

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 96 (1970)
Heft: 26: SIA spécial, no 4, 1970: La formation continue

Artikel: Les problèmes fondamentaux de la formation continue
Autor: Gauchat, Ch.-L. / Ostertag, A. / Brun, A.B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-70883>

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: 12.01.2026

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

Sia
 NUMÉRO
 SPÉCIAL 4

LA FORMATION CONTINUE

INTRODUCTION

par ULRICH ZÜRCHER, secrétaire général de la SIA

Dans le monde de la technique, personne ne conteste plus aujourd'hui la nécessité de la formation continue. L'ingénieur, en particulier, doit parfaire sans cesse ses connaissances, dans tous les domaines, et suivre ainsi la marche rapide du progrès. Mais il ne suffit pas de compléter et d'approfondir les connaissances professionnelles acquises. Des problèmes techniques nouveaux et de plus en plus complexes se posent. C'est pourquoi la formation continue doit aussi développer la faculté de percevoir les rapports existant entre les facteurs en jeu et de considérer une question de divers points de vue. Elle a aussi pour but d'élargir la culture et les aptitudes personnelles, ce qui, finalement, ne peut être que profitable pour celui qui s'y astreint.

Dans l'intérêt de ses membres et désirant épauler les organisations s'occupant de la formation continue, la SIA s'efforce d'apporter sa contribution à la résolution de cette question actuelle. A cet effet, elle a pris l'initiative de constituer une commission pour la formation postscolaire des ingénieurs et des architectes. Cette commission comprend

des représentants des écoles polytechniques, des associations d'anciens étudiants de ces écoles et de diverses associations professionnelles et techniques. De leur côté, la plupart des groupes spécialisés de la SIA organisent régulièrement des colloques, des cours et des journées d'étude et de discussion. En outre, la SIA publie périodiquement un calendrier des manifestations se rapportant à la formation continue. Le groupe spécialisé SIA des ingénieurs de l'industrie a mené, en 1967, auprès des membres de la SIA et d'entreprises industrielles, une vaste enquête qui devait fournir des renseignements sur la formation postscolaire, sur les désirs et les besoins auxquels elle devait répondre ainsi que sur la manière de l'organiser. Les nombreuses réponses reçues constituent une importante et précieuse documentation. On en trouvera ci-après un bref aperçu. Les principaux tableaux résumant les résultats de l'enquête seront publiés sous la forme d'une brochure qui paraîtra probablement dans le courant de l'année prochaine.

Remarques préliminaires

La rédaction du premier article avait été confiée par la commission pour la formation postscolaire à M. *Eduard Fueter*. Celui-ci étant malheureusement décédé entre-temps, les notes très incomplètes qu'il avait rédigées ont dû être reprises et achevées. C'est principalement à M. *Anatole B. Brun* que nous devons la préparation et l'exécution de l'enquête SIA dont il est question dans ce numéro spécial ainsi que le dépouillement des réponses reçues. MM. *Ernst Jenny* et *Hans Wüger* y ont également travaillé. M. *Charles-Louis Gauchat* a bien voulu faire un exposé sur les points de

vue ayant servi de directives pour l'enquête et sur quelques-uns des principaux résultats obtenus. Son exposé a été mis en harmonie avec les autres articles et intitulé : « Quelques remarques à propos de l'enquête de la SIA ». MM. *Ernst Jenny* et *Hans Wüger*, qui ont beaucoup fait pour la promotion de la formation continue, ont écrit deux autres articles concernant les domaines dont ils se sont particulièrement occupés. Ce groupe d'articles est complété par un exposé du nouveau secrétaire général de la SIA, M. *Ulrich Zürcher*, sur le point de vue d'un ingénieur forestier.

Les problèmes fondamentaux de la formation continue

par CH.-L. GAUCHAT, A. OSTERTAG et A. B. BRUN, ingénieurs SIA, Zurich

1. Précisions sur quelques notions

On désigne sous le nom de formation continue toute activité destinée à maintenir à jour les connaissances des personnes ayant terminé leurs études dans une école professionnelle et leur permettre de résoudre les problèmes qui découlent du progrès et du développement des besoins.

La formation continue, dans son aspect général ainsi défini, n'est pas une chose nouvelle. De tout temps, les personnes à l'esprit ouvert se sont efforcées de leur propre chef d'élargir et d'approfondir leurs connaissances dans tous les domaines touchant à leur activité. Ce faisant, elles réfutaient l'opinion, encore assez répandue aujourd'hui, suivant laquelle la formation se termine avec la fin des

études et il ne reste plus ensuite qu'à appliquer correctement les connaissances acquises. Aussi fautive est l'idée, fréquemment défendue, que celui qui sort d'une haute école doit être en possession d'un bagage de connaissances spéciales assez complet pour qu'il soit capable, une fois dans la pratique, de résoudre sans difficultés les questions rencontrées. Depuis longtemps, il appartenait plutôt aux écoles techniques de rang universitaire d'inculquer aux étudiants les éléments sur lesquels se fonde la création en technique et d'éveiller en eux le goût de la recherche et de l'étude qui leur permettra plus tard de compléter eux-mêmes leur formation.

