Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 75 (1949)

Heft: 13

Artikel: Le développement de l'enseignement technique et les besoins de l'industrie

Autor: Lavater

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-56871

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: 09.12.2025

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

75e année 18 juin 1949 N° 13

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ABONNEMENTS :
Suisse : 1 an, 20 francs
Etranger : 25 francs
Pour sociétaires :
Suisse : 1 an, 17 francs
Etranger : 22 francs
Pour les abonnements s'adresser à la librairie **F. ROUGE & Cie** à Lausanne
Prix du numéro : 1 fr. 25

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. EPITAUX, architecte, à Lausanne ; secrétaire : J. CALAME, ingénieur, à Genève. — Membres : *Fribourg :* MM. † L. HERTLING, architecte ; P. JOYE, professeur ; *Vaud :* MM. F. CHENAUX, ingénieur ; E. D'OKOLSKI, architecte ; A. PARIS, ingénieur ; CH. THÉVENAZ, architecte : *Genève :* MM. L. ARCHINARD, ingénieur ; E. MARTIN, architecte ; E. ODIER, architecte, *Neuchâtel :* MM. J. BÉGUIN, architecte ; G. FURTER, ingénieur ; R. GUYE, ingénieur ; *Valais :* MM. J. DUBUIS, ingénieur ; D. BURGENER, architecte.

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur. Case postale Chauderon 475, LAUSANNE

TARIF DES ANNONCES
Le millimètre (larg. 47 mm) 20 cts
Réclames : 60 cts le mm (largeur 95 mm)
Rabais pour annonces répétées
ANNONCES SUISSES S.A.
5, Rue Centrale
Tél. 2 33 26
LAUSANNE
et Succursales

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DU BULLETIN TECHNIQUE
A. STUCKY, ingénieur, président ; M. BRIDEL ; G. EPITAUX, architecte : R. NEESER, ingénieur.

SOMMAIRE : *Le développement de l'enseignement technique et les besoins de l'industrie*, par M. LAVATER, ancien directeur de la maison Sulzer Frères. — *A propos d'une thèse d'architecture à l'Ecole polytechnique fédérale*, par MARCEL D. MUELLER, architecte S. I. A. — DIVERS : *Fondation d'une section de la S. I. A. à Baden.* — LES CONGRÈS : *4e Congrès suisse d'urbanisme ; XIIe Congrès international de chimie industrielle.* — Société suisse des ingénieurs et des architectes : *Communiqué du Secrétariat.* — Société vaudoise des ingénieurs et des architectes : *Célébration du 75e anniversaire de la Société.* — SERVICE DE PLACEMENT.

Le développement de l'enseignement technique et les besoins de l'industrie

par M. LAVATER, ancien directeur de la maison Sulzer Frères [1]

Les idées que j'aurai l'honneur de vous présenter proviennent d'observations recueillies au cours d'une activité de dix-huit ans comme chef du personnel des bureaux d'une grande entreprise de la construction mécanique suisse. En ayant déjà fait une ou deux brèves publications, il y a un an environ, sur l'initiative de quelques professeurs du Technicum, je fus prié par la section de Winterthour de la S. I. A. de préciser ces idées en une de ses réunions de juillet dernier. La discussion semble s'être poursuivie au-delà de cette soirée même, surtout après la publication de mon texte dans la *Schweizerische Bauzeitung*, en janvier. Puisse-t-elle se maintenir vive et féconde, c'est le seul but que nous poursuivons. Aussi ai-je saisi avec reconnaissance l'occasion que m'a aimablement offerte votre Société ainsi que la Rédaction du *Bulletin technique de la Suisse romande* de venir alimenter cette discussion en pays romand. Je regrette seulement ne pas avoir été à même, dans ce but, d'étayer mes arguments d'une meilleure documentation sur la situation des écoles techniques romandes, mais j'ai garde de ne rien avancer qui ne soit suffisamment fondé.

D'ailleurs, bien que cherchant à rester impartial, cet exposé n'est pas dépourvu de subjectivité. Il ne présente toutefois que des opinions personnelles, non pas celles d'un groupement quelconque et surtout pas nécessairement celles de la maison à laquelle l'auteur doit l'avantage du matériel d'observation dont il s'est servi.

Les cinq thèses

Comme point de départ, nous nommerons cinq faits qui nous semblent évidents et que, pour plus de clarté, nous désignerons par thèses :

Le *premier* est la constatation très générale du développement stupéfiant et accéléré sans cesse, que subit l'ensemble des techniques, ainsi que la rapidité avec laquelle toute découverte de la science est suivie d'une, sinon d'une multitude d'applications pratiques.

La *seconde thèse* établit que, si intense que soit cet essor, si raffinées que soient les méthodes utilisées par l'homme pour tirer de la nature tout ce qui peut servir à son propre bien-être — ou, hélas, aussi à ses instincts destructeurs — il n'en reste pas moins vrai qu'à la base de toute œuvre d'ordre technique, il y aura toujours à exercer certaines activités essentielles et plus ou moins immuables, auxquelles, en tout temps, il faudra apporter une attention pour le moins égale à celle qu'elle requérait des générations passées. Les choses nouvelles s'édifient sur d'anciens fondements. Pour en donner un exemple du domaine de la construction mécanique, nous dirons qu'un avion supersonique se compose d'une quantité de pièces détachées qu'il a certainement fallu dessiner, mouler ou forger, usiner et assembler, absolument comme c'était le cas pour les pièces constituant la roue du moulin de nos grands-pères.

