

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 82 (1956)
Heft: 21: Énergie nucléaire, fascicule no 1

Artikel: École polytechnique de l'Université de Lausanne: cours d'introduction à l'énergie atomique: discours d'ouverture
Autor: Stucky, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-62085>

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: 13.10.2024

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

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les quinze jours

Abonnements :
Suisse: 1 an, 26 francs
Etranger: 30 francs
Pour sociétaires:
Suisse: 1 an, 22 francs
Etranger: 27 francs
Prix du numéro: Fr. 1.60
Ch. post. « Bulletin technique de la Suisse romande »
N° II. 57 75, à Lausanne.

Adresser toutes communications concernant abonnements, changements d'adresse, expédition à
Imprimerie La Concorde,
Terreaux 31, Lausanne

Rédaction
et éditions de la S. A. du
Bulletin technique (tirés à part), Case Chauderon 475
Administration de la S. A. du Bulletin Technique
Ch. de Roseneck 6 Lausanne

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des Anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

Comité de patronage — Président: R. Neeser, ingénieur, à Genève; Vice-président: G. Epitoux, architecte, à Lausanne; Secrétaire: J. Calame, ingénieur, à Genève — Membres, Fribourg: MM. H. Gicot, ingénieur; M. Waeber, architecte — Vaud: MM. A. Gardel, ingénieur; A. Chevalley, ingénieur; E. d'Okolski, architecte; Ch. Thévenaz, architecte — Genève: MM. Cl. Grosgrin, architecte; E. Martin, architecte — Neuchâtel: MM. J. Béguin, architecte; R. Guye, ingénieur — Valais: MM. G. de Kalbermatten, ingénieur; D. Burgener, architecte.

Rédaction: D. Bonnard, ingénieur. Case postale Chauderon 475, Lausanne.

Conseil d'administration
de la Société anonyme du Bulletin technique: A. Stucky, ingénieur, président;
M. Bridel; G. Epitoux, architecte; R. Neeser, ingénieur.

Tarif des annonces

1/1 page	Fr. 264.—
1/2 »	» 134.40
1/4 »	» 67.20
1/8 »	» 33.60

Annonces Suisses S. A.
(ASSA)



Place Bel-Air 2. Tél. 22 33 26
Lausanne et succursales

SOMMAIRE: Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne: *Cours d'introduction à l'énergie atomique*, discours d'ouverture par M. le directeur A. STUCKY; *Physique classique et physique nucléaire*, par R. MERCIER, professeur à l'E.P.U.L.; *Constitution des noyaux-réactions nucléaires-fissions-radioactivité*, par CH. HAENNY, professeur à l'E.P.U.L.; *Physique du réacteur nucléaire*, par R.-C. EXTERMANN, professeur à l'Université de Genève. — CARNET DES CONCOURS. — SERVICE DE PLACEMENT. — DOCUMENTATION GÉNÉRALE. — DOCUMENTATION DU BATIMENT. — INFORMATIONS DIVERSES.

Supplément: « Bulletin S. I. A. » n° 10.

ECOLE POLYTECHNIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

COURS D'INTRODUCTION A L'ÉNERGIE ATOMIQUE¹

Discours d'ouverture

par M. le directeur A. STUCKY

Les guerres modernes déclenchent des progrès particulièrement rapides dans certains domaines scientifiques et techniques. Ce fut le cas de la dernière guerre dans le secteur de l'utilisation de l'énergie libérée par la fission de la matière. L'ampleur des moyens qui ont dû être mis en œuvre pour mener à chef les travaux de recherche et l'étude des applications industrielles interdisait aux petits pays comme la Suisse d'être à l'avant-garde et ne leur permet, aujourd'hui encore, que de suivre avec plus ou moins de succès leurs puissants voisins.

Nos autorités fédérales, nos institutions scientifiques et les entreprises suisses responsables du développement de nos ressources en énergie, se préoccupent cependant depuis plusieurs années de ce problème vital, s'efforçant de compenser le retard. La constitution de la Com-

mission suisse pour l'Énergie atomique dont M. le professeur Scherrer est le président, la nomination de M. Zipfel comme délégué aux affaires atomiques et enfin la création d'une Société anonyme pour la construction d'un réacteur suisse sont la preuve du souci de nos autorités de donner à notre industrie les moyens de bénéficier des sources d'énergie encloses dans la matière.