Ce qui caractérise notre temps à ce sujet, c'est avant tout le fait que l'importance de la formation continue s'est considérablement accrue dans les pays fortement industrialisés, en raison des progrès rapides réalisés dans les sphères d'activité scientifique, technique et économique.

Pour qu'il soit possible d'accomplir les tâches qui découlent de cette situation, les méthodes et moyens usuels d'enseignement ne sont manifestement plus suffisants. De même, il ne peut plus être question pour un individu de chercher seul à acquérir les connaissances dont il a besoin. Au contraire, il faut construire aujourd'hui systématiquement, suivant de nouvelles manières de voir, en s'appuyant sur une large base. C'est ce mode particulier d'enseignement qui est désigné actuellement sous le nom de formation continue pris dans un sens un peu plus étroit. C'est à cette dernière que sont destinés les efforts de la SIA et d'autres associations professionnelles dont il est question ci-après.

Nous tenons cependant à préciser tout de suite que les voies et moyens d'instruction utilisés jusqu'ici, et en particulier l'instruction acquise par soi-même, n'ont aucunement perdu de leur importance. Au contraire, l'individu devra non seulement s'efforcer d'assimiler ce qu'il pourra retirer des manifestations de tous genres auxquelles il assistera, mais il sera toujours obligé, comme par le passé, d'étudier les nombreux problèmes auxquels il se heurtera dans son activité professionnelle et qui ne sont abordés ni dans des cours ni dans des journées d'étude. De toute manière, on peut être sûr d'une chose: la vraie instruction ne s'acquiert que par sa propre initiative et par un dur effort personnel.

Les bouleversements de notre époque touchent à toutes les sphères d'activité humaines. Dans toutes les branches de la connaissance, la formation continue est nécessaire. Aussi s'en occupe-t-on partout activement. Dans le présent article, nous devons cependant nous limiter aux domaines scientifique et technique, c'est-à-dire aux domaines d'activité de la majorité des techniciens de formation universitaire. Cette limitation ne doit toutefois pas faire perdre de vue les nombreux rapports qui existent avec les autres champs d'activité tels que la biologie et la médecine, le droit, la sociologie et les sciences politiques, la psychologie, l'histoire de la civilisation, l'économie politique et la défense nationale. Ce qui importe, c'est qu'on tienne compte des relations profondes existant entre les différentes disciplines et qu'on parvienne à acquérir une vue d'ensemble de l'évolution de nos connaissances techniques qui se manifeste dans les progrès qui s'accomplissent. C'est seulement de cette manière qu'il sera possible de garder la mesure dans les efforts faits en vue de ces progrès et d'éviter des déviations et des revers.

2. La situation et les tâches des personnes exerçant leur profession

Il est certain que la quantité, l'importance et la nouveauté des problèmes soulevés par la marche impétueuse du progrès ont fait naître un besoin croissant de voies et moyens nouveaux devant permettre au personnel technique de compléter sa formation. Avant de chercher à satisfaire ce besoin, il faut être au clair sur les buts à atteindre. Ces buts dépendent évidemment de la nature des questions jalonnant l'activité pratique de ce personnel.

Ces questions découlent de l'augmentation rapide de la population, du développement des villes, de l'élévation générale du niveau de vie et des exigences qui en résultent pour les consommateurs désirant une distribution de biens toujours mieux organisée et plus abondante et pour les travailleurs de tous rangs souhaitant de plus larges possibi-

lités d'améliorer leurs gains et leur sort. A ces exigences personnelles viennent s'ajouter celles que font naître les besoins des collectivités économiques, politiques, sociales et religieuses. Il faut songer aussi à l'aide technique aux pays en voie de développement qui impose aux pouvoirs publics des tâches dont l'importance s'accroît continuellement et rapidement. Pour s'acquitter de façon satisfaisante de ces tâches, les administrations doivent, d'une part, remplir elles-mêmes le rôle d'entrepreneur et de maître d'ouvrage, d'autre part, entretenir un vaste appareil administratif comprenant des services techniques très développés. L'Etat doit en outre disposer d'une organisation très coûteuse de défense nationale dont l'équipement doit répondre constamment aux plus hautes exigences.