[1] Conférence faite à Lausanne, le 28 avril 1949, devant les membres de la *Société vaudoise des ingénieurs et des architectes*, de l'*Association des anciens élèves de l'Ecole polytechnique de Lausanne* et du *Groupe romand* de l'*Association des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.*

Notre *troisième thèse* rappelle que l'homme lui-même, l'étudiant par exemple, conserve au cours des siècles plus ou moins la même constitution. Ses propriétés physiques et intellectuelles, la capacité de son cerveau peuvent, il est vrai, subir une certaine évolution, mais elle n'est pas comparable aux progrès rapides que fait l'intellect de la communauté des hommes de science du monde entier. Cette constance relative de la constitution humaine s'applique entre autres aussi à la période accordée par la nature à l'adolescent entre la fin de l'enfance et l'âge où s'établit la personnalité, où naît le désir d'une vie indépendante et de la fondation d'une propre famille. Or, comme cette période coïncide avec celle des études, la durée de celles-ci est donc à considérer comme plus ou moins constante.

Thèse quatrième : L'école technique, coopération d'un corps enseignant zélé et d'une jeunesse enthousiaste, bien que prudemment liée à un programme soigneusement établi, éprouvera toujours une tendance naturelle à se vouer de préférence à toute nouveauté surgissant aux alentours des domaines qui l'occupent. Cette assertion est peut-être la plus apte à soulever des doutes, mais nous y reviendrons.

La *cinquième thèse* enfin, simple corollaire des propositions précédentes, conclut que dans la période accordée à l'étudiant selon la thèse 3, ses capacités d'absorption intellectuelle sont entièrement accaparées par les conceptions techniques les plus élevées et extrêmes et ne suffisent par conséquent plus à une assimilation assez intense des notions fondamentales, si éminemment importantes. L'école fournit donc à l'industrie des jeunes gens qui ignorent la thèse 2, qui ne veulent ni dessiner, ni mouler ou forger, mais ne songent qu'à se mouvoir dans les sphères ultrasoniques pour s'y adonner à toutes sortes de considérations attrayantes.

A la recherche d'une expression graphique de ces idées, nous avons abouti au croquis d'un arbre étrange représenté à la figure 1, schéma, qui ne supporterait guère de critique trop serrée, mais qui peut néanmoins nous servir. Cet arbre représente la somme des connaissances techniques que l'on serait tenté d'empiler dans le cerveau d'un jeune ingénieur censé tout savoir. Peu importe qu'il s'agisse de l'ensemble des techniques ou d'une branche particulière, telle que la construction mécanique par exemple : la situation y est vraisemblablement la même que dans l'électrotechnique, le génie civil, les applications chimiques ou autres. Partout, on pourra dire qu'il y a quarante ou cinquante ans, par exemple, les connaissances en physique, en mathématiques, en propriétés fondamentales des éléments chimiques ou en d'autres points de départ des sciences techniques, étaient solidement établies et formaient la racine A de notre arbre. C'est sur elles que se basait l'étude des matières de la partie B destinées à initier l'étudiant aux procédés du raisonnement technique, aux lois à observer pour assujettir la matière et les forces de la nature aux besoins de l'homme. L'application de ces notions s'exerçait ensuite sur quelques exemples des branches de la région C. Tout ce procédé est représenté par les traits massifs de l'arbre. Mais dans l'espace de peu de dizaines d'années, les points de départ de l'enseignement et les exemples d'applications techniques se sont sensiblement déplacés et multipliés, comme l'indiquent les traits plus minces. Et dans quelques années ou dizaines d'années, l'évolution aura pris une étendue que représente le réseau de lignes en tirets.

Le caractère de ce croquis ne permet pas, bien entendu,

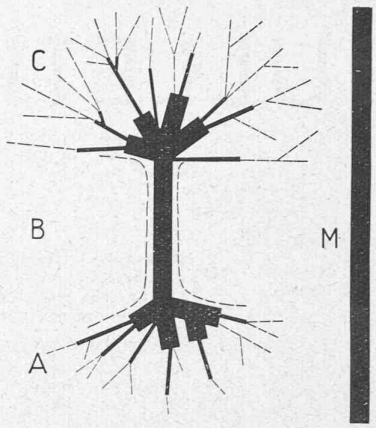

Fig. 1. — Illustration du développement des connaissances techniques.

de lui appliquer une échelle absolue quelconque. Mais admettons que le gros trait vertical M indique la moyenne des facultés d'absorption d'un jeune cerveau moyen en un temps d'études de durée normale. Nous prétendons que si sa longueur suffisait il y a un demi-siècle à recouvrir tout le tracé massif, elle saura difficilement s'étendre aujourd'hui sur toutes les ramifications en traits fins, et d'ici à dix ou vingt ans, elle ne réussira certes plus à recouvrir le réseau des lignes en tirets.

