

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 47 (1956)
Heft: 15

Artikel: Questions de formation professionnelle aux entreprises d'électricité
Autor: Aeschimann, Ch.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1060103>

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: 03.04.2025

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

Questions de formation professionnelle aux entreprises d'électricité

Conférence présentée à l'Assemblée de discussion, organisée par l'ASE le 10 avril 1956 à Zurich,
par Ch. Aeschmann, Olten

621.3.007.2 : 378.962

Les entreprises d'électricité occupent un nombre croissant de techniciens et ingénieurs. Il leur est moins facile que dans le passé de les recruter dans l'industrie où la spécialisation tend à s'accroître alors que l'entretien et l'exploitation des centrales exigent des connaissances toujours plus variées. Cette évolution justifie une préparation spéciale dont il serait désirable de tenir compte dans les programmes d'enseignement. C'est particulièrement dans les écoles d'ingénieurs qu'il faudrait prévoir la faculté d'un plan d'études aussi général que possible, pour les étudiants qui s'orientent vers l'exploitation, en les dispensant dans les derniers semestres des cours d'électrotechnique spéciale pour leur permettre de compléter leurs connaissances en hydraulique, en thermo-dynamique et, pour l'avenir, sur les applications de la physique nucléaire. Les sciences économiques et la statistique mathématique sont également nécessaires pour cette formation. Aux jeunes ingénieurs qui auraient orienté leurs études dans cette voie de «l'énergie électrique» s'ouvriraient aussi des carrières intéressantes dans les administrations publiques et dans l'industrie.

Die Elektrizitätswerke beschäftigen eine zunehmende Zahl von Ingenieuren, die sie schwerer als früher aus den Konstruktionsfirmen an sich heranziehen können. In der Industrie verschärft sich nämlich die Tendenz zur Spezialisierung, während im Gegensatz dazu der Betrieb und der Unterhalt der Kraftwerke immer ausgedehntere und vielfältigere Kenntnisse erfordern. Diese Entwicklung rechtfertigt eine Vorbereitung, die bei der Aufstellung der Lehrpläne berücksichtigt werden sollte. Besonders an den Hochschulen könnte den zukünftigen Betriebsingenieuren ein Studienplan offenstehen, der sie in den letzten Semestern von einigen Vorlesungen und Laborarbeiten auf speziellen Gebieten der Elektrotechnik befreien würde, um ihnen eine Erweiterung ihrer Kenntnisse auf anderen Gebieten zu ermöglichen. In dieser Beziehung wären zu empfehlen die Hydraulik, die Thermodynamik und die Anwendungen der Atomkernphysik sowie die Nationalökonomie und die mathematische Statistik. Ingenieuren, die bei ihrem Studium eine solche Richtung wählen (Energieingenieure), ständen nicht nur bei den Elektrizitätswerken, sondern auch bei den öffentlichen Verwaltungen und bei der Industrie interessante Berufswege offen.

Jusqu'à ces dernières années, le nombre des ingénieurs et techniciens occupés dans les entreprises électriques était relativement trop faible pour que celles-ci puissent raisonnablement songer à proposer des programmes d'études spécialement adaptés à leurs besoins. Je ne possède malheureusement pas de statistiques démontrant l'accroissement de l'état-major technique des entreprises d'électricité. Le délai était trop court pour faire en temps utile une enquête au sein de l'UCS à ce sujet, mais il me semble indispensable de nous documenter très prochainement sur l'effectif actuel et futur de notre personnel technique. Même sans chiffres à l'appui, il est évident qu'il faut compter avec une augmentation importante. Trois facteurs concourent à cette augmentation :

a) Les nombreuses centrales nouvelles, en construction ou projetées ainsi que le développement correspondant des stations et des réseaux.

b) La technique toujours plus compliquée que nous utilisons pour le réglage, la protection, la transmission des commandes et des mesures.

c) Le fait que la génération qui, dans bien des cas sans préparation spécialisée, s'est formée à ces problèmes au fur et à mesure de leur apparition est en train de s'éteindre. Pour lui succéder, il nous faut de jeunes ingénieurs et techniciens capables de s'initier rapidement aux tâches actuelles de l'exploitation.

