Ingenieurausbildung im Umbruch?

Autor(en): **Cosandey, Maurice**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **99 (1981)**

Heft 29

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-74527

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ingenieurausbildung im Umbruch?

par Maurice Cosandey, Berne

Am 25. Juni hat das Betriebswissenschaftliche Institut (BWI) der ETH Zürich vor seiner Feier zum 50jährigen Bestehen ein Symposium mit dem Thema «Ingenieurausbildung im Umbruch?» abgehalten. Vertreter aus Hochschule, Wirtschaft und Politik äusserten sich dabei zu einem Fragenkomplex, der zwar seit langem beredet, ja sogar zerredet wird, all dies in einem eklatanten Missverhältnis zu konkreten Handlungen. Wir veröffentlichen das einleitende Referat des Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, eines Bauingenieurs, der anfangs in der Praxis tätig war, dann an der ETH Lausanne als Professor wirkte und schliesslich zu jener Zeit ihr Präsident war, als die Schule ihren heutigen Status als zu Zürich gleichwertige Technische Hochschule erhielt. Der Vortrag enthält eine knappe Übersicht über die anstehenden Fragen, spricht Hoffnungen (und Enttäuschungen) aus und nimmt auch Stellung zum leidigen Streit um das REG (Register der Ingenieure und Architekten). In einem späteren Bericht werden wir auf die Vortragsveranstaltung zurückkommen.

Le mot «Umbruch» peut avoir au moins deux significations. Au figuré, il peut être traduit par révolution. Au propre, il caractérise le geste ancestral du laboureur qui retourne sa terre. Une première réponse au point d'interrogation du titre de ce symposium est que ce que nous avons à faire s'apparente beaucoup plus à l'activité du laboureur qu'à l'action du révolutionnaire. Le plan d'études, qui par sa philosophie et son contenu traduit la conception de la formation, doit être constamment travaillé et corrigé en fonction des réflexions et études prospectives ainsi que des résultats obtenus. Mais, alors que le laboureur peut constater déjà l'année suivante si le retournement de la terre a donné les résultats escomptés, une modification substantielle d'un plan d'études ne peut être contrôlée, quant à sa qualité, que dix à douze ans après sa mise en application (la durée des études, soit quatre ans, plus l'exercice de la profession pour cinq à sept volées de diplômés et analyse et conclusions d'enquêtes effectuées). Ce facteur temps est une caractéristique importante de la gestion universitaire qui n'est pas toujours reconnue comme telle par les autorités politiques et académiques lorsqu'il s'agit de mettre en place les structures les plus efficientes, notamment celles assurant une bonne continuité.

Une fois admis, ce qui est mon cas, qu'une révolution n'est pas la formule adéquate, il faut cependant imaginer que des transformations profondes peuvent être envisagées si nécessaire. Mais comment juger du nécessaire? Une réflexion sur l'éthique et les buts de notre société devrait théoriquement nous donner les éléments d'appréciation pour la prise de décision. Malheureusement toutes les tentatives faites jusqu'à maintenant ont échoué. Probablement notre maturité n'est-elle pas suffisante encore pour procéder de cette manière, c'est-à-dire pour obtenir une volonté politique, englobant les citoyens et les autorités, vers une attitude moins égoïste, donc tournée vers des objectifs plus conformes à la dignité des femmes et des hommes et à leur solidarité.