Notre thèse 4 prétend qu'aujourd'hui déjà une partie trop importante de la longueur M se reporte sur les rameaux extrêmes de la partie C, de sorte que, selon la thèse 5, notre jeune cerveau M ne s'attache plus assez intimement au tronc et aux racines, si essentiels pour le maintien du renom de notre production technique.

Ces cinq thèses et la représentation graphique de leurs effets ne constitueront que le squelette des considérations que nous nous proposons d'exposer, mais à notre avis, elles en trahissent les raisons profondes. Posant effectivement les bases du problème à résoudre, elles atténuent de prime abord la responsabilité des acteurs actuels, dont nous serons malheureusement obligés de critiquer le rôle. Elles ne sont destinées qu'à faire ressortir certaines circonstances réelles, qui devraient donner lieu à des mesures énergiques, en vue d'épargner à l'industrie une situation peu à peu angoissante.

Commentaires sur les thèses

Le premier point considéré, c'est-à-dire le développement rapide de la technique, ne nous retiendra pas longtemps, car à ce sujet, aucun doute sérieux ne saurait subsister. Ce phénomène est évidemment commun à toutes les sciences et à leurs applications, mais à cet égard, il est intéressant de constater que les sciences les plus anciennes, comme la médecine, le droit, la philosophie ou la théologie, se rapportent toutes à l'homme, à sa constitution, à ses vices, à ses difficultés dans ses rapports avec la société ou à ses aspirations intellectuelles et morales. Les limites précises encadrant le champ des études toujours plus profondes de chacune de ces sciences, soit l'homme et la sphère humaine, confèrent précisément à ces filles aînées de l'alma mater leur caractère classique. La cadette des facultés universitaires, la technique, par contre, conquiert sans cesse des domaines précédemment insoupçonnés et, animée d'une convoitise inassouvie, elle puise à pleines mains dans tout ce que lui offrent la terre et l'univers

entier en richesses qu'elle s'empresse de mettre, sous une forme ou sous une autre, à la disposition de toutes les activités humaines. Elle pénètre le monde à tel point qu'aucun représentant des autres sciences — à part quelques philosophes peut-être — ne saurait plus se passer d'elle. Ses sources aussi bien que ses buts ne connaissent aucune limite. Il est donc permis de croire que pour de longues périodes à venir, la technique revendiquera un contingent toujours plus important des effectifs humains de penseurs et de travailleurs, et que, par conséquent, les générations actuelles ne peuvent vouer assez de soins à la formation de techniciens d'élite.

Si élevé que soit le niveau des sciences techniques — disions-nous en second lieu — leurs éléments fondamentaux et la nécessité de leur connaissance n'ont rien perdu de leur importance. Ne nous cachons pas, cependant, que dans l'ensemble si vivant que représente notre arbre, tout développement nouveau provoque des réactions en directions multiples. Les tracés en tirets, qui longent le tronc indiquent que de nouveaux points de départ donnent lieu à des considérations susceptibles de déplacer ou d'éliminer même les raisonnements autrefois classiques. Ils créent de la sorte la base d'applications nouvelles, parfois plus instructives que les anciennes.

Les découvertes nouvelles sur la structure et le comportement de la matière, les tendances à l'économie dans son emploi ainsi que dans l'usage des sources naturelles d'énergie, ont certes conféré à la partie calcul de tout travail de construction une importance plus grande que du temps de la génération précédente. Mais, malgré cela, dans le domaine technique, toutes les théories et les calculs ne s'établissent que dans le seul but de mieux dominer la matière. L'étudiant ne devrait donc jamais perdre de vue (ce qui est trop fréquemment le cas) qu'en définitive, la construction à créer, quelle que soit la technique à laquelle elle appartient, se composera uniquement de matière et non pas de calculs.

La vocation du technicien est étroitement liée au désir intime de façonner et d'asservir la matière, et l'école a le devoir de cultiver cette vocation. Si, pour cela, il lui faut mettre à la disposition de ce jeune génie créateur des éléments théoriques et des raisonnements accessoires, qui le guideront dans sa voie essentielle, elle doit néanmoins tout faire pour que ceux-ci n'étouffent pas la poussée primitive, qui a mené l'adolescent vers la technique.

Ces auxiliaires subissent eux-mêmes un approfondissement si intense, que, là aussi, le choix et les limites de leur enseignement posent des questions délicates. Prenons par exemple l'une des sciences les plus intimement liées à toute pensée d'ordre technique : les mathématiques. Il nous semble que, par exemple, afin de ne pas offrir aux élèves trop d'échappées vers les nues, on ne saurait assez recommander aux professeurs du technicum de respecter rigoureusement l'ancienne limite, tirée pour ce degré d'enseignement juste aux abords du calcul différentiel. Et pour le degré universitaire, je trahirai la confession que m'a faite une fois l'un des professeurs les plus estimés de l'E. P. F. sur son embarras occasionnel, dû à ce que les étudiants arrivent aux semestres supérieurs, munis d'un arsenal mathématique si bien assorti, que lui-même, sommité des sciences techniques, a parfois peine à les suivre dans le développement de leurs calculs. Nous voyons donc que la course aux sommets prend son départ dès le début des cours préparatoires, et que, par conséquent, là déjà, l'attrait des notions simples, mais assimilées avec une jouissance d'autant plus profonde, tend à s'atténuer. Empressons-nous de dire que ce phénomène ne se rapporte pas seulement aux institutions de l'enseignement technique, mais, pour le moins, tout autant à l'ensemble de l'enseignement secondaire, surtout aux abords du baccalauréat.