Cette énumération ne permet pas seulement de se faire une idée des problèmes à résoudre; elle montre aussi la nécessité des progrès techniques. D'ailleurs, il faut reconnaître que l'on a réalisé vraiment d'étonnants progrès depuis le début du siècle. Ceux-ci sont suffisamment connus pour qu'il ne soit pas nécessaire de les détailler ici. On sait aussi qu'ils sont fondés sur des travaux de recherche toujours plus importants. On peut à ce sujet citer des chiffres assez impressionnants. On estime par exemple à environ trois millions le nombre des personnes occupées aujourd'hui dans le monde, à plein temps, pour la recherche et le développement technique. Les dépenses annuelles consacrées à cette activité s'élèvent à une somme comprise entre 300 et 400 milliards de francs suisses. Ce n'est qu'au cours des deux dernières décennies que d'importants domaines ont été l'objet d'innovations déterminantes ou ont pu être utilisés pour des applications industrielles. On peut citer notamment de vastes branches de la chimie, la biologie moléculaire, la cybernétique, la technique des ordinateurs, les transistors, les lasers et masers, la physique nucléaire, la technique des réacteurs. Ce qui se fait dans certains domaines est pour sûr étonnant, mais notre étonnement se transforme en inquiétude quand on constate par exemple que la conquête de l'espace cosmique n'a pas uniquement pour but la recherche de nouvelles connaissances scientifiques, mais devient aussi pour les grands Etats un moyen de renforcer leur puissance politique.

Dans l'ensemble, le développement considérable de la recherche entraîne une intrusion de la science dans tous les champs d'activité industriels. A cela s'ajoute l'emploi de moyens auxiliaires plus efficaces en statistique et pour l'exécution des calculs, en particulier de calculatrices électroniques. D'un autre côté, on s'efforce d'augmenter la productivité par des moyens s'appuyant en grande partie sur des bases scientifiques. Ces efforts ne se limitent nullement aux opérations de fabrication, mais ils touchent aussi aux études, au calcul, à la vente, au transport, à l'administration et aux services de tous genres. De tout cela ressortent de nouveaux problèmes dont il faut tenir compte dans l'établissement des programmes de formation continue.

Notre temps présente encore une particularité: la concentration des entreprises. Cette concentration peut s'effectuer de diverses manières. Citons tout d'abord l'exemple de l'interconnexion des grands réseaux électriques de distribution d'Europe occidentale. Cette interconnexion a pour effet de réduire les frais de production de l'énergie électrique, d'augmenter la sécurité de la distribution et de permettre une utilisation optimale des sources naturelles d'énergie. Sa réalisation est cependant conditionnée par d'importantes innovations techniques, à savoir l'adoption de très hautes tensions pour les lignes de transmission, une technique de régulation et de télécommunication très raffinée grâce à laquelle on assure la constance de la fré-

quence et la répartition automatique la meilleure de la charge entre les différentes usines génératrices, la construction d'usines de pompage d'accumulation équipées de machines pouvant fonctionner comme turbine et comme pompe et participant à l'égalisation des courbes de charge, l'association d'usines hydrauliques, thermiques et nucléaires, la construction de groupes générateurs de très grande puissance (actuellement jusqu'à 1000 MW).

La concentration s'opère aussi par la fusion ou la réunion sous une forme ou une autre d'entreprises construisant les mêmes matériels et qui naguère étaient concurrentes. Ce phénomène permet une meilleure organisation de la production, une réduction des dépenses affectées à la recherche, une utilisation plus efficace des installations coûteuses d'essai et de fabrication, une organisation de vente moins dispendieuse. D'un autre côté, il entraîne un accroissement des responsabilités des cadres et des dirigeants dont les tâches deviennent plus compliquées et il en résulte, dans les entreprises, des problèmes de relations humaines qu'il ne faut pas négliger. De tout cela découlent de nouveaux besoins de formation qui demandent à être satisfaits.

Quant aux entreprises petites et moyennes, elles se voient obligées de rationaliser leur activité et de se maintenir au niveau atteint par la technique. Cela exige une conduite différente de celle des grandes entreprises, les tâches des cadres revêtent des aspects plus nombreux, les décisions doivent tenir compte d'autres considérations, la recherche et les essais, de même que le programme de production et l'organisation de vente doivent s'adapter aux moyens plus limités. Dans notre pays, où vivent peut-être plus qu'ailleurs tant d'entreprises de ce genre, il importe que des possibilités de formation continue soient offertes à leur personnel.