Il ne reste donc, si je puis dire, qu'à trouver une formule qui soit suffisamment souple pour permettre au jeune ingénieur de faire face à n'importe quelle situation. Ce point a toujours constitué une ligne directrice des plans d'études passés. Cela était évidemment plus facile à l'époque de la naissance du BWI, car le volume des connaissances par discipline était beaucoup plus faible qu'actuellement et les interconnexions entre les disciplines étaient encore très peu reconnues. Dans ce même contexte vient se superposer l'opposition théorie-pratique. Est-ce que l'ingénieur universitaire doit recevoir une formation pratique, de manière qu'il soit capable de rendre au maximum dès sa sortie, ou faut-il laisser à l'économie le soin de lui donner le complément de formation nécessaire? C'est une question à laquelle il n'est pas facile de répondre. Essayons cependant. L'économie comme les jeunes ont intérêt à ce que l'âge d'entrée dans la vie professionnelle soit le plus bas possible afin de profiter au maximum de la période où la créativité est généralement la plus forte. De longues études, dans une période où la science et la technique sont en rapide évolution, ne sont pas souhaitables. La contre-partie est que les EPF doivent alors offrir toutes les possibilités d'études postgrades afin que le praticien puisse se tenir constamment au niveau voulu. Mais qu'est-ce qu'un praticien? Là aussi, la situation a beaucoup changé. Qu'on le veuille ou non, le métier d'ingénieur fait toujours plus appel aux sciences fondamentales, et telle entreprise qui avait, il y a trente ans, des ingénieurs-techniciens et des dessinateurs dans son bureau technique, a aujourd'hui, en plus, des ingénieurs universitaires, voire des physiciens. C'est pourquoi, du reste, je trouve absurde la querelle déclenchée par l'UTS (Union Technique Suisse) à propos de la reconnaissance du REG (Registres suisses des ingénieurs, des architectes, des ingénieurs-techniciens, des architectes-techniciens et des techniciens) par la Confédération, car: un ingénieur ETS (anciennement ingénieur-technicien ETS) est différent d'un ingénieur EPF. La force d'une équipe travaillant à la création d'une nouvelle machine, par exemple, est d'être composée, dans un équilibre judicieux, d'ingénieurs universitaires, d'ingénieurs ETS ou techniciens et de dessinateurs. C'est dans cet équilibre qu'il faut trouver la solution des questions de construction. Il est absurde de dire qu'un ingénieur ETS est équivalent à un ingénieur EPF en comparant la durée des études jusqu'au diplôme. Une différence énorme existe et elle doit être maintenue si nous voulons conserver notre capacité de concurrence sur le plan mondial. Vous aurez compris qu'il n'y a nul jugement de valeur dans ce que je viens de dire. Au contraire, j'affirme que les trois catégories, soit les dessinateurs, les ingénieurs ETS ou les techniciens et les ingénieurs EPF sont indispensables à la bonne marche de nos industries. On peut avoir du génie dans n'importe lequel des trois groupements susnommés. Mais reconnaissons aussi que le génie est rare et que dans tous les cas normaux la formation d'un ingénieur EPF conduit à un résultat extrêmement différent de celui d'un ingénieur ETS. Vient ensuite la pratique professionnelle où vont intervenir en plus des connaissances le caractère, la force de jugement, les vertus morales et l'intelligence des individus. Que la personnalité joue finalement un rôle supérieur à celui de la formation, cela est conforme aux faits connus depuis longtemps. C'est précisément la philosophie du REG qui permet de passer de la catégorie des Ingénieurs ETS à celle des Ingénieurs EPF, et cela sous certaines conditions.

Ici, j'ai l'air de sortir de mon sujet pour faire de la polémique. Ce n'est pas mon intention. Je veux seulement attirer l'attention sur le fait que des exigences trop grandes, pendant les études des ingénieurs EPF, au sujet des questions pratiques, conduiraient à perdre une dimension que seule l'EPF peut donner: la dimension scientifique et prospective. Dans une économie libérale, il faut accepter que l'Ecole, supportée par l'Etat, ne livre pas des produits finis au

niveau universitaire mais des personnalités autonomes et responsables, capables de poursuivre par leurs propres moyens leur formation, et cela en corrélation avec leur activité professionnelle. Je pense qu'au cours de ce symposium ce point sera abordé sous ses différentes faces. Il est en effet capital, car il conditionne l'ensemble de la question de la mobilité qui représente l'un des éléments du succès futur de nos exportations.

J'ai parlé tout à l'heure de l'interdépendance accrue des disciplines. Pour la saisir dans toute sa complexité, il faut disposer d'une culture et si possible d'expérience. Cette dernière ne peut être que difficilement acquise pendant les études. Ce n'est pas le cas pour la culture. A ce sujet, nous nous trouvons indiscutablement à un tournant. Pendant longtemps, dans un raisonnement purement rationnel, on a considéré que la formation gymnasiale apportait la culture générale permettant, à l'Ecole polytechnique, de se concentrer exclusivement sur la science et la technique. (Mise à part la contribution apportée par la section XII à l'EPFZ et par les cours de sciences humaines donnés par des chargés de cours à l'EPFL.) Or, aujourd'hui on se rend compte que certains excès de notre civilisation technicienne auraient pu être évités si l'on avait su nuancer le raisonnement technocratique. Ce sera l'une des préoccupations majeures des nouveaux plans d'études d'incorporer des enseignements tels l'histoire des sciences et des techniques, la sociologie, la psychologie du travail, la philosophie, et cela sur un pied d'égalité avec les disciplines des sciences dites exactes ou techniques.

Quoique le but de l'Université ne soit pas la poursuite de l'éducation faite par les parents, elle faillirait à sa tâche si elle ne tenait compte du fait capital que, dans beaucoup de situations, la force de caractère, la volonté et la méthodologie de travail jouent un plus grand rôle que les connaissances dans l'exécution d'un projet dans l'espace et le temps. La notion de liberté de l'enseignement et de la recherche n'est nullement incompatible avec une gestion rigoureuse. Même si l'étincelle, qui provoque la créativité, ne se déclenche pas à volonté, sa fréquence de parution est cependant fonction de la continuité et de l'intensité du travail. Dans ce domaine, les considérations théoriques ne sont pas d'une très grande utilité. La personnalité et le rayonnement des professeurs sont d'une bien plus grande importance. Cela justifie le soin extrême consacré à la mise au concours et à l'examen des candidatures. Mais dans beaucoup de cas ces personnalités n'ont pas eu l'occasion de travailler ailleurs qu'au sein de l'Université. On peut se demander si cette situation présente un inconvénient ou pas. Il n'est pas possible de répondre ici d'une manière générale. Cela dépend des disciplines. Au sens de l'accroissement du champ de vision d'un professeur, il serait souhaitable que tous aient eu l'occasion d'agir professionnellement en dehors de l'Université, mais cela n'est pas indispensable (exemples: professeurs de chimie ou de physique théoriques). Pour un bon nombre cependant, un passage dans l'économie apporterait un enrichissement pour le professeur et pour les étudiants. J'ai déjà eu l'occasion de proposer une formule d'échange, pour une durée déterminée (1 an, 2 ans), entre l'industrie et les EPF.