Notre troisième thèse, elle aussi, est à prendre *cum grano salis* en ce qui concerne l'immutabilité des capacités du cerveau humain. Quand on cherche à comparer les connaissances d'un gradué d'université des siècles passés avec celles de son collègue d'aujourd'hui, on ne parvient guère à les mettre en équilibre. En effet, si rigoureuses qu'aient été les études d'alors sur l'histoire, la mythologie, les langues vivantes et mortes (ces dernières promues au rang de langage courant), la philosophie et la théologie, y compris les passages de la Bible et mille autres choses à savoir par cœur, sans négliger non plus certaines connaissances — encore bien rudimentaires — des sciences naturelles, tout cela n'équivaut certes pas à la somme des connaissances dont doit faire preuve un jeune ingénieur de nos jours.

Par souci d'impartialité, je mentionnerai une opposition que, paraît-il aurait formulée l'un des professeurs de l'E. P. F., non sans raison, à notre conception d'empilage des connaissances. Il n'admet pas qu'il soit permis d'ajouter les acquisitions nouvelles de la science les unes aux autres comme des objets matériels. Comme chacune répand une certaine lumière, nombre d'elles ouvrent ou facilitent au cerveau de l'étudiant la compréhension d'autres principes qui sans cela lui auraient été moins lucides. Réjouissons-nous qu'il en soit ainsi. Le danger signalé s'en trouve certes amoindri, mais nous ne le croyons pas éliminé.

Reconnaissons encore que la période accordée pour l'acquisition des connaissances universitaires a subi, au cours des années, une extension sensible, car nos jeunes docteurs et pasteurs du XVIIIe siècle avaient déjà atteint tous leurs degrés vers vingt ou vingt et un ans. Cependant, comme tout phénomène d'élasticité, cette lente prolongation a ses limites. Si, à tort ou à raison, les organisateurs de l'enseignement cherchent à se rapprocher de plus en plus de ces limites, ou même à les déplacer, il ne peut être question de donner à ce mouvement une allure tant soit peu semblable à celle du développement de la science. Journellement, dans des centaines de laboratoires, sur des milliers d'objets d'essais jaillissent les idées nouvelles ; des procédés constamment perfectionnés servent à leur diffusion rapide dans le monde entier, par les revues scientifiques ou populaires, par le journalisme, ainsi que par les demandes de brevets dont chacune aiguillonne de nouvelles équipes de chercheurs. La course entre le cerveau de l'individu et celui de l'humanité se déroule dans des circonstances bien inégales : tandis que l'étalon M de notre schéma ne pousse que d'un millimètre, la longueur totale des rameaux de l'arbre augmente par décimètres.

Si à présent nous examinons la thèse quatre, nous verrons que, loin de constituer un reproche à l'adresse des écoles, elle ne fait que confirmer une situation probablement aussi ancienne que le principe même de l'enseignement, soit la tendance à s'occuper des ramifications extrêmes, des pousses les plus avancées de l'arbre de la science. Ce besoin ne provient pas seulement des professeurs et des élèves, mais aussi de l'opinion publique, des parents de la jeunesse scolaire et hélas, parfois des comités chargés de la gérance des écoles.

Un professeur qui ne chercherait pas, lui-même, à cons-

tamment développer ses connaissances, qui ne se passionnerait pas pour les derniers progrès réalisés dans le domaine dont il s'occupe, mériterait qu'on l'éloignât poliment de son poste. Heureusement que dans nos écoles techniques suisses, nous n'avons point ou que fort peu d'exemplaires de ce genre. Mais pour tous les autres, combien naturelle est la tentation de ne pas taire ce dont on vient d'enrichir son propre cerveau, de le communiquer au contraire de la façon la plus attrayante aux élèves, si avides de nouveautés, et de jouir avec eux de leur exaltation juvénile. Combien il est difficile de se maintenir soi-même au niveau des conceptions les plus récentes sans bouleverser pour cela le programme d'enseignement fixé, et surtout sans le surcharger.

C'est d'autant plus difficile que l'élève mentalement sain, et plus encore l'élève entraîné par l'enthousiasme collectif de sa classe ou de son cours, éprouve, comme dans l'enfance, le besoin d'émotions violentes, produites par l'inattendu, par toute nouveauté sensationnelle. C'est ainsi qu'entre les deux guerres mondiales, nous avons observé bon nombre de jeunes gens, ensorcelés par les prouesses de l'aviation, mais déçus de ne pas pouvoir étudier la construction d'avions dans un technicum suisse, aller poursuivre leur but dans ce qu'on appelle des écoles d'ingénieurs d'Allemagne. Rentrés en Suisse, et fort surpris de ne pas y trouver d'emploi dans la voie de leur belle envolée, il leur fallut reprendre terre sur le champ de notre vieille construction mécanique robuste.

