle.

Mais quelques pays dont l'approvisionnement en énergie d'origine classique est difficile, s'intéressent déjà à la *production d'énergie nucléaire.*

Trois *réacteurs de puissance* sont actuellement *en service,* dont deux en Grande-Bretagne et un en France. Huit autres sont *en construction,* soit six en Grande-Bretagne et deux en France. En outre 32 *projets* sont à l'étude: trois en Suède, cinq en Allemagne, deux en Belgique, trois en Suisse, trois en France et 16 en Grande-Bretagne.

On compte donc en tout 22 *réacteurs expérimentaux et de puissance* en service en Europe; 25 sont en construction et 45 à l'étude, ce qui fait un total de 92 réacteurs.

Il ressort nettement de ces données qu'en Europe la Grande-Bretagne et la France occupent une position prépondérante dans les recherches nucléaires et l'utilisation pratique de l'énergie nucléaire. La *carte d'Europe occidentale* (fig. 1), qui donne la répartition géographique des réacteurs expérimentaux et de puissance en service et en construction dans les pays de l'OECE, est significative à cet égard.

Le problème de la main-d'œuvre

La solution des problèmes posés par l'approvisionnement en matières premières et l'acquisition des connaissances techniques indispensables n'assure nullement la réussite d'un programme nucléaire industriel de grande envergure; un troisième problème reste à résoudre, celui de la *formation de la main-d'œuvre.*

En effet ce nouveau domaine réclame des spécialistes de premier ordre, et le manque de personnel se fait sentir non seulement en Europe mais aussi aux Etats-Unis et en Russie. Les laboratoires de recherche et les réacteurs expérimentaux ne contribuent pas seulement à acquérir des connaissances scientifiques ou techniques, mais ils servent aussi à *former des spécialistes qualifiés.* Plus de mille ingénieurs et physiciens sont occupés par l'Atomic Energy Authority en Grande-Bretagne; cinq cents travaillent au centre atomique de Saclay, en France, deux cents en Suède, cent cinquante en Belgique, septante en Norvège, environ cinquante en Italie (CISE) et un nombre un peu inférieur en Hollande, au Portugal et en Suisse.

Ces chiffres n'englobent ni les personnes travaillant dans les instituts universitaires des différents pays, ni celle faisant actuellement un stage dans des centres expérimentaux ou des laboratoires aux Etats-Unis et au Canada. Malgré cela, la pénurie de techniciens et d'hommes de science se fait sentir de plus en plus à mesure que s'accroissent les besoins de cette branche, dont le progrès se trouve ainsi ralenti.

Pour *combler ce déficit,* on a déjà entrepris des démarches sur le plan national; plusieurs Etats ont institué des cours universitaires spéciaux, des bourses d'études et autres allégements. Les centres expérimentaux de Harwell, Saclay et Kjeller — ainsi qu'un certain nombre d'institutions américaines et canadiennes — ont dans la mesure du possible ouvert leurs portes aux techniciens et physiciens européens. On a organisé des cours spéciaux et des séminaires inter-européens. Il faudra cependant encore beaucoup de temps et surtout une collaboration étroite entre les différents pays de notre continent pour arriver à créer dans ce domaine une situation plus ou moins satisfaisante.

Le financement

Le dernier facteur décisif pour le développement de l'industrie nucléaire est *l'argent.* Bien qu'il soit nommé ici en dernier, il est tout aussi important que les autres facteurs déjà cités.

Il est malheureusement *impossible de donner des chiffres exacts* sur les efforts financiers fournis par les différents pays dans le domaine nucléaire. Ceci provient d'abord de la complexité des diverses structures qui s'occupent d'énergie nucléaire, qu'elles soient de caractère officiel, semi-officiel ou privé; il manque aussi des indications sur les capitaux mis à disposition de la recherche nucléaire par l'industrie privée.

Depuis le début jusqu'en 1956 les Etats-Unis ont consacré environ 18 milliards de dollars à la recherche nucléaire. Dans le même temps l'Europe n'a dépensé que 2 milliards de dollars, soit 1,5 milliard en Grande-Bretagne, 380 millions en France et 120 millions dans les autres pays. *Pour l'année 1957* les USA prévoient une dépense de 2,3 milliards de dollars, l'Europe 450 millions répartis entre la Grande-Bretagne (240), la France (150) et les autres pays (60). Nous répétons que ces chiffres sont très approximatifs, et ne comprennent ni les investissements ni les dépenses courantes de l'industrie privée.

Mentionnons encore que les sommes concernant les Etats-Unis et la Grande-Bretagne *englobent aussi bien les dépenses militaires que les dépenses civiles*; une comparaison rigoureuse des efforts déployés par les différents pays est par conséquent impossible.

La collaboration européenne

L'inventaire des besoins de l'Europe en ce qui concerne les connaissances techniques, le personnel et les capitaux montre que *les différents pays doivent collaborer étroitement* s'ils veulent rattraper dans le secteur nucléaire l'avance des Américains et des Russes et se rendre dans un proche avenir indépendants de l'aide extérieure.

Au début de l'année 1955 on a tiré la conséquence de cette constatation, pour aboutir aux deux projets bien connus de l'*EURATOM* et de l'*OECE.* Nous tenons à souligner que ces deux expériences ne sont nullement rivales, mais au contraire se complètent; mais il existe entre elles des différences fondamentales, dont il faut se rendre compte.

La *création de l'EURATOM* est le résultat d'une tentative entièrement politique, étroitement liée à

la création du marché commun. Y participent l'Allemagne, la France, l'Italie et les trois pays du BENELUX. Son fonctionnement est stipulé dans un traité, et bien que celui-ci ne parle pas d'une organisation supranationale, en fait les six pays participants renoncent en partie à leurs droits souverains pour les transférer à une sorte d'*Autorité suprême,* comme dans le cas de la *Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier.* Le traité institue une propriété commune des matières fissiles, un budget commun et un contrôle commun. Mais comme l'utilisation des matières fissiles à des fins exclusivement pacifiques ne saurait être strictement délimitée, et eu égard à l'existence de diverses conventions entre certains Etats membres et d'autres pays, il semble que quelques inégalités entre les six partenaires soient inévitables pour le moment.

De son côté, le projet l'*OECE* ne poursuit pas de buts politiques. Sa création repose exclusivement sur des considérations techniques et économiques, ce qui assure une utile collaboration entre tous les participants; les buts poursuivis sont rigoureusement pacifiques. Etant donné le caractère pacifique de l'aide offerte par cette organisation, le principe du contrôle peut être direct ou indirect.