* * *

On entend exposer dans le public deux thèses ou, plus exactement, poser deux interrogations. L'exploitation de l'énergie nucléaire est-elle vraiment indiquée pour la Suisse qui dispose d'énormes ressources en énergie hydro-électrique? et, deuxième interrogation: si c'est bien le cas, est-il raisonnable de continuer à construire des barrages et des usines, alors que l'on

¹ Lausanne, 24 et 25 février 1956.

peut espérer obtenir dans dix ou vingt ans, de l'énergie nucléaire à bon compte?

On ne peut répondre à ces deux questions que par des chiffres. Je m'excuse de rappeler quelques résultats statistiques connus de certains d'entre vous.

La production annuelle suisse en énergie hydro-électrique est approximativement de 14 milliards de kWh; elle ne constitue d'ailleurs que les 22 % de la consommation totale de l'énergie qui se présente sous forme de combustibles solides et liquides et des forces hydrauliques. Ainsi pour la Suisse, la consommation totale est de 64 milliards de kWh, soit 13 000 kWh par habitant et par an dont environ 2800 kWh en énergie hydro-électrique.

Il n'est pas inutile de comparer ces chiffres à ceux des Etats-Unis qui consomment au total (énergie électrique et combustibles compris) 65 000 kWh par habitant et par an contre 13 000 en Suisse, ce qui signifie que la consommation suisse est loin d'avoir atteint son maximum.

Lorsque les usines actuellement en chantier dans le Valais et aux Grisons seront achevées, la production annuelle d'énergie hydro-électrique atteindra 18 milliards de kWh environ. On sait, d'après les investigations du Service fédéral des Eaux, que le total des forces hydrauliques, susceptibles d'être exploitées raisonnablement en Suisse, s'élève à environ 30 milliards de kWh, soit à peu près le double de ce qui est exploité aujourd'hui. Il s'agit donc de savoir quand nous aurons atteint ce chiffre.

Les statistiques établies aux Etats-Unis montrent que la progression annuelle de la consommation électrique y est d'environ 7 %. Celle-ci doublera donc dans le délai de dix ans. En Suisse, la progression est moins forte. Si nous comptons avec un taux prudent de 3 à 4 %, il apparaît que, dans une vingtaine d'années, la consommation aura doublé, c'est-à-dire qu'elle aura atteint les 30 milliards disponibles. Même si l'on admet que de nouveaux progrès de la technique permettront d'exploiter utilement encore quelques milliards supplémentaires, au-delà du chiffre actuellement prévu, il n'en reste pas moins que, dans vingt-cinq ou trente ans, nous aurons certainement atteint le plafond de nos disponibilités.

Il est bien évident que cela ne signifie pas qu'alors nous n'aurons plus d'énergie hydraulique. L'avantage essentiel de celle-ci, c'est qu'elle se renouvelle chaque année, contrairement aux combustibles fossiles qui s'épuisent. Dès 1975-1980, nous ne pourrions simplement plus faire face aux nouvelles augmentations de la consommation.

Comme nous ne pouvons disposer en Suisse d'autres sources d'énergie nouvelles telles que le vent ou les marées, nous sommes donc bien obligés de chercher le complément soit dans l'énergie thermique, soit dans l'énergie atomique. Or, il semble bien que les réserves de combustibles fossiles seront bientôt épuisées si l'on en croit les déclarations faites à l'ouverture de la Conférence de Genève pour l'utilisation pacifique de l'énergie atomique.

Ces quelques chiffres nous permettent de conclure que l'utilisation de l'énergie nucléaire deviendra une nécessité pour la Suisse, dans deux ou trois décennies.

Il est vrai que nous ne disposons pas davantage des

matières premières nécessaires aux réacteurs, que des combustibles fossiles pour les usines thermiques. Nous resterons donc toujours tributaires de l'étranger. Mais les combustibles fossiles entraînent des frais de transport considérables. Ainsi, on compte que le transport, des mines de la Ruhr à Zurich, des 3 millions de tonnes de charbon équivalents à une tonne d'uranium exigerait une dépense de 120 millions de francs, dépense qui pourra être évitée en partie grâce à la chaleur dégagée par les réacteurs.