Considérons encore un second aspect du problème qui, lui aussi, a évolué. Jusqu'à ces dernières années, les entreprises électriques avaient coutume d'engager des collaborateurs qui avaient fait leurs premières armes dans l'industrie des constructions électriques ou mécaniques. Un stage de quelques années sur une plateforme d'essais, dans un groupe de montage ou dans un département de construction constituait une préparation très propice aux problèmes pratiques variés qui se posent dans l'exploitation. Sans me référer à la situation actuelle,

peut-être seulement temporaire, qui a pour effet que l'industrie ne peut plus se dépourvoir à notre profit, je crois qu'à l'avenir, ses techniciens resteront trop spécialisés pour nous rendre les mêmes services que jadis. Et pour les éléments exceptionnels qui ont pu échapper à une telle spécialisation, les nouveaux laboratoires de recherches, les branches nouvelles de la physique offrent évidemment un attrait plus grand que les tâches de l'exploitation, si variées soient-elles. Par conséquent, il me semble que les centrales électriques seront bien inspirées de moins compter à l'avenir sur le moyen commode, qui présentait d'ailleurs des avantages pour les deux parties, de recruter des ingénieurs et des techniciens déjà un peu mûris dans les ateliers de construction.

Un troisième ordre de considérations nous conduit à la même conclusion: nos collaborateurs avaient jusqu'ici à s'occuper d'une technique déjà assez vaste, mais enfin circonscrite en général à des domaines déterminés: production hydraulique — je parle de la Suisse seulement — technique des courants forts et de la basse fréquence. L'interconnexion nous impose désormais de superposer à nos réseaux à haute tension tout un système de télécommunications, de télécommandes et de télémesures qui exige des connaissances nouvelles approfondies. Et dans quelques années, probablement, nous devons compléter notre production hydraulique par celle de centrales thermiques ou nucléaires. Certes, on ne pourra pas demander de nos exploitants qu'ils possèdent à fond des techniques aussi diverses, mais il faudra quand même qu'ils en aient des notions suffisantes pour les coordonner.

J'ai cité, sans chercher à en épuiser la liste un certain nombre d'arguments qui m'inclinent à penser:

Premièrement, que les entreprises électriques, à cause du contingent croissant d'ingénieurs et de

techniciens auxquels elles peuvent offrir une occupation stable, sont mieux légitimées que par le passé, à postuler qu'une variante des programmes d'études soit adaptée à leurs besoins.

Secondement, qu'il ne s'agit pas seulement d'un avantage auquel elles peuvent prétendre pour faciliter la formation de leurs collaborateurs techniques, mais d'une nécessité qui deviendra toujours plus impérieuse, parce que les conditions requises pour la recherche, pour la construction et pour l'exploitation vont diverger de plus en plus.

Dans quelle direction, d'une manière générale, s'orientent les desiderata des entreprises d'électricité au sujet de programmes d'études qui seraient destinés à leurs futurs collaborateurs? Je l'ai déjà esquissé dans les considérations qui précèdent: renoncer à une spécialisation trop accentuée au profit d'une formation technique aussi générale, universelle que possible. Je sais bien que de multiples raisons s'opposent à prendre à la lettre cette formule; ce n'est pas un programme mais une tendance que je me permets de suggérer. Je ne ferais que la justifier très rapidement.

Les tâches du technicien ou de l'ingénieur, dans nos entreprises touchent à des domaines très variés qu'il serait trop long de tous énumérer. Il doit pouvoir projeter — du moins en grandes lignes — manoeuvrer ou exploiter, entretenir enfin des installations de toutes sortes: turbines et vannes, alternateurs, transformateurs et disjoncteurs, lignes à haute et basse tension, tableaux de relais, régulateurs, compteurs, etc. Personne n'exige, naturellement, qu'il connaisse à fond le calcul, les finesses de construction, de tous ces éléments. Cela, c'est l'affaire du fournisseur. Mais il doit en savoir suffisamment pour mettre à profit toutes les possibilités de ces multiples éléments et les coordonner, sans toutefois leur imposer des fonctions ou des contraintes qui dépassent ces possibilités.

Ajoutons qu'à l'encontre des maisons de construction, le personnel technique d'une entreprise électrique est en général relativement trop peu nombreux pour qu'il soit possible de répartir ces tâches multiples entre autant de spécialistes, d'autant plus qu'elles ne s'exécutent pas toutes au même endroit mais sont disséminées géographiquement le long de tout le réseau. Cette circonstance rend plus difficile la formation des nouveaux collaborateurs qui se trouvent fatalement souvent livrés à eux-mêmes au lieu de venir s'intégrer dans un groupe de travail homogène, avec ses méthodes éprouvées, son expérience, sa tradition.