En d'autres termes, il suffit qu'un réacteur, dans un pays déterminé, reçoive de l'OECE une certaine quantité de matière fissible, ou bien qu'une partie de sa matière fissile soit traitée dans une usine de l'OECE, pour qu'on puisse exercer un contrôle suivi de l'utilisation pacifique de cette matière.

La *structure de l'OECE* n'est pas supranationale, mais *intergouvernementale.* Il n'y a pas de budget commun, sauf pour les frais d'administration, qui sont peu élevés. La participation des différents pays aux projets de l'OECE est facultative; chaque Etat décide librement de l'opportunité de s'associer ou non à une entreprise commune proposée. En outre l'industrie privée a la possibilité de s'associer directement à ces projets, et les statuts de chaque entreprise sont convenus librement entre les participants, sous la seule réserve qu'ils ne contreviennent pas aux principes généraux de l'OECE.

Les six pays de l'EURATOM, qui *font partie de l'OECE,* peuvent s'associer à ses projets, soit individuellement, soit collectivement par l'entremise de l'EURATOM. Les autres pays suivants appartiennent aussi à l'OECE: Suède, Norvège, Danemark, Grande-Bretagne, Irlande, Portugal, Suisse, Autriche, Grèce et Turquie.

Le *Comité directeur,* dans lequel les *dix-sept Etats* sont représentés, a déjà eu l'occasion d'examiner une série de projets pour des entreprises communes. D'autres travaux touchant une action commune et la coordination dans divers secteurs, tels que la formation du personnel, l'enseignement, l'hygiène publique et la sécurité, la législation, les assurances, etc., sont en cours. Enfin des questions de nature commerciale, de libération d'importations et d'exportations, de douane, etc. sont actuellement à l'étude et font l'objet de pourparlers.

Nous avons déjà dit que *l'OECE et l'EURATOM se complètent et ne rivalisent pas entre elles.* Les longs et laborieux pourparlers qui ont précédé la création de l'EURATOM ont mis en évidence les difficultés qu'il y a à réduire six pays à un dénominateur commun. Ces difficultés croissent à chaque entrée d'un nouveau partenaire. Il eût été impossible de réaliser dès le début une communauté européenne de l'atome pour l'ensemble des dix-sept pays du continent.

Perspectives d'avenir

Il n'est pas toujours facile et le plus souvent risqué d'établir des *pronostics* à longue échéance au sujet du *développement présumé d'une industrie.* La chose est plus malaisée encore pour une industrie qui n'existe que depuis quinze ans et ne peut être comparée à aucune autre. C'est pourquoi nous nous garderons de faire des prédictions, pour nous borner modestement à mentionner les tendances qui semblent être à la base du développement de l'industrie nucléaire.

Il a déjà été question des programmes nationaux des pays européens et de leurs entreprises communes. Leur but est de *mettre en valeur la très modeste expérience européenne dans le domaine de la construction de réacteurs de puissance et de poursuivre des essais pour le perfectionnement des types de réacteurs.* Les Etats qui ne sont plus à même de couvrir leur déficit d'énergie par la production classique, la Grande-Bretagne par exemple, doivent nécessairement assumer de plus grands risques que les pays pouvant patienter encore quelques années.

Quoi qu'il en soit, il est certain que tous les pays européens devront tôt ou tard *recourir à l'énergie nucléaire,* tout d'abord pour couvrir leur propre déficit d'énergie et plus tard pour compléter et même remplacer les sources classiques d'énergie. Il est vraisemblable que cette évolution commencera en premier lieu là où les frais de transport des combustibles classiques sont considérables, puis partout où la situation de l'approvisionnement en combustibles et les prix de revient exigeront de substituer des centrales nucléaires aux centrales thermiques classiques.

Actuellement la production annuelle d'électricité en Europe se monte à 400 TWh[1]), dont 250 sont d'origine thermique et 150 d'origine hydraulique. Dans une vingtaine d'années cette production sera vraisemblablement de 1200 TWh, dont 700 de provenance thermique, 300 de provenance hydraulique et 200 de provenance nucléaire. Remarquons à cette occasion que le potentiel hydro-électrique de l'Europe ne dépasse pas 550 TWh et qu'après la mise en valeur des 300 TWh cités l'équipement de nouvelles centrales hydrauliques deviendra toujours plus difficile et plus coûteux.

Quant au *prix de l'énergie nucléaire,* on compte avec 0,0077 $ = 3,08 fr. français par kWh, contre 0,0070 $ = 2,80 fr. f. pour l'énergie classique. On pense que dans vingt ans le kWh d'énergie nucléaire coûtera seulement 0,0044 $ = 1,78 fr. f., tandis que le coût de l'énergie classique se sera accru et atteindra 0,0085 $ = 3,42 fr. f.

[1]) 1 TWh = 1 milliard de kWh.

Ces chiffres sont cités à titre d'orientation; le coût réel dépendra beaucoup des types de réacteurs que l'on pourra construire à moindres frais; en d'autres termes il s'améliorera avec la diminution des investissements, c'est-à-dire des amortissements, avec la durée plus longue des nouveaux matériaux et spécialement avec l'amélioration du rendement.

Les programmes nucléaires en France et en Grande-Bretagne

Après avoir décrit la situation présente de l'utilisation de l'énergie nucléaire en Europe, nous donnerons pour terminer quelques indications détaillées sur les *programmes d'édification de centrales nucléaires en Grande-Bretagne et en France.* Ces deux pays sont en Europe en tête du développement des recherches nucléaires et de l'utilisation de l'énergie nucléaire, un fait qui s'est confirmé d'ailleurs une fois de plus à la Conférence d'Amsterdam.

Le programme atomique en Grande-Bretagne

La situation de plus en plus précaire sur le marché des combustibles, ainsi que les expériences encourageantes acquises jusqu'ici dans l'exploitation de la première centrale nucléaire, celle de *Calder Hall,* ont conduit les Anglais à accélérer la construction de centrales nucléaires et donné une impulsion nouvelle à l'industrie nucléaire britannique. C'est ainsi que le gouvernement anglais a révisé en mars 1957 le *programme décennal* de 1954 pour la construction de centrales nucléaires, qui prévoyait 12 usines d'une puissance globale de 1500 à 2000 MW. Selon le nouveau programme, on édifiera et mettra en service en Grande-Bretagne jusqu'en 1965 *19 centrales nucléaires d'une capacité totale de 5000 à 6000 MW.* Le programme se déroulera de la façon suivante:

jusqu'en 1961 mise en service de	900 MW
de 1961 à 1963 mise en service de	1300 MW
de 1963 à 1964 mise en service de	1800 MW
de 1964 à 1965 mise en service de	1800 MW

Les 19 centrales nucléaires britanniques représenteront en 1965, avec leur puissance installée d'environ 6000 MW, 15 % de la puissance installée totale dans le pays. D'après les calculs des autorités britanniques, ce pourcentage se montera à 30...40 % en 1975. Etant donné que les centrales nucléaires couvriront la charge de base, la part d'énergie nucléaire produite par rapport à la production totale d'électricité en Grande-Bretagne sera plus élevée en 1965 que la fraction de puissance et atteindra environ 25 %; il en résultera une économie annuelle de 18 millions de tonnes de charbon.