On sait de même que nous sommes obligés de constituer de très grandes réserves de combustibles solides et liquides extrêmement onéreuses, qui ne seront plus nécessaires pour l'uranium ou les métaux équivalents.

Les considérations qui précèdent apportent ainsi la réponse aux deux interrogations du début.

La première : il est indispensable de pouvoir disposer de nouvelles sources d'énergie si l'on veut suffire aux augmentations annuelles de la consommation qui, dès 1975-1980, ne seront plus couvertes par les usines hydro-électriques.

La seconde : si l'on peut espérer voir fonctionner le réacteur expérimental dans quelques années, on ne sera vraisemblablement pas en possession des installations nécessaires à la production en grand de l'énergie, au moyen de réacteurs. Il faut donc pourvoir aux besoins croissants de la consommation suisse jusqu'à cette date, ce qui ne peut se faire que par de nouvelles usines hydro-électriques.

On doit évidemment se demander si, au moment où la production d'énergie pourra être assurée par des réacteurs, les usines hydro-électriques ne seront pas devenues superflues. Ce n'est pas l'avis des producteurs d'électricité.

Au début, l'énergie nucléaire sera plus chère que l'énergie hydro-électrique ou thermo-électrique; il est probable que son prix s'abaissera, mais pas au point de devenir une menace sérieuse pour les usines hydro-électriques. Ce simple risque nous indique cependant qu'il est indispensable d'amortir à temps les usines hydro-électriques.

L'énergie première des usines hydro-électriques ne coûtant rien, les ouvrages de génie civil étant fortement amortis, on doit admettre que les dépenses pour le renouvellement des machines, l'entretien et l'exploitation permettront de soutenir la concurrence de l'énergie nucléaire.

* * *

Comment envisage-t-on dès lors la collaboration des divers types d'usines de production d'énergie?

Les usines d'énergie nucléaire ont l'avantage d'être moins liées à un emplacement précis, que ne le sont les usines hydro-électriques ou même les grandes usines thermiques, à cause du transport du combustible. Les réacteurs, bien que ne pouvant pas se trouver à proximité des agglomérations, pourront être installés moins loin des centres de consommation, d'où économie appréciable des lignes de transport du courant électrique. Par contre l'exploitation rationnelle des usines nucléaires, comme aussi des usines thermiques, imposera un fonctionnement d'une certaine durée et par

conséquent un diagramme de charge plus ou moins continu. Il serait faux de croire que les réacteurs pourront être mis en service et arrêtés à volonté.

Il est d'autre part évident qu'au fur et à mesure que nos besoins en énergie dépasseront nos ressources en force hydro-électrique, la part actuelle de l'énergie dite excédentaire, qui se vend à bas prix, disparaîtra. L'énergie au fil de l'eau, variable selon les caprices de la saison, prendra alors une grande valeur. Les producteurs n'auront dès lors plus le même intérêt à pousser la consommation du courant aux heures creuses. Le diagramme de charge, que l'on s'efforce aujourd'hui de régulariser par des mesures tarifaires, pourra reprendre plus ou moins son allure naturelle avec des pointes accentuées aux heures où la consommation est naturellement la plus forte.

Le jeu rationnel des usines hydro-électriques, des usines thermiques et des réacteurs, rendra moins nécessaire qu'aujourd'hui de pousser les grandes accumulations saisonnières, très coûteuses, et cela au profit des accumulations journalières ou hebdomadaires dont le coût peut être plus facilement amorti. Les usines à accumulation resteront cependant nécessaires pour couvrir les pointes importantes de la consommation auxquelles il faut s'attendre dans le futur.

La production des usines au fil de l'eau, pouvant être consommée en toutes circonstances, constituera la base du diagramme de consommation du courant électrique. Les centrales thermiques, puis les centrales atomiques qui les remplaceront peu à peu, fourniront l'appoint général aux saisons des basses eaux, puisqu'elles exigent un régime aussi régulier que possible. Les usines à accumulation, saisonnières, hebdomadaires ou journalières, réglables à volonté, seront alors disponibles pour couvrir les pointes de la consommation.

C'est ainsi que l'on conçoit la collaboration des usines classiques et des usines futures à réacteurs.