Aujourd'hui, certains cours sur la construction des avions figurent au programme au moins de l'un de nos technicums suisses. L'année dernière, sur ses dix-sept candidats mécaniciens, sept avaient choisi pour leur examen de diplôme des travaux relatifs à cette branche si actuelle, et, en ne considérant que les candidats suisses, la proportion était de six sur douze. Une année auparavant, sur ma remarque, adressée à l'un des professeurs, qu'à mon avis l'étude de la chambre de combustion et la disposition générale d'un appareil turbo-réacteur ne me semblait pas être précisément le travail à confier à un jeune technicien de vingt et un ans, il me répondit à peu près : « Que voulez-vous, les fils sont poussés vers l'aviation par leurs pères, qui ne voient eux-mêmes dans la technique que ce qu'il y a de sensationnel. Si à la sortie du technicum ils ne sont pas capables de discuter les constructions les plus modernes, on dira que notre école ne vaut rien. Le Département de l'Instruction est d'ailleurs du même avis et oblige notre direction à ajouter au programme ce qu'il y a de plus récent. »

Evidemment, si nous laissons pénétrer dans nos écoles cette atmosphère de publications populaires, genre « La technique pour tous », afin que « Gaston puisse enfin réaliser les idées géniales de papa », l'industrie suisse fera mieux de fonder son avenir sur ses propres braves apprentis, auxquels l'école n'aura pas encore tourné la tête, plutôt que sur de pareils experts en bavardages. Il est certes plus facile pour les dirigeants d'une école de se laisser guider par l'opinion des milieux les plus proches, que de soupeser soigneusement ce dont le pays a effectivement besoin. Mais il nous semble que dans certains de nos instituts, et pas des moindres, ce qu'on a surtout recherché ces derniers temps, c'est d'être les premiers ou les plus grands. Et l'on ne s'est pas rendu compte de l'effet néfaste d'une telle politique sur l'esprit de l'école, sur la fausse fierté des élèves et de quelques professeurs, ni non plus des torts causés à l'industrie, privée par là des collaborateurs sérieux qu'elle espérait obtenir.

Mais cette dernière remarque fait déjà partie de notre thèse 5 : elle désigne l'insuffisance de l'intérêt que portent nos jeunes recrues aux éléments mêmes de la production technique, à l'A B C du métier, parce que, vers la fin des études, on s'est beaucoup trop attardé à l'autre bout de l'alphabet, auprès des X, Y et Z, inconnues de super-problèmes parfois mal digérés. Bien que nous présentions ici ce phénomène comme résultat des considérations précédentes, en réalité, c'est lui et sa constatation directe trop fréquente qui a donné lieu à cet exposé. Sans avoir enregistré tant de déceptions d'employés débutants et d'employeurs, nous n'aurions certes pas été porté à en rechercher les causes.

Afin de ne pas commettre d'injustice et de trop généraliser nos reproches, il nous faut, à grand regret, citer l'école qui, dans les circonstances données, nous a fourni le plus de matière à observation, mais cette indiscrétion n'est nullement destinée à mieux faire voir aux autres écoles techniques la paille dans l'œil de leur collègue ! Dans le cas particulier, il s'agit de la section III A, de mécanique, de l'Ecole polytechnique fédérale. Je prétends que la majorité de ses diplômés la quittent sans avoir la moindre idée de l'usage que l'industrie compte faire d'eux. La nature des travaux auxquels on les a habitués leur a même complètement faussé les idées à ce sujet. Le fait qu'ils sont appelés à se mettre au service de l'industrie nationale afin de la soutenir dans sa lutte pour son existence, c'est-à-dire afin de l'aider à produire, est une notion qui leur est totalement étrangère. D'année en année, cette classe de jeunes gens se persuade toujours plus que la tâche de l'ingénieur consiste en une recherche des conceptions les plus abstraites que puissent présenter les sciences techniques, afin d'en étudier les différents aspects et leurs effets éventuels. Dans ce but, ils acceptent des places dans des laboratoires, que l'industrie a d'ailleurs, à leurs yeux, le devoir d'entretenir comme fait l'école, afin qu'ils puissent poursuivre leurs études attrayantes. A la rigueur, ils se contentent d'essais sur des machines réelles, là où le laboratoire ne suffit plus. Mais des travaux de construction ne sont considérés qu'avec un mépris manifeste. Dans une réunion, tenue il y a deux ans sur l'initiative d'un groupe d'étudiants de l'E. P. F. (section génie civil), avec quelques professeurs et représentants de l'industrie, un collègue très estimé d'une grande maison de la construction électro-mécanique déclara, selon procès-verbal :

« 85 % des lauréats de l'E. P. F. qui se présentent chez nous, demandent à aller au stand d'essais. Ce n'est pas du stand d'essais que vit une entreprise, mais de la construction. Il faudrait rendre les étudiants attentifs au fait que ce n'est pas dans les recherches qu'on a besoin d'eux, mais dans le bureau de dessin. »

Hélas, l'étudiant du « Poly » perd en général toute affinité pour la construction mécanique proprement dite. L'atmosphère dans laquelle il a vécu pendant quelques semestres a volatilisé tout son ancien intérêt pour la matière, pour la façon dont elle travaille et dont on la fait travailler, pour la longue chaîne qui mène d'une pensée initiale physico-mathématique jusqu'à la mise en fonction de la machine rationnelle qui en est la réalisation technique et commerciale.