Ce programme élargi prévoit jusqu'en 1965 des *investissements* nouveaux d'un montant de 900 millions de livres (soit 12 milliards de fr. s.) en chiffre rond. Les *dépenses* sont basées sur des estimations antérieures de 125 livres (1400 fr. s.) environ par kW électrique installé. A l'origine, on avait évalué les frais de production de l'énergie dans une centrale atomique du type de Calder Hall à 0,65 d/kWh. Au Congrès d'Amsterdam, différents orateurs anglais ont précisé qu'on pourra s'attendre par la suite, grâce à l'expérience croissante acquise dans le domaine technologique, à une réduction correspondante du coût d'installation spécifique. On a signalé à diverses reprises que le prix de revient de l'énergie nucléaire baissera constamment, et que dans certains cas les centrales nucléaires sont déjà capables, à plus forte raison dans un avenir rapproché, de concurrencer avec succès les centrales thermiques classiques. Au cours d'une conférence faite récemment à Stockholm, Sir *Christopher Hinton,* directeur du groupe industriel de l'*Atomic Energy Authority,* a confirmé que les centrales nucléaires qui entreront en service en 1962/63 pourront déjà produire de l'énergie à raison de 0,56 d. par kWh, contre 0,61 d. pour les centrales thermiques (en admettant une augmentation régulière, mais non brusque, des prix du charbon).

Cependant, il est toujours extrêmement difficile de juger du dehors de la question des coûts de production, étant donné que les informations reçues doivent être accueillies avec circonspection. Il convient en particulier de rappeler que les réacteurs du type de *Calder Hall,* sur lesquels se fonde le programme atomique britannique, ne produisent pas seulement de l'énergie, mais aussi du plutonium. Aussi devrait-on toujours, pour évaluer le prix de revient de l'énergie nucléaire, savoir exactement à combien l'on estime la valeur du plutonium produit.

Calder Hall a marqué le début d'une époque nouvelle, le premier pas vers l'utilisation à grande échelle de l'énergie nucléaire en tant que source d'énergie. Il est donc compréhensible que la mise en service du premier réacteur de la centrale nucléaire de Calder Hall, le 17 octobre 1956, ait été célébré en Grande-Bretagne comme un événement historique de premier rang. Calder Hall est la première centrale nucléaire qui mérite ce nom, la première installation de ce genre aux dimensions industrielles. Des deux centrales *A* et *B,* avec leurs quatre réacteurs et une puissance installée totale de 184 MW, seule la centrale *A* est terminée, tandis que la centrale *B* doit entrer en service en 1958. Après son achèvement, la centrale entière pourra alimenter une région peuplée de près d'un million d'habitants.

La construction de Calder Hall a été l'objet de discussions passionnées, non seulement sur le plan international, en relation avec la *compétition pour le type le plus avantageux de réacteur destiné aux centrales de grande puissance,* mais également en Grande-Bretagne. Cette dispute s'est sensiblement apaisée aujourd'hui, et l'on reconnaît maintenant les avantages de ce type de réacteur, que l'on peut énumérer ainsi: sécurité remarquable, simplicité, délai de construction assez court (3 à 3½ ans). On reconnaît aussi que les constructeurs furent astreints, étant donné les délais très courts (production de plutonium), à des conditions inéluctables (le graphite était le seul modérateur susceptible d'être obtenu en quantité suffisante en Angleterre, l'ura-

nium naturel le seul combustible entrant en ligne de compte).

On a posé déjà en automne 1956 les fondations de la deuxième installation de l'Autorité atomique britannique à *Chapel Cross;* cette centrale sera la sœur de Calder Hall (plutonium et énergie) et disposera d'une puissance de 160 MW à partir de 1958.

Dans le cadre du programme décennal britannique, il a été décidé jusqu'ici de construire *quatre autres centrales nucléaires,* pour lesquelles la plupart des commandes sont déjà passées. Elles seront édifiées à *Bradwell* (puissance électrique utile de 300 MW), à *Berkeley* (275 MW), à *Hunterston* (320 MW) et à *Hinkley Point* près de Bridgewater (275 MW). Leur achèvement est prévu en 1960/61. Douze autres centrales nucléaires de grande puissance viendront s'y ajouter jusqu'en 1965, dont six au moins, ainsi que Bradwell, Berkeley, Hunterston et la centrale déjà mentionnée de Chapel Cross, seront du même type que Calder Hall.

A cette occasion, il y a lieu de mentionner encore le grand centre de recherches nucléaires de *Dounreay* (Ecosse du Nord), où plus de 2000 ouvriers travaillent depuis une année et demie à la construction d'un réacteur «breeder» rapide. Il est acquis dès à présent qu'un chapitre nouveau va commencer avec la mise en service de ce réacteur au mois d'avril 1958. Il s'agit là d'un réacteur qui est considéré par la science comme étant la forme idéale du réacteur nucléaire de l'avenir.

Les investissements considérables qu'exige le programme nucléaire élargi placent l'industrie britannique en face de lourdes tâches, et ceci non seulement à cause de l'envergure des projets. Les problèmes techniques à résoudre sont en effet tout aussi importants. Jusqu'en 1955 c'est le gouvernement qui s'est chargé du projet, de la construction et de l'exploitation de toutes les installations nucléaires. L'activité de l'industrie se bornait à la fourniture du matériel, des installations et de leur équipement. Or, les centrales à édifier dans le cadre du programme pour le développement de l'énergie nucléaire devront être construites et exécutées exclusivement par l'industrie privée. Les associations en voie de réalisation depuis un an et demi dans l'industrie nucléaire britannique ont abouti pour le moment à la constitution de huit groupes, dont six sont en mesure d'accepter et d'exécuter des ordres pour la construction de centrales nucléaires. En règle générale il s'agit d'une combinaison d'entreprises de l'industrie électrotechnique, des machines et des chaudières avec l'industrie du bâtiment, à laquelle viennent s'associer en outre des usines qui s'occupent de la fabrication d'aciers spéciaux et d'autres matières premières pour l'industrie nucléaire.