J'exprime très sommairement ces idées, mais cela suffit sans doute pour évoquer la différence fondamentale entre nos exigences et celles du constructeur qui demande du jeune ingénieur, si ce n'est la connaissance approfondie d'une spécialité, tout au moins le goût et l'aptitude de se concentrer sur une tâche déterminée, pour en perfectionner aussi loin que possible la technique ou le rendement. La préparation à l'une et à l'autre de ces activités essentiellement différentes ne devrait pas être la même.

Avant de déduire de ces constatations quelques suggestions au sujet des programmes d'études, je dois faire ici une distinction entre techniciens et ingénieurs. On a souvent attaché des considérations de prestige à la question de ces deux titres. Dans notre domaine, celui de l'exploitation des centrales et des réseaux électriques, je trouve que la distinction est très réelle mais ne porte pas sur des questions de prérogative et de préséance. Nous avons beaucoup de fonctions de première importance, impliquant une haute responsabilité que, à intelligence, caractère et traitement égaux, je préfère confier à un technicien qu'à un ingénieur du poly ou de l'école de Lausanne. Je connais mal les programmes d'enseignement de nos techniciens, mais, dans notre domaine tout au moins, je n'ai qu'à juger par les résultats et peux constater que dans la plupart des cas, les jeunes techniciens que nous avons engagés après une courte période de pratique, soit pour l'exploitation soit pour l'entretien des différentes catégories d'installations, se sont bien et rapidement adaptés aux fonctions qui leur ont été confiées, si celles-ci sont bien déterminées. Ils ont peut-être davantage de peine à remplir exceptionnellement une tâche imprévue, en marge de leur travail habituel.

Au contraire, un jeune ingénieur diplômé a souvent plus d'hésitation et de difficultés devant les problèmes pratiques que résolvent nos techniciens. Il est plus embarrassé par les connaissances qui lui manquent et il a moins de sens pratique. Mais il est mieux apte à passer d'une tâche à l'autre, à généraliser et à coordonner. Bien entendu, ces affirmations ne doivent pas être interprétées d'une manière absolue et de nombreuses exceptions les démentiraient. Je veux seulement conclure que, dans la règle, le technicien est plutôt destiné à se perfectionner pour une fonction bien déterminée et qu'il nous semble bien préparé pour ce but. Alors que l'ingénieur, chez les entreprises d'électricité, a pour tâche de traiter les problèmes généraux, d'organiser, de coordonner et éventuellement de contrôler l'activité de nos collaborateurs spécialisés, de détecter à temps les problèmes à venir et d'en préparer la solution.

Cette distinction, je voudrais encore une fois le souligner, ne préjuge pas l'importance des responsabilités confiées aux uns et aux autres, elle ne doit pas déterminer d'avance une hiérarchie et rabaisser le rôle du technicien à celui d'un ingénieur de seconde classe. Il s'agit de deux vocations différentes, inspirées par des tempéraments différents. Ceci dit, je retiens ma conclusion personnelle, que la préparation du technicien est en grandes lignes assez bien adaptée aux besoins des entreprises électriques et que nous avons plus de peine à trouver des ingénieurs spécialement qualifiés pour les exigences de nos services. Ceci non plus, ne doit pas être interprété comme une critique désobligeante à l'égard de nos hautes écoles ou de nos jeunes ingénieurs. Il était naturel, jusqu'à présent, d'orienter les programmes d'études sur les besoins de l'industrie qui offrait de beaucoup les plus nombreuses possibilités d'occupation.

En rappelant au début de cet exposé le développement des entreprises électriques et de leur personnel technique, je n'avais certainement pas la prétention de demander en leur nom l'organisation d'un programme d'enseignement spécial dans nos écoles d'ingénieurs. Il me semble, par contre, que l'on pourrait prévoir sans aucune complication, dans le cadre des programmes actuels, une variante de plan d'études qui tienne compte de nos constatations, c'est-à-dire du fait que nous réservons à nos ingénieurs des fonctions plutôt générales. Ne serait-il pas possible de dispenser les étudiants électriciens qui envisagent cette carrière, de toute spécialisation, même si celle-ci, comme il en est question, ne devait plus porter que sur les derniers semestres. En revanche, on leur demanderait de compléter leurs connaissances générales dans les domaines de l'hydraulique, de la thermo-dynamique, de la physique nucléaire et ses applications et, d'autre part, d'approfondir davantage les sciences économiques, la statistique mathématique et l'organisation industrielle.