On comprend à peine qu'au programme actuel des cours supérieurs figurent encore par semaine dix à douze heures d'exercices à la salle de dessin, car en réalité la planche à dessin est considérée par les professeurs et les élèves comme

un meuble caduc et à peu près superflu. Dans la salle séjournent parfois de jeunes assistants qui n'ont pas plus de notions que les étudiants sur la construction de machines, car, dans les quelques mois écoulés depuis l'obtention de leur propre diplôme, leur professeur les attelle encore davantage à des travaux théoriques. Dans leurs entretiens avec les étudiants présentant des vélléités de faire du dessin, il va de soi que la première observation venue les fera rebondir sur le champ théorique, où ils se sentent mieux à leur aise.

Pour ses travaux de diplôme, il est bien rare qu'un étudiant ait jamais à remettre un plan ou un croquis de machine : on calcule, on développe, on trace des diagrammes, mais les machines auxquelles tout cela pourrait s'appliquer, n'intéressent personne. Un jour, un jeune candidat me déclara faire des études sur le flux de vapeur dans une soupape d'admission. « Mais, ajouta-t-il un peu dépité — car c'était un rebelle ! — quant à la soupape elle-même, je n'ai aucune idée de quoi elle a l'air. » Un ou deux ans plus tard, un autre, certes plus docile, m'expliqua qu'il étudiait un cycle thermique tout nouveau et, en une tirade impressionnante, s'efforça d'éclipser en moi l'image lumineuse de notre vieux, cher Carnot. Craignant trop d'ébranlement de mes pauvres restes en connaissances thermodynamiques, je l'interrompis par la question peut-être naïve : « A quel genre de machines s'appliquera ce cycle surprenant ? » Hésitant alors entre le dédain et la pitié, il me répondit du bout des lèvres : « Ça, Monsieur, je ne m'en suis vraiment pas occupé. »

Un seul incident de ce genre ne suffit-il pas pour jeter l'alarme au sujet de notre cinquième thèse ? Ne montre-t-il pas comme, par la nature de l'enseignement, l'intérêt de la jeunesse est entièrement reporté sur les ramifications extrêmes de notre arbre et fait totalement défaut dans le tronc et les racines, ainsi menacés de mort.

Il semble toutefois que, depuis peu, le « Poly », prêtant l'oreille à sa conscience, s'est rappelé que les ingénieurs mécaniciens devraient quand même prendre quelque contact avec les réalités industrielles. Dans ce but, il oblige l'étudiant à faire précéder ses études ou à y intercaler un stage de neuf mois de travaux pratique. C'est une solution aisée, car cet approfondissement des notions professionnelles s'opère entièrement aux frais de la durée totale de la période improductive de la vie du jeune homme. Il se trouve, comme nous verrons de suite, que pratiquement, la chose est peu importante. Mais puisque, comme nous le constations tout à l'heure, cette période est forcément limitée, toute réforme qui fait fi de cet axiome, nous semble pour le moins manquer d'élégance. Certaines de nos écoles techniques moyennes ont d'ailleurs, pour d'autres raisons, une tendance analogue et exigent de façon plus ou moins rigoureuse la présentation d'un diplôme de fin d'apprentissage avant l'entrée au technicum.

Remarquons que chez nous en Suisse ces mesures ont plus de poids qu'ailleurs, car (tout au moins de l'autre côté de la Sarine) la seule idée d'activer l'écolage d'un enfant doué et zélé au-delà de l'allure sagement prescrite pour la masse, l'idée de lui faire sauter une classe, est entièrement inconcevable ou considérée comme crime de lèse-autorité. De par la loi, chaque enfant a le degré de développement que dicte son âge, et, au canton de Zurich, on prépare un décret qui, à un jour donné, abaissera les capacités intellectuelles de tous les enfants d'une année, car on ne leur ouvrira plus la porte de l'école avant l'âge de sept ans. Si donc aux deux bouts de l'échelle, nous sommes incapables de considérer le problème de l'enseignement dans son ensemble (qui comprend encore tout le service militaire) et si, avec autant de candeur que d'insouciance, nous puisons copieusement dans les belles années de la jeunesse, d'ici quelques générations, nos ingénieurs auront les cheveux gris avant de se faire une position et de se marier. Non, ce n'est vraiment pas par de tels procédés qu'il faudra résoudre les problèmes posés par nos thèses !