* * *

Le but de notre cours est d'exposer le fonctionnement des réacteurs ainsi que quelques-uns des problèmes essentiels qui se posent à leur sujet. Mais il nous a paru nécessaire de rappeler d'abord les fondements de la physique nucléaire. Nous consacrerons donc la journée de vendredi aux exposés théoriques de trois professeurs de physique, M. Extermann de Genève, et MM. Mercier et Haenny de Lausanne. La journée de samedi est réservée aux problèmes techniques qui seront exposés successivement par M. le directeur de Haller, de Sulzer Frères à Winterthour, M. Lalive d'Épinay, ingénieur, de Brown Boveri à Baden, et M. le professeur Traupel de l'École polytechnique fédérale.

Nos six conférenciers ont, à des titres divers, étudié des problèmes particuliers relatifs à la structure de l'atome et à l'utilisation de l'énergie nucléaire. Ils sont donc particulièrement compétents pour nous exposer les sujets à l'ordre du jour.

M. Extermann, ancien élève de l'École polytechnique fédérale, a collaboré à la construction du cyclotron de Zurich, dès 1940. Depuis 1949, il est professeur ordinaire de physique à Genève et directeur de l'Institut de physique. Ses travaux ont porté sur la théorie de la

diffraction de la lumière par les ultrasons. Il a collaboré à la construction du poste de télévision de Genève. Il était, en 1955, délégué du Gouvernement suisse à la Conférence de Genève.

M. Mercier, ancien élève de notre École, ancien assistant de M. le professeur Scherrer de l'École polytechnique fédérale, enseigne depuis vingt ans la mécanique et la physique à notre École. Il a créé et développé depuis 1945 son Laboratoire de physique d'où sont sortis des travaux remarquables sur les ultrasons et sur la résonance magnétique nucléaire.

M. Haenny est également ancien élève de notre École. Après avoir présenté une thèse de physique pour le doctorat d'État à la Sorbonne, il a travaillé en physique nucléaire chez le professeur Blackett à Londres puis chez le professeur Jean Perrin à Paris. Nommé professeur à notre École, il y a créé un Laboratoire de recherches nucléaires d'où sont sortis de nombreux travaux. Il était expert du Gouvernement suisse à la Conférence de Genève.

M. le directeur de Haller est aussi un ancien élève de notre École. Après divers stages dans l'industrie, il fut durant sept années chef de travaux du professeur Ackeret, de Zurich. Il a présenté, à notre École, une thèse dans le domaine de l'aérodynamique. Il est actuellement directeur des Services scientifiques de Sulzer, à Winterthour, et président de la Commission technique pour la construction du réacteur suisse.

M. Lalive d'Épinay est ancien élève de l'École polytechnique fédérale, où il fut assistant du professeur Meissner. Un stage chez le professeur Prandtl, à Göttingen, lui permit de se perfectionner dans le domaine de la mécanique des fluides. Depuis quinze ans, il est ingénieur chez Brown Boveri, à Baden, et, depuis trois ans, président de la Communauté de travail Brown Boveri-Sulzer-Escher Wyss pour la construction du réacteur suisse.

M. le professeur Traupel est, comme M. Lalive d'Épinay, un ancien élève de l'École polytechnique fédérale. Après un stage de dix-sept ans chez Sulzer Frères, où il devint le Chef technique du Département des turbines à gaz, il fut nommé, en 1954, à la chaire des turbomachines de l'École polytechnique fédérale. Une thèse de doctorat et plusieurs publications dans le domaine de la mécanique des fluides lui ont valu sa grande notoriété parmi les thermiciens suisses. Il est expert de la Commission technique pour la construction du réacteur suisse.

Le cours et l'exposition ont été organisés avec le concours de l'Institut de physique de l'Université de Genève, professeur Extermann, des Laboratoires de physique et de recherches nucléaires des professeurs Mercier et Haenny, de l'École polytechnique de Lausanne.

Je tiens, pour terminer, à remercier encore M. le professeur Borel de notre École, expert de la Commission technique pour la construction du réacteur suisse, à qui incombait l'organisation du cours et de l'exposition.

Après ces brèves présentations, il ne me reste plus qu'à remercier nos conférenciers et les nombreux invités qui nous font l'honneur d'assister à cette séance inaugurale.