Jusqu'à présent les groupes qui se sont préparés à construire de grandes centrales nucléaires sur le modèle de Calder Hall sont en majorité. Cinq d'entre eux sont arrivés à la conclusion que leur capacité de production leur permettra d'édifier jusqu'en 1965 environ 40 centrales nucléaires du type Calder Hall. Cela signifie qu'après exécution du programme anglais élargi, 50 % en chiffre rond de la capacité de production de ces groupes sera disponible pour l'exportation. Ainsi s'ouvre à l'économie britannique de nouvelles possibilités d'exportation, qui seront vraisemblablement très lucratives. Ses perspectives de succès vont croître d'ailleurs considérablement avec l'extension progressive des centrales nucléaires en Grande-Bretagne, étant donné qu'il en résultera plus tard la possibilité d'approvisionner la clientèle étrangère en combustible enrichi.

Le gouvernement britannique est d'avis que *l'Etat et l'industrie privée* doivent travailler en étroite collaboration dans le domaine de l'énergie nucléaire, et que le premier doit garder dans une certaine mesure la direction du mouvement. Cette prétention découle du fait qu'une grande partie des recherches, du développement et de la production de l'Autorité de l'énergie atomique est payée par les deniers publics. En outre, de nombreuses tâches touchent à la fois les domaines civils et militaires. Enfin, le gouvernement a tout intérêt à ce que l'industrie privée contribue le plus vite et le plus largement possible à l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Aussi soutient-il l'industrie à cet égard dans toute la mesure du possible.

Pour *juger de la situation,* et de l'attitude adoptée par les autorités, on doit naturellement tenir compte de l'évolution historique qui a conduit, en partant des nécessités militaires, à créer une vaste organisation atomique de l'Etat, qui est dotée de l'équipement indispensable en laboratoires, stations d'essais et aussi en installations de production, et qui dispose de spécialistes expérimentés relativement nombreux.

Le programme nucléaire français

La France compte incontestablement parmi les pays les plus avancés dans le domaine de l'énergie nucléaire et occupe en Europe la deuxième place, après la Grande-Bretagne. Le gouvernement français est parfaitement conscient que l'avenir de la France en tant que grande puissance, l'expansion économique du pays et l'amélioration du niveau de vie de sa population ne sauraient être assurés sans d'abondantes sources d'énergie. Les besoins d'énergie qu'il faudra satisfaire au cours des années prochaines dépassent les possibilités des sources traditionnelles d'énergie, telles que le charbon, le mazout et les forces hydrauliques. Pour cette raison la France est obligée de chercher de *nouvelles sources d'énergie;* elle entre dans l'ère atomique avec la certitude de réussir. Sa résolution, marquée par la création en 1945 du *Commissariat à l'Energie Atomique (CEA),* est caractérisée par le premier plan quinquennal de 1952.

Au mois d'avril dernier, le gouvernement français a adopté le *second plan quinquennal* pour le développement de l'énergie nucléaire pendant la période de *1957 à 1961.* Ce plan prévoit des dépenses d'un montant total de 384 milliards de fr. f. Il juge indispensable de poursuivre sans interruption les études et les travaux en cours, qui seront consacrés désormais plus particulièrement à la modernisation

et à l'extension de l'équipement. Il est intéressant de constater que le nouveau plan, contrairement au précédent, n'englobe pas toute l'activité dans le domaine de l'énergie nucléaire, mais se borne au programme restreint du CEA. En revanche, l'activité s'étend maintenant à d'autres administrations, aux grandes entreprises publiques, notamment à l'*Electricité de France (EDF)*, de même qu'à une grande partie de l'industrie française. Ainsi, dans la somme de 384 milliards de fr. f., ne sont pas compris la participation à l'*EURATOM*, ni les projets de l'*OECE* et de l'*Agence internationale de l'énergie atomique (IAEA)*.

C'est au *Commissariat à l'Energie Atomique* qu'incombent les recherches scientifiques à longue échéance, les études pour la science appliquée et la recherche de nouvelles techniques. Les *centres de recherche* suivants relèvent du CEA: *Saclay, Châtillon, Le Bouchet, Marcoule* (centre industriel) et *Grenoble* (en construction). Le CEA prévoit dans son programme de compléter l'équipement des laboratoires de Saclay et de Châtillon, d'utiliser à plein rendement les grands appareils de recherche qui y sont installés, et de les adapter aux progrès de la science. On se propose aussi d'édifier une usine pour la production d'isotopes de l'uranium, d'un coût prévu de 60 milliards de fr. f. La France attache une grande valeur, non seulement à la production de plutonium, qui est vitale pour le développement ultérieur, mais aussi à celle d'uranium 235 à divers degrés d'enrichissement.

Si l'on considère l'ensemble de l'activité française dans le domaine de l'énergie nucléaire, il faut aussi mettre en évidence le programme de l'*Electricité de France (EDF)* pour la production d'énergie électrique d'origine nucléaire. L'utilisation industrielle de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité entrera dans une phase décisive au cours des cinq prochaines années. La première centrale nucléaire française (type *G1*), d'une puissance de 5 MW, est entrée en service à *Marcoule* en septembre 1956. Deux autres réacteurs à graphite (*G2* et *G3*) pour la production simultanée d'électricité et de plutonium, d'une puissance électrique installée de 25 MW chacun, sont actuellement en construction et pourront vraisemblablement être mis en service l'un à la fin de cette année et l'autre en juillet 1958. Le nouveau programme de l'EDF prévoit en outre la construction d'une centrale nucléaire, désignée provisoirement par l'abréviation *EDF 1*, à *Chinon*, au confluent de la Vienne et de la Loire. Pour une puissance thermique du réacteur de 290 MW, on obtiendra une puissance électrique utile de 60 MW environ. On prévoit que la mise en service aura lieu à la fin de 1959; les frais d'établissement sont estimés à 40 milliards de fr. f. Une centrale nucléaire encore plus grande, *EDF 2*, d'une puissance utile de 100 MW, est déjà à l'étude.

D'autres centrales nucléaire suivront au rythme moyen d'une unité tous les 18 mois. En 1965, la puissance utile totale des centrales nucléaires terminées atteindra 800 MW; l'énergie électrique d'origine nucléaire couvrira alors le 5 % en chiffre rond de la consommation totale. Pour l'année 1975 on estime même à 8000 MW le total de la puissance utile installée des centrales nucléaires, soit à 30 % environ de la puissance installée totale. A la même époque, la production d'énergie dans les centrales nucléaires se montera à quelque 56 milliards de kWh. Pour assurer l'approvisionnement futur du pays en énergie, le CEA et l'EDF devront exécuter encore des études et des recherches techniques considérables, tant en ce qui concerne les réacteurs appropriés que la réduction du coût de production.

Fr. : Bq.

Adresse de l'auteur:
A. Meichle, secrétaire de direction aux Forces Motrices Bernoises, Berne.