Enfin, ce ne sont pas seulement l'évolution décrite et les changements survenus qui jouent un rôle, mais aussi leurs conséquences. Parmi celles-ci, la pénurie de personnel constitue un problème dont la solution n'est pas facile. On sait qu'elle a conduit à l'engagement de très nombreux travailleurs étrangers de toutes catégories et à un danger de surpopulation étrangère, de sorte que, pour des raisons politiques autant que sociologiques, il ne faut pas trop compter sur ce remède dont l'utilisation devrait plutôt aller en diminuant. Mais cela oblige alors à demander toujours plus aux forces disponibles, et là encore on est limité par les dangers que présente le surmenage (maladie des managers). On devra donc chercher à améliorer le rapport du travail accompli à la dépense de forces nécessaire en appliquant des méthodes de travail appropriées (superviser l'ensemble d'un domaine d'activité en se limitant à l'essentiel, déléguer des pouvoirs de décision, améliorer le climat de l'entreprise, éviter les conflits entravant le travail). Il en résulte pour la formation continue une série de problèmes d'une nature particulière, parmi lesquels on peut citer : comment augmenter sa capacité personnelle de travail, comment améliorer la coopération et l'esprit d'équipe, comment améliorer les relations avec les collaborateurs à caractère difficile, comment agir à l'égard de ceux qui font des erreurs, comment surmonter les insuccès ? Dans ce cadre de préoccupations entrent également les problèmes de relations humaines, de la formation des cadres, de la direction des entreprises, en particulier dans les entreprises moyennes et petites.

3. La formation continue, tâche de la SIA

Des articles premier et 2 des statuts, qui précisent le but de la société, il ressort nettement que la SIA considère

comme son devoir de participer à la formation de ses membres « tant sur le plan technique que moral ». C'est pourquoi elle s'est toujours efforcée d'organiser des manifestations centrées sur cette tâche. D'ailleurs les questions en rapport avec les développements les plus récents survenus dans les champs d'activité scientifique, technique, économique et politique ont toujours été discutées dans son sein et l'on pense aujourd'hui unanimement que des efforts particuliers doivent être faits si l'on veut « maintenir à un niveau élevé l'activité de ses membres ».

Mais il existe encore une autre raison, pour la SIA, d'envisager une véritable organisation ayant pour but de promouvoir la formation continue. C'est le sentiment qu'elle a de pouvoir ainsi servir les intérêts de ses membres travaillant comme employés, en particulier des nombreux ingénieurs électriciens et mécaniciens travaillant dans l'industrie. Cette organisation nous paraît d'autre part constituer un excellent moyen d'attirer dans la SIA les ingénieurs de cette catégorie qui, autrement, il faut bien l'avouer, n'y trouvent pas un très grand intérêt.

Dans le même ordre d'idées, il serait souhaitable de ne pas se limiter à l'organisation de conférences et de visites, mais de prévoir au contraire systématiquement de véritables cours complétés par des exercices et suivis éventuellement d'examens attestés par un certificat. Il est évident qu'une telle activité rehausserait la valeur de l'appartenance à la SIA.

4. Particularités des conditions existant en Suisse

Les efforts déployés en Suisse pour la mise sur pied d'une organisation suffisante pouvant répondre aux besoins de la formation continue en sont encore à leurs débuts. Ce n'est en effet que depuis assez peu de temps que l'on a reconnu la nécessité de cette formation et l'importance qu'il y a à ce que les associations professionnelles, l'industrie et les grandes écoles s'en occupent systématiquement. Il y a là un fâcheux retard à rattraper. Il nous semble opportun, à cet effet, de considérer ce qui s'est fait à l'étranger, où un important travail s'accomplit à ce sujet, principalement aux Etats-Unis (voir la publication [1]¹). En ce qui concerne l'Allemagne, les publications [2] et [3] se rapportant aux journées d'étude organisées en 1964 par le VDI à propos de la réforme des hautes écoles donnent des renseignements intéressants. Il y est question aussi de ce qui s'est fait en Grande-Bretagne et de l'importance qui y est attribuée, par les associations professionnelles, à la formation continue. Une chose est frappante dans ces publications, c'est la relation étroite existant entre les études dans les grandes écoles et les efforts que font ces associations pour la formation.

Mais les manifestations organisées à l'étranger ne peuvent pas être prises directement comme modèles et l'expérience qui en découle ne peut pas non plus être directement utile. Les conditions existant chez nous sont en effet trop différentes de celles qui règnent dans ces grands pays très industrialisés. Nous devons donc tenir compte de la petitesse du pays, du fait qu'on y parle quatre langues et que les régions de langues différentes subissent forcément des influences culturelles différentes, de la grande diversité des genres de vie, de l'absence d'ouverture sur la mer, de l'absence de richesses naturelles telles que le charbon, le pétrole, le gaz et les minerais. A cela s'ajoute la structure fédérative de l'Etat, dont la gestion repose sur la collabo-

¹ Les numéros entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

ration volontaire des citoyens auxquels une formation politique est nécessaire. D'autre part, notre neutralité datant de bientôt cinq siècles, notre participation à l'activité de grandes organisations internationales ainsi que le fait que nous n'avons jamais eu de colonies et que nous avons été préservés de la guerre ne sont pas seulement des circonstances qui jouent un rôle, mais aussi des avantages qui nous imposent des obligations. Ces avantages nous facilitent en particulier l'accomplissement, dans les pays en voie de développement, de tâches d'intermédiaires, ainsi que de bâtisseurs et d'éducateurs qui présentent souvent de grandes difficultés aux spécialistes d'autres nations. La Suisse a eu la chance de bénéficier de l'activité de grands maîtres et éducateurs et d'accueillir comme réfugiés politiques des personnalités de grande classe qui ont enrichi la vie spirituelle du pays. Sa situation, à la croisée d'importantes voies de communication au centre de l'Europe, donne à sa population des ouvertures sur le monde qui constituent un stimulant pour le déploiement de ses forces ainsi que pour sa participation à des œuvres humanitaires et à la grande tâche consistant à améliorer le bien-être dans toutes les parties du monde.