L'enquête effectuée par le BWI en prévision de cette journée a montré l'importance considérable attachée à la connaissance des langues. Vous serez d'autant plus étonnés de savoir que la mise à disposition par chaque Ecole (EPFZ, EPFL) de 10 bourses d'une année pour des échanges n'a eu qu'un succès mitigé. Il y a là une situation qui m'inquiète, car la connaissance de nos langues officielles m'apparaît comme une exigence culturelle à réaliser pour un universitaire suisse. On arguera peut-être comme excuse que les programmes sont chargés (environ 35 heures), qu'un changement représente un risque, que les bourses n'étaient pas suffisantes.

Ce ne sont pas des arguments que l'on peut retenir si l'on veut vraiment préparer les jeunes à un avenir qui présentera plus de luttes ardentes que de délassements idylliques. Je déplore l'emploi toujours plus fréquent de l'anglais pour discourir entre un romand et un suisse-allemand. Je profite de cette tribune pour lancer un cri d'alarme à l'intention des professeurs des deux Ecoles pour qu'ils motivent leurs étudiants de réaliser un semestre ou une année dans l'autre Ecole. Le problème ne se limite pas à l'économie du reste. L'administration publique se trouve aussi confrontée de plus en plus avec des problèmes scientifiques et techniques d'une grande complexité qu'elle ne peut résoudre seule. Une collaboration plus étroite avec les EPF en favorisant des échanges d'idées, voire de personnes, permettrait là aussi de retirer un double bénéfice.

Comme je l'ai indiqué au début, un plan d'études est la matérialisation de la philosophie d'une formation dans une discipline déterminée. Il joue un rôle considérable en raison de la responsabilité de l'institution quant à l'exercice de la profession à l'issue des épreuves de diplômes réussies. L'Ecole donne à la fois un diplôme universitaire et un certificat d'aptitude professionnelle. La qualité du résultat dépend beaucoup de la manière dont le plan est exécuté. En plus de la qualité scientifique intervient le volet pédagogique et didactique. C'est notamment grâce à un effort de ce côté que l'on arrivera à augmenter la capacité de travailler en groupe dont on dit qu'elle doit encore s'améliorer dans le sens de faire intervenir d'une manière dynamique les qualités intrinsèques de chaque membre du groupe. On peut imaginer dans ce contexte des projets interdisciplinaires, par exemple dans une collaboration entre architectes et ingénieurs civils ou entre ces derniers et les ingénieurs forestiers, afin de rendre sensible l'une des conditions de réussite de ce type de collaboration, à savoir la maîtrise par chaque membre du groupe de sa propre discipline.

Le jeune ingénieur diplômé n'aura normalement pas à s'occuper immédiatement de l'exécution d'une tâche de grande envergure exigeant les connaissances du management moderne. Il aura cependant très vite cette responsabilité à une échelle modeste ou petite. Dans le contexte économique actuel et futur, la conduite de la gestion d'un projet risque de jouer un rôle plus important que l'emploi d'une théorie plus affinée au niveau de la conception. Il est donc essentiel que tout ingénieur soit informé des lois fondamentales du management. Et j'aimerais attirer ici l'attention sur un point particulier. Comme en technique, il n'est pas possible d'extrapoler sans autre ce qui marche à l'échelle un à une autre échelle beaucoup plus grande, dix par exemple. Ce phénomène est particulièrement mis en évidence dans les projets industriels de grande envergure où, dans la conception déjà, l'interdépendance des divers acteurs est complexe et importante. L'acuité du problème s'accroît encore lorsque la réalisation a lieu à étranger. On voit donc combien la mission de formation est variée. Donner la capacité scientifique et technique, rendre le jeune ingénieur responsable, autonome et confiant est une tâche exhaltante. C'est le privilège des professeurs de mettre toutes leurs forces au bénéfice de cette mission.

Der Wortlaut der Vorträge, die am Symposium gehalten wurden, wird in Heft 10 (Oktober) der «Management-Zeitschrift io» veröffentlicht. Dem 50jährigen Jubiläum des BWI hat die Zeitschrift, die vom BWI herausgegeben wird, ausserdem Heft 6 (Juni) gewidmet.

Adresse des Verfassers: Prof. *M. Cosandey*, Präsident des Schweizerischen Schulrates, Wildhainweg 21, 3012 Bern.