Construction d'usines

Inauguration de la Centrale de la Saarner Aa

La centrale de la Saarner Aa a été officiellement inaugurée le 10 octobre dernier, après que le premier groupe générateur eut été mis en service le 1er mai et le second à la fin du mois de juillet.

Participent actuellement à la société «*Kraftwerk Saarner Aa A.-G.*»:

la commune d'Alpnach	pour 26 %
la commune de Sarnen	pour 26 %
le canton d'Obwalden	pour 30 %
les «Centralschweizerische Kraftwerke»	pour 18 %

Selon les termes d'une convention passée avec les «*Centralschweizerische Kraftwerke (CKW)*», ce sont ces derniers qui sont chargés de l'exploitation et de l'administration de cette centrale. Ils prennent en charge la totalité de sa production d'énergie jusqu'en 1981 contre paiement des frais de production annuels, qui comprennent un dividende raisonnable sur le capital-actions entièrement libéré de 2 millions de francs.

Les caractéristiques principales de la centrale sont les suivantes:

débit nominal	12 m³/s
chutte nette	20...23 m
puissance installée:	
2 turbines Kaplan de 1200 kW	2400 kW
2 alternateurs triphasés de 1650 kVA sous 5,2 kV	3300 kVA
puissance maximum possible	2300 kW
production annuelle moyenne (répartie à peu près également sur les semestres d'été et d'hiver)	14 millions de kWh
coût de construction total (selon les devis)	6,3 millions de fr.

Le barrage mobile de *Zelgwald*, en amont de l'embouchure de la Grosse Schliere dans la Saarner Aa, crée un remous qui s'étend sur 2 km, jusqu'au pont du chemin de fer en aval de la gare de Kerns-Kägiswil. Le bassin d'accumulation a une capacité de 400 000 m³, mais n'est pas utilisé comme bassin de compensation. Une galerie sous pression de 1865 m de longueur creusée dans le rocher surplombant la rivière conduit à l'usine, qui est située près du pont d'*Alpnach*. Une autre galerie, longue de 70 m, sert de canal de fuite.

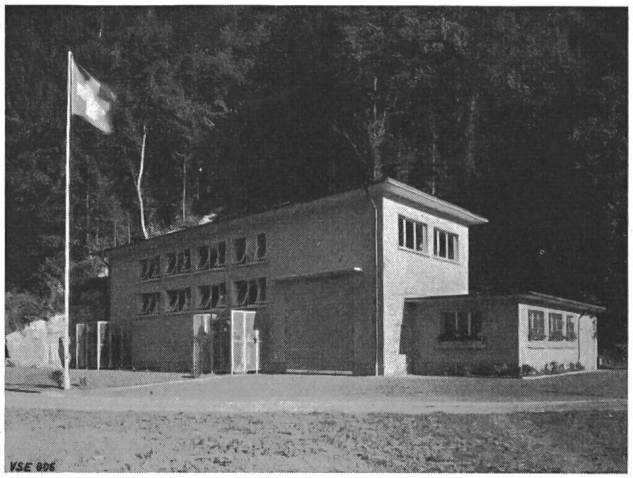

Fig. 1
La centrale d'Alpnach de la société «Kraftwerk Sarner Aa A.-G.»
(photo BBC)

La salle des machines comprend deux groupes générateurs à axe vertical. Dans la même salle se trouvent d'un côté les armoires de commande pour l'usine et le barrage, de l'autre les cellules de couplage, qui sont du type sous armoire. Deux transformateurs de 1650 kVA et 5,2/12 kV sont placés en plein air devant l'usine. La canalisation à 12 kV qui relie l'usine au réseau des CKW traverse l'aérodrome voisin en câbles souterrains puis rejoint *Horw* en longeant les pentes du Pilate.

Les hôtes invités à l'inauguration se rassemblèrent devant la gare d'Alpnach, d'où ils furent conduits en autocars à l'usine. Après une courte allocution de bienvenue prononcée par le président du conseil d'administration et tenace promoteur de la centrale de la Saarner Aa, M. *Alban Küchler*, le R. P. *Odermatt* procéda à la bénédiction. Les invités visitèrent ensuite les installations, qu'on peut qualifier d'«entièrement réussies». Le lac créé par la retenue est un véritable bijou, et ses rives sauvages et pittoresques vont être placées sous protection. Le bâtiment de l'usine, d'une architecture très sobre, s'allie remarquablement bien au paysage. Relevons encore la présence d'un dispositif de protection assurant la vie des poissons, à savoir d'une chicane électrique à poissons à l'entrée de la galerie.

Après la visite, les invités se rendirent pour le dîner au restaurant Küchler à *Alpnachdorf*. Le repas de fête, qui se prolongea tard dans l'après-midi, fut égayé par quelques morceaux de musique. Dans son allocution, le président *Küchler* dit l'histoire de l'entreprise et souligna les mérites de chacun. M. *Odermatt*, Landammann du canton d'Obwalden, fit part du soin que le gouvernement prend du bien public et félicita en son nom les promoteurs et les réalisateurs de la centrale. M. *A. Kaech*, Dr h. c., qui a dirigé les travaux en tant qu'expert en chef parla de la structure géologique de la région où a été construite la centrale. M. *Gruner* prit ensuite la parole au nom de la direction des travaux et des entrepreneurs. Quant à M. *Zihlmann*, se plaçant du point de vue économique, il souligna les avantages de la nouvelle centrale, qui se trouve située à proximité des centres de consommation et fournit durant toute l'année une quantité d'énergie presque constante grâce à l'effet régulateur de la centrale du *Lungernsee*. De tous ces discours comme de ceux que nous n'avons pas le temps d'analyser ici en détail, il ressort une chose qu'il convient de souligner: la largeur de vues, l'énergie et la ténacité du principal promoteur, le président Küchler, qui a réussi, malgré de nombreuses difficultés de toutes sortes, de mener cette entreprise à bonne fin. *Mo./Sa.*

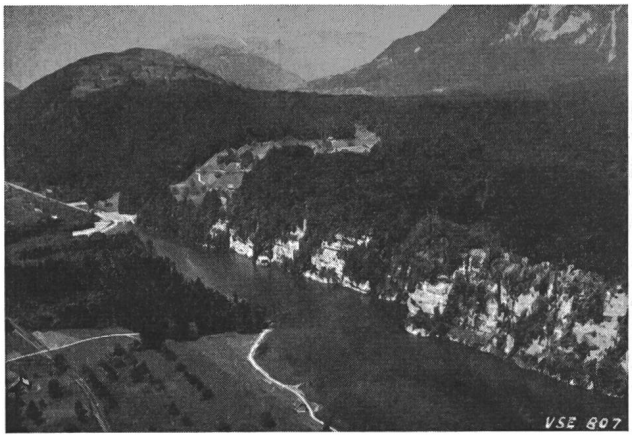

Fig. 2
Vue aérienne du bassin d'accumulation
(photo Reinhard, Sachseln)

Le trois-millionième mètre cube de béton au barrage de la Grande Dixence

Le trois-millionième mètre cube de béton a été posé le 25 octobre 1957 au barrage de la Grande Dixence, dans le cadre d'une petite fête. Comme on le sait, les travaux de bétonnage ont commencé en 1953. Le barrage, dont la construction nécessitera le pose de 5,89 millions de mètres cubes de béton, doit être achevé en 1960.