Celui qui est conscient de ces particularités comprend aisément la structure unique en son genre qu'ont prise les activités artisanales et industrielles dans notre pays. Ce qui frappe, c'est le degré élevé d'industrialisation, la répartition très divisée des entreprises sur le Plateau, le Jura et en partie dans certaines vallées des Alpes, la grande importance relative de l'industrie de la construction des machines, des industries textile et chimique, la prédominance de la fabrication de produits de haute qualité dans lesquels la part du travail est très grande, en particulier de la mécanique de précision (montres, appareils de mesure, électronique, etc.), et l'aptitude à résoudre des problèmes spéciaux. Presque toutes les industries exportent une bonne partie de leur production ; c'est une des raisons pour lesquelles le niveau de vie en Suisse est élevé, mais il s'ensuit naturellement que leur activité dépend beaucoup de la situation politique des pays du monde entier, de la nature des relations commerciales avec ces pays ainsi que de la faculté d'adaptation à la demande des différents marchés et aux genres de vie dans les pays concernés.

Malgré ces différences, il est indiqué, non seulement d'observer attentivement ce qui se passe à l'étranger, mais aussi de chercher des possibilités d'échanges de vues et de collaboration. Nous pensons par exemple à des échanges de professeurs de facultés, à des excursions accompagnées de visites de laboratoires et d'installations, ainsi qu'à l'organisation de manifestations communes. Il est également nécessaire dans tous les efforts tentés en vue de la formation continue de maintenir dans des limites raisonnables le rapport de ce que l'on peut en retirer aux dépenses occasionnées, d'autant plus que les moyens dont on dispose dans un petit pays tel que le nôtre sont toujours assez limités.

Pour terminer ce chapitre, il nous faut encore rappeler une autre particularité. A l'exception peut-être du Japon, dans aucun autre pays du monde, la recherche scientifique et le progrès technique ne sont assumés dans une mesure aussi grande par l'économie privée et spécialement les industries d'exportation qui en assurent aussi le financement. C'est ainsi que durant les années de 1960 à 1969, 65 à 72 % des dépenses destinées à la recherche ont été supportées par des entreprises privées, tandis que le reste a été l'affaire des écoles universitaires, de laboratoires d'essai et de contrôle financés par l'Etat, de cliniques universitaires, etc. D'autre part, les droits de licences de

fabrication reçus de l'étranger, calculés par tête d'habitant et déduction faite des paiements de même nature effectués à des étrangers, ont été, pendant la même période, bien plus élevés que dans n'importe quel autre pays. On peut également constater un tel surplus en ce qui concerne les prestations privées allouées à titre d'aide à des pays en voie de développement. C'est là certainement un heureux signe dénotant une attitude civique de la part de ceux qui, conscients de leur responsabilité, tiennent à faire le nécessaire de leur plein gré et avec leurs moyens, et n'aiment pas recourir à l'aide de l'Etat, sachant fort bien qu'en lui confiant de nouvelles tâches, on ne fait que gonfler encore l'appareil administratif et augmenter dangereusement sa puissance anonyme.

5. Diversité des besoins de formation continue et des possibilités de les satisfaire

Tous ceux qui s'occupent des questions de formation continue sont frappés de constater la diversité des besoins auxquels il faudrait faire face. Cette diversité ne résulte pas seulement du niveau élevé des connaissances scientifiques atteint aujourd'hui, de l'évolution rapide de la technique et de la spécialisation très poussée qui est devenue indispensable. Elle tient aussi à la nécessité de conserver toujours une vue d'ensemble sur ce qui se fait, de ne pas perdre pied et de déterminer la direction que l'on juge devoir suivre.

Les auteurs de l'enquête de la SIA ont tenu compte de la diversité dont il est question ci-dessus en demandant aux intéressés leur avis sur quatre genres de cours différents qui sont décrits dans l'article suivant. Cette enquête avait pour but de faire connaître les opinions et desirs d'un nombre aussi élevé que possible de membres de la SIA. Elle a permis de réunir une riche documentation qui donnera de précieuses indications sur ce qui devrait être fait.