On ne peut trop en vouloir à l'Ecole polytechnique de s'être déchargée elle-même de presque tout le poids de cette réforme et de l'avoir gentiment déposé sur les larges épaules de l'industrie (larges en ces années-ci !), car l'Ecole n'est évidemment pas équipée pour cela. Mais en présence de l'ensemble des réformes à accomplir, ce premier pas me semble cependant bien être celui du moindre effort : on n'a rien eu à modifier au programme, aucun professeur n'a sacrifié une heure de ses cours, considérés comme si indispensables.

D'ailleurs, si bien intentionnée que soit cette nouvelle prescription, personnellement je me permets d'émettre des doutes sur son efficacité. D'abord parce que, du temps de mes études, il y a quelques quarante ans, la plupart des étudiants de nationalité suisse entraient au « Poly » avec un an ou plus de pratique, raison pour laquelle le décret inélégant de la prolongation des études, si regrettable en principe, n'aura pratiquement que peu d'effet. Cependant autrefois, le jeune homme faisait sa pratique de plein gré, en connaissance de cause ; il appelait cela son volontariat. Désormais, il se pliera à une prescription. Il y a là une nuance à laquelle, à Zurich, on semble attacher peu d'importance. Si pendant les six années de mobilisation, cette ancienne et excellente coutume n'a pu subsister, à mon avis ce n'était pas une raison pour y suppléer par un ukase.

Notre second doute sur l'efficacité de celui-ci est que, si intense que puisse être l'intérêt du jeune homme pour la véritable construction mécanique au début de ses études, il n'en sera pas moins éliminé par l'ambiance éthérée des cours supérieurs. Combien de fois avons-nous éprouvé la joie vivifiante d'un entretien avec des jeunes gens cherchant leur premier contact avec la mécanique et animés du feu ardent du futur ingénieur constructeur. Et combien de fois, en les revoyant à la fin de leurs études ne retrouvions-nous plus trace de cet ancien enthousiasme : les études trop élevées les avaient fourvoyés ; la machine n'était plus pour eux qu'un fond de décor malheureusement inévitable mais à ne considérer que pour y trouver de nouveaux sujets à dissertations. Ni les circonstances extérieures, ni les années précédant les études ne sont la cause du désarroi du jeune ingénieur, mais seule l'école elle-même. Tant qu'on n'incitera pas les professeurs à modifier la direction de leur enseignement, à substituer à l'atmosphère contemplative des derniers semestres une tendance créatrice, essence même de l'activité technique, tant qu'on essayera encore de faire de chaque élève un maître des sciences pures, aucune pratique, si obligatoire soit-elle, ne réussira à rapprocher la direction intellectuelle donnée aux polytechniciens par l'Ecole de celle que, dans leur grande majorité, ils auront à prendre, une fois mis au travail productif.

En disant « grande majorité », nous voulons rappeler qu'il nous faut aussi une minorité. En d'autres termes, il va de soi que le maintien du niveau technique de nos travaux industriels exige l'existence en Suisse d'une école des hautes études techniques. Nous avons besoin bien entendu d'un certain nombre d'ingénieurs dont les études soient dirigées dans le

sens qu'actuellement l'E. P. F. donne à tous ses étudiants. Mais combien nous en faut-il dans chaque entreprise pour les travaux de recherche, et combien d'usines peuvent se payer le luxe d'un « savant de maison » ? Bien peu, mais cependant une minorité, très soigneusement sélectionnée, devrait être admise à ce degré supérieur, appelé aussi à préparer le recrutement du professorat de l'université technique. Hélas, aujourd'hui, tout jeune homme auquel les parents un jour ont dit : « Dis donc, le métier d'ingénieur, ce ne serait pas mal ! », se trouve pris dans les rouages de l'école, aussi bien que celui qui avait en lui le feu sacré de la technique, et tous deux sortent, l'esprit affiné à l'extrême, de ce laminoir qui en a pressé et exprimé toute sève professionnelle.

Sur le plan de l'instruction technique secondaire, nous nous sommes déjà expliqués au sujet des jeunes « aviophiles ». Pour des raisons étrangères au sujet traité, nos autres observations concrètes dans ce domaine datent d'avant-guerre, époque à laquelle divers techniciens postulaient des places au laboratoire de recherches. L'école en question, interpellée à ce sujet, nous donna de ce phénomène deux explications : d'abord, l'afflux d'élèves et les éliminations successives, depuis l'admission jusqu'au diplôme, ne laissent plus subsister qu'une élite, qui croit avoir mérité des études plus élevées et espère obtenir cette satisfaction dans la pratique. Nous vous laisserons deviner notre objection à ce raisonnement, lorsque nous parlerons dans un instant de l'esprit régnant dans nos écoles.

La seconde explication est malheureusement plus plausible : elle rejette la faute sur le fait que, depuis un certain temps, l'industrie fait un usage trop criard de ses travaux de recherches dans des buts de propagande. Comment empêcher la jeunesse de croire alors que c'est en elle que consiste l'activité principale de l'industriel ? — C'est vrai : il y a là un mal universel contre lequel il serait temps que les chercheurs sérieux se dressent eux-mêmes. Ecarter légèrement le rideau du laboratoire pour exciter la curiosité du concurrent et du client, faire éclater des étincelles monstres dans des « palais de la surprise » ou même mobiliser la presse mondiale pour diffuser toutes les péripéties d'un projet d'observations sous-marines, sont des procédés qui ne peuvent évidemment pas faire soupçonner à la jeunesse de quelle minutie peu attrayante se compose effectivement toute grande œuvre technique.