On créerait ainsi dans les derniers semestres et pour le travail de diplôme une subdivision d'ingénieurs de l'énergie électrique qui seraient moins spécialisés que leurs camarades dans l'une ou l'autre des subdivisions actuelles de l'électrotechnique, mais mieux au courant des sources primaires de la production d'électricité. Je ne peux pas juger dans quelle mesure cette suggestion est réalisable, mais il me semble à première vue que la solution consisterait à remplacer pour cette catégorie d'étudiants, certains cours et exercices spéciaux de laboratoires d'électrotechnique des semestres supérieurs par des cours des semestres inférieurs de leurs collègues mécaniciens. Pour un nombre, sans doute restreint de candidats, on tendrait à rétablir partiellement le programme d'études des ingénieurs du temps où l'on ne distinguait pas encore les mécaniciens des électriciens. Evidemment, les ingénieurs de cette catégorie ne seraient dans aucun domaine les techniciens d'une spécialité. Mais ils jouiraient d'une culture technique plus générale et je crois que nous en aurions besoin, non seulement du point de vue des entreprises électriques mais du point de vue industriel en général. Cette préparation serait utile aussi pour plusieurs de nos administrations de l'Etat.

Je ne sais si cette seule suggestion à laquelle aboutit ce très bref exposé peut être prise en considération. Si elle n'est pas sans autre réalisable, elle exprime tout au moins une tendance dont nous serions heureux qu'il soit tenu compte au moment où l'on se préoccupe de divers côtés, de revoir l'organisation des programmes d'électrotechnique de l'Ecole Polytechnique Fédérale.

Sur le thème très large qui m'a été indiqué pour un exposé dans cette réunion, il y aurait naturellement matière à une foule d'autres considérations. Je n'ai pas touché la question de l'orientation des jeunes gens vers le domaine de l'électrotechnique, des stages pratiques avant ou pendant les études, des cours de perfectionnement que nous devrions organiser périodiquement à une époque où les sciences et la technique évoluent avec une rapidité encore inconnue. Je n'en ai pas parlé en considérant que ce sont plutôt des problèmes que chaque branche peut et doit résoudre elle-même. La commission du personnel de l'Union des Centrales Suisses a reçu récemment pour mission de se pencher très attentivement sur ces questions et je ne veux pas anticiper ici sur les conclusions que nous apportera d'ici quelque temps mon collègue, M. Bitterli, qui préside cette commission.

Nous sommes conscients, d'autre part, du fait que nos problèmes de personnel technique ne peuvent pas simplement être résolus par les efforts des écoles d'apprentissage, des technicums et des écoles polytechniques ni par les recommandations d'une commission. Le succès dépend de la largesse de vues des entreprises qui devront s'appliquer à rendre suffisamment attrayantes les carrières qu'elles offrent et à former solidairement une certaine réserve de personnel pour l'avenir. Nous devons peut-être nous faire le reproche, en général, d'avoir un peu trop limité nos effectifs en vue d'un rendement immédiat alors que nous avons affaire à un problème à longue vue. C'est à cause de cette dernière considération que je me suis permis de motiver la proposition de former à temps des ingénieurs de l'énergie sous toutes ses formes, hydraulique, thermique, nucléaire et électrique, que nous devrions, en Suisse aussi, d'ici peu d'années, employer concurremment et bien coordonner.

Adresse de l'auteur:

Ch. Aeschmann, président de direction de la S. A. Aar et Tessin, Olten (SO).

Der Nachwuchs an Elektroingenieuren für die Industrie

Vortrag, gehalten an der Diskussionsversammlung des SEV am 10. April 1956 in Zürich,
von P. Waldvogel, Baden

621.3.007.2 : 378.962

Der Vortragende vertritt die Meinung der schweizerischen Elektro-Industrie in der Frage der Ausbildung des akademischen Nachwuchses. Es wird ein dringender Appell zu einer möglichst allgemeinen Bildung und einem möglichst umfassenden technischen Unterricht, sowie zu einigen selbständigen Arbeiten auf spezialisierten Gebieten in den letzten Semestern gerichtet.

Le conférencier expose l'opinion de l'industrie électrique suisse dans la question de la formation de ses cadres universitaires. Il adresse un appel pressant d'une part en faveur d'une formation générale et d'un enseignement technique sur une base aussi large que possible, et d'autre part en faveur de quelques travaux et exercices sur des domaines spéciaux au cours des derniers semestres.

Wir haben uns als Ziel gesetzt, die Behörden unserer technischen Schulen über die Bedürfnisse der Praxis zu orientieren, damit die Modernisierung der Studienpläne, an welchen jetzt gearbeitet

wird, diesen Wünschen Rechnung tragen kann. Es ist mir persönlich die Aufgabe anvertraut worden, den Standpunkt der Industrie vorzulegen, d. h. derjenigen Unternehmungen, deren Tätigkeit in der