Congrès et Sessions

«La lumière vint de Hambourg»

M. *Korte*, des «*Hamburgische Elektrizitätswerke*», peut prétendre à juste titre être à l'origine du succès tout particulier d'une assemblée de discussion entre chefs d'entreprises d'électricité qui a été organisé par l'«*Elektrowirtschaft*» et s'est tenue à Zurich le 8 octobre. Une réputation de spécialiste de premier plan avait précédé le conférencier, qui a publié en 1955 au «Kulturbuch-Verlag», de Berlin, un opuscule intitulé «Über den Umgang mit der Öffentlichkeit» et qui dirige le service des «public relations» des entreprises électriques de Hambourg. Sa conférence, qui avait pour thème «Le public en tant que facteur économique», et la discussion qui y fit suite démontrèrent que M. *Korte* est également un parfait orateur et un partenaire d'une extraordinaire vivacité d'esprit dans la discussion.

Il est remarquable de constater que tous les participants à cette journée tombèrent d'accord pour reconnaître que l'industrie de l'électricité, aussi bien que la technique de façon tout à fait générale, doivent avoir soin de l'opinion publique dans une mesure beaucoup plus importante qu'elles ne l'ont fait jusqu'ici, et qu'il s'agit même là d'une question fondamentale pour le développement futur de toute cette partie de notre économie. Les tâches qui incombent dans ce domaine aux chefs d'entreprises électriques, à l'industrie et aux associations d'intérêts doivent être considérées comme aussi importantes que d'autres problèmes purement techniques ou économiques, et ne doivent pas être tout simplement déléguées aux instances inférieures. Ces tâches ne pourront être accomplies que si les responsables sont portés par une volonté fanatique d'honnêteté et d'objectivité, et s'ils ne confondent pas l'information du public avec une propagande destinée à faire triompher des points de vue égoïstes. Autant, en effet, des «public relations» bien comprises peuvent être

considérées comme un service et une mission, autant le danger est grand qu'on en fasse un mauvais usage.

L'entretien avec M. Korte fut d'un niveau remarquable, même lorsqu'il vint à rouler sur les moyens presque inépuisables d'une activité systématique des entreprises d'électricité dans le domaine des «public relations». Il fut réjouissant de constater que les idées nouvelles se sont déjà fortement répandues parmi les petites et grandes entreprises, et que certaines d'entre elles, faisant œuvre de pionniers, ont déjà obtenu des résutats remarquables en tirant parti intelligemment des possibilités locales et régionales.

La réunion, qui était présidée par M. *Sigg*, président de l'«Elektrowirtschaft», peut être considérée comme une contribution importante aux efforts entrepris depuis quelque temps par la *Commission de l'UCS pour les questions d'information* en vue d'intensifier les contacts avec le public et de faire mieux comprendre à celui-ci les efforts et les réalisations des entreprises d'électricité. *F. W./Sa.*

Communications des organes de l'UCS

Délai d'inscription pour le 11e Congrès de l'UNIPEDE

Ainsi que nous l'avons déjà annoncé à plusieurs reprises [1]), le 11e Congrès de l'*Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie électrique (UNIPEDE)* sera organisé par l'UCS et aura lieu en Suisse du 30 juin au 8 juillet 1958. Une brochure contenant le programme provisoire de ce Congrès et accompagnée d'un bulletin d'adhésion provisoire vient de sortir de presse. Voici quelles sont les grandes lignes du programme arrêté par le Comité de Direction de l'UNIPEDE:

Séances de travail (du 30 juin au 3 juillet)

Les séances de travail auront lieu au Palais de Beaulieu à *Lausanne.*

Lundi, 30 juin

séance solennelle d'ouverture et de bienvenue, première séance de travail, banquet officiel.

Mardi, 1er juillet

deuxième et troisième séance de travail, réception offerte par le Canton de Vaud et la Ville de Lausanne.

Mercredi, 2 juillet

quatrième et cinquième séance de travail, concert symphonique.

Jeudi, 3 juillet

sixième et septième séance de travail.

Voyages d'études (du 4 au 8 juillet)

Six itinéraires différents ont été prévus pour les voyages d'études, le nombre des participants étant limité à 200 pour chaque itinéraire. Les six variantes sont désignées par les lettres *A* à *F*. Nous donnons ci-dessous les grandes lignes du programme de ces six variantes.

A Valais — Oberland bernois

Visites des grandes centrales hydro-électriques à accumulation du Valais. Deux jours à Zermatt avec excursion au Gornergrat. De Zermatt à Interlaken en car par le Col du Grimsel avec visite des centrales hydro-électriques de l'Oberhasli. Retour à Lausanne par Gstaad et Montreux.

B Tessin

Trois jours en Suisse italienne, à Locarno. Visite des centrales hydro-électriques de la Maggia et des chantiers des centrales du Val Blénio. Excursion à Lugano et au Monte Généroso. De Locarno à Interlaken par les cols du St-Gothard et du Susten, et retour à Lausanne par Gstaad et Montreux.

C Engadine

De Lausanne en train jusqu'à Domodossola. De là en car jusqu'à St-Moritz par Locarno, Lugano et le col de la Maloya. Deux jours à St-Moritz. Visite des chantiers des centrales hydro-électriques du Val Brégaglia et excursions touristiques. De St-Moritz à Zurich par le col du Julier. Retour à Lausanne après une nuit passée à Zurich.

D Lucerne — Suisse orientale

De Lausanne à Lucerne par Montreux, Interlaken et le col du Brunig. Quatre jours à Lucerne. Excursions touristiques dans la région de Lucerne. Excursion au Säntis ou à la Jungfrau. Visites de centrales hydro-électriques et d'établissements industriels de la Suisse centrale et orientale. Retour à Lausanne par Berne.

E Lucerne — Burgenstock

De Lausanne au Burgenstock près de Lucerne par Montreux, Interlaken et le col du Brunig. Quatre jours au Burgenstock. Mêmes possibilités d'excursions que pour le groupe *D*. Excursions touristiques dans la région de Lucerne. Excursion au Säntis ou à la Jungfrau. Visites de centrales hydro-électriques et d'établissements industriels de la Suisse centrale et orientale. Retour à Lausanne par Berne.