Cependant la création d'une organisation devant s'occuper de la formation continue ne doit pas se fonder uniquement sur les résultats obtenus. En réalité, il ne suffit pas d'étudier les opinions et de chercher à satisfaire les desirs exprimés, mais, connaissant les unes et les autres, on doit s'efforcer de déterminer ce qui est vraiment nécessaire. On sait par expérience qu'il est très difficile de trouver une voie à laquelle tous les avis peuvent se rallier. Presque toujours, en effet, on se heurte à des points de vue et à des intérêts opposés. Pour mettre à jour les points de vue déterminants, le mieux est de se baser sur les expériences concrètes que l'on fait chaque jour dans sa profession. Mais les choses que l'on vit ne se présentent pas sous une forme bien ordonnée que l'on peut percevoir d'un coup d'œil et il n'est guère possible d'en tirer des conclusions sans autre examen. Précisément dans les questions de la formation, où il ne s'agit pas uniquement de transmettre des connaissances, mais où tout consiste à développer et à faire mûrir la personnalité en constante transformation, on a besoin non seulement de longues périodes d'observation mais encore d'une expérimentation continue et d'un examen poussé jusqu'au fond des expériences faites si l'on veut arriver à des jugements à peu près convenables. Il en résulte que ce n'est qu'après une longue suite d'expériences que l'on arrivera à trouver des programmes répondant au but recherché et la manière appropriée de les appliquer.

Outre cela, il ne faut pas perdre de vue que dans le domaine de la formation continue, les besoins évoluent constamment et exigent des adaptations. Somme toute, la création d'une organisation chargée de la formation continue pose d'énormes exigences touchant à sa mise en œuvre, aux connaissances et aux aptitudes didactiques

qu'elle nécessite ; nous ne pensons donc pas qu'elle puisse faire l'objet d'une activité occasionnelle ou accessoire.

Parmi les moyens de parfaire sa formation, citons en premier lieu l'étude personnelle qui a toujours été le moyen le plus important et le plus fréquemment mis en œuvre pour celui qui désire maintenir ses connaissances au niveau du jour et continuer à dominer les questions auxquelles il avait affaire. D'ailleurs il en sera toujours ainsi. Celui qui s'y astreint a à sa disposition une vaste littérature qui le renseigne sur les résultats les plus récents de la recherche, sur l'orientation du progrès, sur les installations réalisées, et dans laquelle il peut trouver des aperçus donnant une vue d'ensemble sur certains domaines avec des indications bibliographiques. L'une des tâches des revues techniques nous paraît être d'offrir à leurs lecteurs un choix judicieux d'articles rédigés avec soin, de manière à ne laisser subsister ni obscurité ni confusion. L'étude personnelle exige naturellement un effort et une grande persévérance. Elle présente un avantage important : chaque connaissance acquise par ce moyen renforce la confiance en soi-même. En outre, elle constitue la meilleure préparation de la participation à des journées d'étude et de discussion.

D'autre part, les associations professionnelles, et la SIA en particulier, ont de tout temps organisé des conférences, des excursions, des journées d'étude destinées non seulement à « développer » les relations entre leurs membres » (voir statuts), mais aussi à contribuer à leur formation continue. Ces manifestations doivent naturellement se poursuivre. Elles déchargeront l'organisation future d'obligations qui peuvent s'accomplir à l'aide des moyens dont disposent la société ou les sections. Les rencontres au cours desquelles les membres peuvent procéder à des échanges de vues sont aussi importantes et coïncident tout naturellement avec les assemblées et autres événements marquant la vie normale de la société.

En ce qui concerne la formation continue prise dans un sens plus étroit, la forme à donner aux manifestations qui y sont destinées doit être adaptée aux sujets traités. Il existe à ce sujet différentes possibilités. Nous en citerons quelques-unes :

- véritables cours semblables à ceux que l'on suit dans les écoles polytechniques, accompagnés éventuellement de projections lumineuses ou d'expériences ;
- conférences suivies de discussion ;
- conférences suivies d'exercices, tels que calculs d'exemples numériques, établissement de schémas, etc. ;
- colloques fondés sur un texte remis auparavant aux participants qui doivent l'étudier ; la discussion peut aussi porter sur des applications des théories exposées dans le texte ;
- séminaires dans lesquels les participants remettent d'avance des questions écrites relatives à un domaine déterminé et qui seront discutées.

Le succès de telles manifestations dépend naturellement de la préparation qu'en a faite celui qui est chargé de les conduire, du travail de préparation des participants, mais aussi, tout particulièrement, de ce qu'on pourra en tirer après coup. Pour faciliter ce travail de « digestion » et le rendre fructueux, il est bon que l'on donne aux participants des références bibliographiques appropriées. Dans de nombreux cas, il serait utile de publier dans l'organe de la société un compte rendu soigneusement rédigé des sujets

traités et que le numéro contenant ce compte rendu soit distribué aux participants.