Or c'est précisément la tâche du technicum de nous fournir des hommes capables de se vouer de plein cœur à ces travaux minutieux, basés sur des connaissances solides bien qu'élémentaires. Combien de fois mes collègues, chefs de section, m'ont-ils dit : « Fournissez-moi quelques bons techniciens ou des dessinateurs ; plutôt des dessinateurs, ils ont moins de prétentions et se montent moins la tête. » Ce danger de se monter la tête, ne provient-il pas de ce qu'au technicum, pour exercer la gymnastique intellectuelle si indispensable, on utilise des agrès trop différents de ceux auxquels le technicien est appelé à faire ses premiers exercices pratiques ? On peut exercer ses forces intellectuelles dans le domaine de la construction ou de la thermodynamique sur une simple chaudière à foyer intérieur, du genre de la grande majorité des chaudières encore employées en Suisse, à peu près aussi bien que par l'étude forcément superficielle de la chambre de combustion d'un turbo-réacteur, dont la première grande série ne se construira chez nous certes guère avant quelques dizaines d'années. On ne saurait assez recommander au technicum de maintenir son ancien niveau et, malgré l'ambition des pères, de lutter par là contre les velléités des élèves à la vanité. L'industrie mécanique doit pouvoir compter sur le technicien pour le recrutement d'un personnel dont toute l'ambition consiste dans l'établissement de constructions de tout repos ou d'installations dont chaque détail donne satisfaction. Et les autres techniques présentent sans aucun doute également une multitude de vastes travaux de ce genre à accomplir avec calme et réflexion, et fournissant aux plus assidus et aux plus doués des techniciens les chances d'une ascension professionnelle basée sur l'expérience et le labeur.

On objectera peut-être que le passage de l'école à la pratique constituera toujours et forcément une cassure dans le développement du jeune homme. C'est exact et plusieurs fois déjà je me suis même occupé particulièrement de ce problème [1]. A ce moment décisif de sa course, la barque du jeune diplômé, qui vogue à pleines voiles, gonflées du vent des connaissances scolaires, pénètre subitement dans l'acalmie relative de la pratique, où l'avancement devient à peine perceptible. C'est là un phénomène causant presque toujours certains soucis. Cependant les problèmes qui nous occupent ici sont d'autre nature, surtout en ce qui concerne l'Ecole polytechnique fédérale. Nous ne critiquons pas seulement le fait que les agrès de gymnastique intellectuelle y sont mal choisis, mais aussi le fait qu'au lieu d'y faire procéder à quelques exercices, on se complaît à n'y former que des acrobates. Sautant de son haut trapèze, le polytechnicien reprenant terre, découvre, non sans réactions plus ou moins violentes, ce qu'est en réalité sa profession, dont l'école lui a soigneusement caché l'aspect effectif.

C'est pour l'ensemble de notre industrie que cet état de choses recèle un certain danger : si, en effet, année par année, son personnel technique s'augmente de jeunes gens que les études ont porté à considérer toute question nouvelle en premier lieu comme objet de recherches théoriques ou expérimentales et qui, par suite, passent une bonne partie de leur temps et utilisent une bonne portion des crédits accordés à leur section, pour la confection d'appareils d'essais et pour l'équipement de laboratoires que peupleront bientôt les volées suivantes de polytechniciens cadets, nous assisterons petit à petit à une évolution décisive de la pensée industrielle. Elle s'accomplit d'ailleurs depuis un certain temps de façon visible et est en partie dictée — reconnaissons-le — par la nécessité de ne pas céder le pas à l'industrie étrangère usant des mêmes procédés. Mais entre les pays étrangers et la Suisse, il y a à ce sujet la différence qu'eux disposent pour la plupart d'un certain choix d'écoles dont les buts et l'esprit diffèrent les uns des autres. Chez nous, au contraire, si l'on veut bien me permettre de faire momentanément abstraction — au point de vue numérique seulement — de la brillante Ecole lausannoise, nous n'avons à peu près qu'une seule fabrique d'ingénieurs du grade universitaire, et ceux-ci sont par conséquent tous du même modèle scientifique. Et si ce modèle unique se répand dans toute l'industrie, je vois bientôt venir le jour où aucun ouvrier n'osera plus donner un coup de marteau sans qu'un ou plusieurs ingénieurs n'aient préalablement déterminé, par des calculs et des essais, la masse et la force à appliquer, la trajectoire et le rendement de l'opération. *(A suivre.)*

[1] « Der junge Maschinen-Ingenieur in der Praxis », *Schw. Bauzeitung*, Band 99, Nr. 17/20 (1932) ; « Die Anforderungen des praktischen Lebens an die Absolventen der Hochschule », *Industrielle Organisation*, Zürich, Nr. 3, Sept. 1945.