F Interlaken

De Lausanne à Interlaken par Montreux et le col des Mosses. Quatre jours à Interlaken. Excursions touristiques dans les environs d'Interlaken, excursions à la Jungfrau ou au Rothorn de Brienz, visites de centrales hydro-électriques et d'établissements industriels de la Suisse centrale et orientale.

Programme réservé aux dames pendant les séances de travail

Durant le séjour du Congrès à Lausanne, un comité spécial s'occupera des dames accompagnant les délégués. Un programme réservé aux dames a été préparé par ce comité.

Dîner d'adieux

Un dîner d'adieux réunira une dernière fois les participants le soir du 8 juillet à Lausanne.

Le 11e Congrès de l'UNIPEDE est ouvert aux délégués des entreprises affiliées à l'UNIPEDE, ce qui est le cas de toutes les entreprises membres de l'UCS et de celles qui sont membres adhérents ou membres correspondants de l'UNIPEDE.

Le secrétariat de l'UNIPEDE désire être en possession des inscriptions provisoires avant le 15 novembre 1957. Pour la Suisse, c'est l'UCS qui a été chargée de réunir toutes les inscriptions; elles se font au moyen des bulletins d'adhésion provisoire annexés au programme provisoire. Le secrétariat de l'UCS, Case postale, Zurich 23, enverra volontiers le programme provisoire aux personnes habitant la Suisse qui désirent s'inscrire au Congrès; les bulletins d'adhésion devront être renvoyés avant *le 12 novembre 1957* au secrétariat de l'UCS, qui les transmettra en bloc à Paris.

C'est sur la base des inscriptions provisoires que l'UCS poursuivra le travail de préparation du Congrès et réservera les chambres d'hôtel pour les participants. Enfin, les personnes inscrites provisoirement recevront régulièrement toutes les communications et documents relatifs au Congrès. *Sa.*

[1]) Voir entre autre Bull. ASE t. 48(1957), n° 4, p. 162...163.

Energie Nucléaire S. A.

Une erreur concernant l'*Energie Nucléaire S.A.* s'est glissée dans le communiqué paru dans le Bull. ASE t. 48(1957), n° 16, p. 718 sur la fondation de sociétés suisses en vue de l'utilisation de l'énergie nucléaire. Le président de l'Energie Nucléaire S. A. est le professeur *D. Bonnard*, ingénieur-conseil, et non pas, comme nous l'avons annoncé par mégarde, M. *P. Payot*. M. Payot est administrateur de cette société. Nos lecteurs voudront bien excuser cette erreur.

Extraits des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

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

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

	Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals Solothurn		Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G. Baden		Compagnie Vaudoise d'Electricité Lausanne		Société des Usines de l'Orbe Orbe	
	1956	1955	1955/56	1954/55	1956	1955	1956	1955
1. Production d'énergie . kWh	**2 578 150**	2 561 610	**942 500 000**	985 556 000	**222 039 000**	173 045 000	**7 704 000**	6 147 000
2. Achat d'énergie . . . kWh	**386 663 965**	375 331 014	**1 988 000 000**	1 659 381 100	**73 894 000**	73 194 000	**305 000**	454 000
3. Energie distribuée . . kWh	**389 242 115**	377 892 624	**2 732 000 000**	2 477 263 000	**276 276 000**	228 726 000	**8 009 000**	6 601 000
4. Par rapp. à l'ex. préc. . %	**+ 3,0**	+13,5	**+ 10,3**	+ 8,8	**+ 20,8**	+ 34,7	**+ 21**	+ 1,06
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	**33 447 627**	27 566 052	—	—	**39 909 000**	26 112 000	**2 389 000**	**1 296 000**
11. Charge maximum . . kW	**70 337**	70 340	**606 700**	563 300	**53 200**	50 100	**1 100**	1 100
12. Puissance installée totale kW	**281 200**	255 860	—	—	**70 000**	70 000	**8 939**	7 984
13. Lampes . . . . . nombre	**360 700**	341 800	[1]	[1]	**405 750**	395 000	**20 730**	20 560
kW	**14 200**	13 400			**22 000**	21 500	**663**	647
14. Cuisinières . . . . . nombre	**14 000**	12 900			**11 450**	10 950	**470**	436
kW	**79 400**	72 600			**73 000**	70 300	**3 100**	2 985
15. Chauffe-eau . . . . . nombre	**15 900**	14 900			**8 530**	7 930	**457**	420
kW	**18 900**	17 500			**12 100**	11 100	**779**	690
16. Moteurs industriels . . nombre	**23 000**	21 300			**14 100**	13 330	**434**	420
kW	**34 000**	31 950			**41 670**	33 000	**1 506**	1 542
21. Nombre d'abonnements . . .	**26 466**	25 373	—	—	**25 950**	25 900	**1 350**	1 330
22. Recette moyenne par kWh cts.	—	—	**2,84**	2,67	**5,0**	6,1	**9,4**	6,3
Du bilan:								
31. Capital social . . . . . fr.	**3 000 000**	3 000 000	**53 600 000**	53 600 000	**20 000 000**	20 000 000	**712 000**	712 000
32. Emprunts à terme . . . »	**2 500 000**	2 500 000	**165 000 000**[2]	145 000 000[2]	**48 600 000**	39 000 000	**525 000**	550 000
33. Fortune coopérative . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	**4 742 228**	5 304 919	**249 075 673**	241 066 173	**67 849 630**	66 729 040	**1 502 000**	1 587 826
36. Portefeuille et participat. »	**27 003**	27 003	**99 792 105**	80 125 100	**11 818 900**	9 549 170	**49 995**	51 935
37. Fonds de renouvellement »	**720 000**	690 000	**94 071 807**	89 121 212	—	—	—	—
Du compte profits et pertes:								
41. Recettes d'exploitation . fr.	—	—	**83 239 815**	70 731 661	**14 713 900**	12 533 610	**643 869**	602 895
42. Revue du portefeuille et des participations . . . »	—	—	**3 368 499**	3 056 252	**374 920**	252 545	**2 298**	5 003
43. Autres recettes . . . . »	—	—	**839 882**	1 097 081	**293 900**	516 035	**287 980**	269 465
44. Intérêts débiteurs . . . »	**84 842**	105 977	**6 154 141**[3]	5 858 238[3]	**1 807 940**	1 612 850	**34 238**	37 423
45. Charges fiscales . . . . »	**129 231**	101 061	**2 361 605**	2 357 333	**329 040**	255 835	**12 048**	7 279
46. Frais d'administration . »	—	—	**2 501 296**	3 317 266	**344 560**	347 450	**131 110**	130 355
47. Frais d'exploitation . . »	—	—	**8 220 421**	5 740 362	**3 832 630**	3 008 880	**538 958**	512 002
48. Achat d'énergie . . . . »	—	—	**60 101 220**	39 429 878	**2 536 720**	2 329 430	**17 036**	19 767
49. Amortissements et réserves »	**1 050 000**	890 000	**7 204 675**	15 191 690	**3 751 400**	3 324 490	**114 096**	88 270
50. Dividende . . . . . »	**150 000**	150 000	**2 680 000**	2 680 000	**1 200 000**	1 200 000	**42 720**	42 720
51. En %	**5**	5	**5**	5	**6**	6	**6**	6
52. Versements aux caisses publiques . . . . . »	—	—	—	—	**1 286 650**	992 090	**36 883**[5]	33 509[5]
Investissements et amortissements:								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	—	—	**289 154 064**	279 268 756	**86 476 710**	81 763 830	**2 212 826**	2 212 826
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	—	—	**40 078 392**[4]	38 202 583[4]	**18 627 080**	15 803 390	**710 826**	625 000
63. Valeur comptable . . . »	**4 742 228**	5 304 919	**249 075 672**	241 066 173	**67 849 630**	66 729 040	**1 502 000**	1 587 826
64. Soit en % des investissements			**86,1**	86,3	**78,5**	81,5	**67,88**	71,75