Le choix des sujets à traiter doit se faire par les organisateurs, mais compte tenu des besoins. Rappelons simplement qu'il nous paraît nécessaire de donner des aperçus sur de vastes questions, dans lesquels on fait ressortir, d'une part, les relations profondes qui existent avec les domaines voisins, d'autre part, les problèmes qui sont au premier plan et les directions dans lesquelles les choses tendent à évoluer. Il importe, dans tout cela, de donner aussi une liste aussi complète que possible des sources consultées. Comme l'expérience l'a montré, il est assez difficile pour le spécialiste qui est préoccupé par les problèmes de son propre champ d'activité, de se familiariser avec les bases d'autres branches de la technique, de se sentir à l'aise dans d'autres domaines et d'en comprendre les pensées directrices. Ce caractère plus ou moins exclusif se rencontre malheureusement assez souvent ; il rend difficile la collaboration avec des spécialistes d'autres branches et met en question, plus fréquemment qu'on ne le pense, le succès de l'élargissement recherché des horizons. Une vue d'ensemble peut manquer à certains cadres et les priver de points de vue importants à considérer dans les décisions de nature technique ou personnelle qu'ils doivent prendre. La connaissance des problèmes relevant d'autres spécialités peut aussi être importante pour celui qui étudie certaines questions de détail, car souvent les problèmes rencontrés dans des domaines paraissant très différents ont une certaine parenté et les solutions adoptées dans un cas peuvent être transposées. Comme exemple d'un tel cas, citons le problème du réchauffage par degrés de l'eau d'alimentation d'une chaudière à haute pression et le refroidissement par degrés du fluide frigorigène dans les installations utilisant une basse température.

6. Conditions à satisfaire dans la formation continue

Si l'on veut réaliser un programme de formation continue, trois conditions doivent être remplies. Premièrement, il faut trouver les personnes capables d'enseigner de la manière désirée. Deuxièmement, les participants doivent être disposés à lui consacrer une partie notable de leur temps et de leurs forces. Troisièmement, il faut déterminer d'avance les dépenses nécessaires pour l'organisation des manifestations prévues, évaluer si elles entrent dans le cadre des résultats attendus et décider qui devra les supporter.

Les exigences auxquelles les enseignants doivent répondre sont grandes et difficiles à remplir. Elles dépassent notablement, en ce qui concerne la matière à exposer et les aptitudes didactiques, ce que demande un cours régulier d'une école polytechnique. Les problèmes à traiter sont généralement plus larges et présentent des aspects plus nombreux, ils exigent une connaissance approfondie de toutes les questions concomitantes qui apparaissent dans la pratique, et leur solution nécessite la connaissance de la littérature parfois très vaste qui les concerne, de même qu'une expérience personnelle suffisante. De plus, le mode d'enseignement doit s'adapter à la mentalité des personnes exerçant une activité pratique. Enfin, l'enseignant doit avoir un sens aigu de l'art de conduire les discussions. L'acceptation d'un mandat d'enseignant est donc lié à un grand travail de préparation. D'autre part, si le programme prévoit l'exécution d'exercices, le travail de la rédaction des questions, puis de la correction et de l'évaluation des travaux constitue encore une tâche supplémentaire absorbante.

Les personnes satisfaisant à toutes ces exigences sont rarement disponibles. Elles peuvent éventuellement être trouvées parmi les professeurs des écoles polytechniques. Mais comme ces derniers sont déjà très chargés, en raison du grand nombre des étudiants, on ne devra compter sur eux qu'occasionnellement. La situation ne s'améliorera que si l'on réussit à augmenter sensiblement le corps professoral de ces écoles, ce qui d'ailleurs est hautement souhaitable pour la qualité des études ordinaires. Pour le moment, il faudra, probablement longtemps encore, recourir à des gens de la pratique. Mais cela suppose que les directions d'entreprises ou d'administrations s'y prêtent. Elles le feront sans doute, pour autant qu'elles y trouvent leur intérêt et que l'organisation de la formation continue soit prévue en conséquence. C'est pourquoi il est souhaitable que des personnes occupant des postes de dirigeants dans la vie économique veuillent bien collaborer à cette organisation.

On se trouve cependant en face d'une tâche difficile : la formation des enseignants. Nous ne pensons pas qu'un simple mandat précisant le but de l'enseignement et la matière devant être traitée soit suffisant. On a pu constater que ceux que l'on charge de la conduite d'un cours manquent souvent d'expérience didactique et il arrive parfois aussi qu'ils ne maîtrisent pas suffisamment les sujets traités. De telles carences pourraient être évitées par des cours d'introduction donnés par des enseignants expérimentés (par exemple des professeurs d'école polytechnique). Cette question de la préparation des enseignants praticiens mérite d'être examinée très attentivement. De toute manière, il faut absolument éviter que l'organisation de la formation continue prenne un mauvais départ et acquière dès le début une mauvaise réputation due à l'insuffisance de quelques enseignants.