[1]) Pas de vente au détail
[2]) Y compris prêt AVS de fr. 80 000 000.— (60 000 000.—)
[3]) Y compris les intérêts des fonds
[4]) Sans le fonds d'amortissement de fr. 11 732 590.— (10 995 630.—)
[5]) Y compris les droits d'eau

Extraits des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

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

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

	Elektrizitätswerk Basel Basel		Wasser- und Elektrizitätswerk der Gemeinde Buchs Buchs SG		Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität Olten		Etzelwerk A.-G. Altendorf	
	1956	1955	1956	1955	1955/56	1954/55	1955/56	1954/55
1. Production d'énergie . kWh	173 827 100	164 680 000	9 909 000	9 620 000	—	—	246 350 000	293 980 000
2. Achat d'énergie . . . kWh	568 849 534	551 962 350	2 240 000	2 170 000	—	—	44 740 000	30 400 000
3. Energie distribuée . . kWh	701 931 651	675 851 684	12 150 000	11 800 000	1 992 959 700	2 050 548 600	245 240 000	292 900 000
4. Par rapp. à l'ex. préc. . %	+ 3,8	+ 36,4	+ 3	+ 8	− 2,81	+ 4,52	− 16,27	+ 40,69
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	43 245 190	77 003 160	3 660 000	3 700 000	—	—	—	—
11. Charge maximum . . kW	159 000	130 000	2 650	2 700	347 000	345 000	92 000	92 000
12. Puissance installée totale kW	679 055	643 870	19 100	17 800				
13. Lampes . . . . . nombre	1 147 701	1 108 098	26 860	25 800				
kW	56 713	54 297	1 310	1 260				
14. Cuisinières . . . . . nombre	19 774	18 571	1 653	1 586				
kW	146 415	137 364	8 340	7 960	[1]	[1]	[4]	[4]
15. Chauffe-eau . . . . . nombre	39 539	38 389	1 463	1 295				
kW	85 660	81 822	1 290	1 025				
16. Moteurs industriels . . nombre	61 663	58 378	853	777				
kW	151 394	146 573	2 000	1 900				
21. Nombre d'abonnements . .	147 611	143 832	2 300	2 220	—	—	—	—
22. Recette moyenne par kWh cts.	5,4	5,0	6	6,1	—	—	—	—
Du bilan:								
31. Capital social . . . . . fr.	—	—	—	—	80 000 000	70 000 000	20 000 000	20 000 000
32. Emprunts à terme . . . »	—	—	—	—	112 607 000	113 433 000	15 000 000	15 000 000
33. Fortune coopérative . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	24 140 575	21 919 180	—	—	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	17 700 001	18 600 001	1 275 000	1 429 000	297 694 430	284 815 905	63 227 368	63 203 745
36. Portefeuille et participat. »	40 020 000	35 260 000	—	—	24 889 500	17 143 250	—	—
37. Fonds de renouvellement »	16 578 041	18 572 713	275 000	270 000	—	—	16 717 004	15 768 931
Du compte profits et pertes:								
41. Recettes d'exploitation . fr.	38 354 294	34 212 810	760 400	723 000	28 851 954 [2]	31 509 116 [2]	5 394 840	4 957 065
42. Revue du portefeuille et des participations . . . »	1 633 201	1 408 133	—	—	1 039 909	782 923	—	—
43. Autres recettes . . . . »	539 538	718 564	10 200	—	325 929	363 364	88 022	80 000
44. Intérêts débiteurs . . . »	774 188	631 863	27 000	26 900	3 898 473	3 927 129	802 500	855 350
45. Charges fiscales . . . . »	380 586	378 400	7 200	8 970	3 101 874	3 588 340	801 302	522 606
46. Frais d'administration . »	4 724 133	4 410 891	5 200	5 030	3 991 595 [3]	3 908 193 [3]	595 783	545 023
47. Frais d'exploitation . . »	6 141 214	4 645 781	197 200	179 100	4 292 662	5 111 480	458 371	507 891
48. Achat d'énergie . . . . »	14 421 170	13 674 111	110 480	102 000	—	—	544 828	347 864
49. Amortissements et réserves »	6 585 742	5 598 461	389 950	369 400	9 023 867	8 903 502	1 227 447	1 205 697
50. Dividende . . . . . »	—	—	—	—	5 600 000	4 900 000	1 000 000	1 000 000
51. En %	—	—	—	—	7	7	5	5
52. Versements aux caisses publiques . . . . . »	7 500 000	7 000 000	125 000	125 000	—	—	—	—
Investissements et amortissements:								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	97 327 640	94 954 616	6 544 000	6 460 000	297 694 430	284 815 905	—	—
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	79 627 639	76 354 615	5 269 000	5 031 000	117 061 148	109 388 282	—	—
63. Valeur comptable . . . »	17 700 001	18 600 001	1 275 000	1 429 000	180 633 282	175 427 623	63 227 368	63 203 745
64. Soit en % des investissements	18,2	19,6	19	22	60,68	61,59	—	—

[1]) Vente au détail faible
[2]) Résultat de la vente d'énergie après déduction de l'achat d'énergie et des frais de transit sur lignes appartenant à des tiers
[3]) Traitements et salaires
[4]) Pas de vente au détail

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

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