Pour limiter l'effort que l'on exige des participants, on devra renoncer à organiser des cours le soir ou pendant les heures de loisir. Ces cours devront donc avoir lieu pendant les heures de travail et il faudra par conséquent obtenir le consentement des employeurs. Il serait même souhaitable que ceux-ci encouragent ceux de leurs collaborateurs qui leur paraissent mériter d'en bénéficier à prendre part aux cours et prennent leurs frais à leur charge. Les participants

devraient en effet disposer de leur temps libre pour l'étude des sujets traités mais aussi pour leur famille et l'exercice éventuel de leurs devoirs civiques, car la plupart d'entre eux sont probablement mariés.

Les frais qu'entraîne l'organisation de la formation continue ne doivent pas être sous-estimés. A côté des honoraires des enseignants, du coût des locaux et du matériel d'enseignement — avant tout des publications —, il nous paraît nécessaire de charger un secrétaire de tous les travaux administratifs. Dès que l'on aura arrêté un programme général des cours et autres manifestations (journées d'étude, séminaires, etc.), ce secrétaire devra trouver les moyens de financement nécessaires.

On sait que depuis longtemps des manifestations diverses destinées à la formation continue sont organisées par les écoles polytechniques et leurs divers instituts, de même que par les grandes entreprises industrielles [4]. Il faudra donc que l'activité des associations professionnelles dans ce domaine tienne compte de ce qui se fait déjà. Il y aura lieu non seulement de veiller à une coordination des programmes et de tirer profit des expériences faites, mais aussi de s'entendre au sujet du financement de l'ensemble de ces activités, car ce sont finalement l'état et l'industrie qui doivent assurer la couverture des dépenses. Il nous paraît souhaitable de régler le plus tôt possible, au moins dans leurs grandes lignes, les questions relatives au personnel enseignant et au financement, pour que l'on puisse créer une organisation de la formation continue dans les limites d'un cadre vraiment réalisable.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] M. CUÉNOD : *Die Ausbildung der Ingenieure in den USA während und nach dem Studium*. Schweiz. Bauztg, 85 (1967), n° 32, p. 591 à 593.
- [2] *Ingenieurwissenschaften in den Universitäten, Sozial- und Geisteswissenschaften in den Technischen Hochschulen*. Z. Ver. deutsch. Ing., 106 (1964), n° 16, p. 661 à 712.
- [3] A. OSTERTAG : *Zur Frage der Hochschulreform in Deutschland*. Schweiz. Bauztg, 82 (1964), n° 45, p. 793 à 795.
- [4] E. JENNY : *Zur Weiterbildung der Ingenieure in der Industrie*. Schweiz. Bauztg, 88 (1970), n° 30, p. 669 à 672.

Quelques remarques à propos de l'enquête de la SIA

1^{re} partie : Travaux préliminaires, exécution et dépouillement

1. Ce qui s'est fait jusqu'à présent

La SIA s'est toujours efforcée d'offrir à ses membres des occasions de parfaire leur formation. C'est ainsi que ses sections organisent des conférences, des sorties accompagnées de visites d'entreprises ou d'ouvrages, des journées de discussion consacrées à l'étude de certains sujets. Il en est de même des groupes spécialisés et de la société centrale. Des comptes rendus de telles manifestations sont publiés dans le *Bulletin technique de la Suisse romande* et la *Schweizerische Bauzeitung*. Les groupes spécialisés des ponts et charpentes, des ingénieurs du génie chimique et de l'industrie ont été particulièrement actifs à cet égard. Les thèmes traités jusqu'ici sont extrêmement divers : questions scientifiques fondamentales, recherche appliquée, progrès techniques, construction, économie, exercice de la profession, organisation industrielle, questions sociales, etc.

On ne s'est pas contenté d'examen attentifs et approfondis de problèmes professionnels particuliers qui pouvaient éveiller dans de larges milieux de l'intérêt pour le domaine d'activité de certains collègues spécialisés, mais on s'est efforcé aussi d'aborder des problèmes d'intérêt général propres à ouvrir de nouveaux horizons. A cette catégorie de sujets appartiennent par exemple des vues d'ensemble de vastes questions avec mention des problèmes rencontrés et indications sur leur évolution. D'autre part, on a attaché une certaine importance aux questions de la formation, de la réforme des écoles polytechniques, aux problèmes des relations humaines dans les entreprises, de la formation des cadres, de l'éthique professionnelle, de la responsabilité des scientifiques et des ingénieurs. Cette énumération montre combien la SIA cherche à développer, à côté de la culture professionnelle, la culture générale de ses membres et à réagir ainsi contre la tournure d'esprit étroite et exclusive de ceux qui ne s'intéressent qu'à leur technique.