

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105 (1987)
Heft: 25

Artikel: Formation, recherche et innovation dans la construction
Autor: Crottaz, Roland
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76632>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.05.2025

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

Formation, recherche et innovation dans la construction

Par Roland Crottaz, Lausanne

En formant les futurs cadres des autorités qui assument la fonction de maître de l'œuvre, des bureaux d'études et des entreprises, en effectuant des recherches fondamentales et appliquées et en prenant en charge des mandats d'études et de développements, les Ecoles polytechniques fédérales apportent une contribution importante à l'innovation dans le domaine de la construction.

Introduction

Dans le domaine du génie civil en général, de la construction routière plus particulièrement, un effort considérable a été accompli durant les dernières décennies pour développer des normes, des prescriptions de qualité, des directives de fabrication et des catalogues d'articles normalisés. Réalisé sous l'impulsion des associations professionnelles, cet effort contribue de façon déterminante à accroître la qualité des prestations des ingénieurs et des entrepreneurs, à rationaliser les travaux de routine et à codifier les règles de l'art.

Il est toutefois permis de se demander si une telle normalisation systématique ne constitue pas une entrave à la créativité et à l'initiative innovatrice du projeteur et du réalisateur. L'ingénieur n'est-il par réduit à assembler les pièces d'un puzzle tiré des normes? L'entrepreneur ne devient-il pas un exécutant qui met des hommes et des machines à disposition pour réaliser un travail dans un cadre contractuel bien défini?

Même si je dois admettre que ces questions sont posées en termes trop absolus et qu'une formulation plus nuancée serait préférable, il est certain que ce problème mérite une réflexion, en particulier du point de vue de l'enseignant qui contribue à former les cadres, ingénieurs et entrepreneurs de demain. Le contraste apparent entre l'immobilisme des techniques traditionnelles de la construction et le dynamisme des technologies nouvelles telles que la microtechnique, l'informatique, la biotechnologie, les matériaux composites, etc. est significatif à ce sujet.

Le rôle de l'innovation dans la construction

Ces technologies nouvelles sont caractérisées par le fait qu'elles sont le résultat d'innovations et qu'elles sont elles-mêmes porteuses d'applications nou-

velles; on dit qu'elles sont «innovantes». Pour tenter de définir le terme très à la mode d'innovation, je propose la boutade de Churchill qui disait:

«Tout le monde savait que c'était impossible; puis vint un jour un homme qui ne le savait pas. Et il l'a fait».

Innover, c'est donc résoudre un problème en utilisant une technique, une méthode ou des instruments nouveaux, inattendus mais efficaces. Il convient toutefois de distinguer entre:

les nouveautés, assimilables à la mode, qui passent et disparaissent le plus souvent, tels de nombreux produits et procédés proposés périodiquement sur le marché, avec plus ou moins de succès, et

les innovations qui doivent s'affirmer, durer et évoluer dans le contexte d'une politique d'entreprise stable.

Les techniques innovatrices nécessitent toujours des recherches, des essais, une formation du personnel, souvent des équipements nouveaux. L'entreprise qui innove doit accepter un risque supplémentaire, des frais généraux accrus, sans contrepartie immédiate et sans garantie de succès à terme. Par ailleurs, elle devra informer, intéresser, persuader, enthousiasmer tous les partenaires impliqués. Le développement, le financement et l'application d'une innovation sont donc avant tout du ressort de l'entreprise privée. Les maîtres de l'œuvre pour leur part (dans la construction routière en premier lieu les collectivités publiques) peuvent favoriser de telles initiatives en acceptant, voire en encourageant des solutions nouvelles. Au contraire, ils peuvent les rendre impossibles en prescrivant tous les détails d'une réalisation conventionnelle dans leur cahier des charges et en exigeant une application stricte des normes.

Pour l'entrepreneur, l'innovation offre la possibilité d'acquérir des marchés nouveaux, d'échapper aux méfaits d'une concurrence abusive et de motiver ses collaborateurs en leur offrant des tâches plus attractives. A long ter-

me, c'est souvent une condition de prospérité, voire de survie. Pour le maître de l'œuvre, la possibilité d'obtenir un ouvrage plus sûr, plus durable ou mieux adapté aux besoins, dans des délais plus brefs et à un prix compétitif constitue un avantage important.

Les techniques de la terre armée, des remblais et fondations renforcés par géotextiles, des sols stabilisés, des liants améliorés, du compactage dynamique constituent quelques exemples d'innovations récentes dans le domaine de la construction routière. L'introduction de la technologie des microprocesseurs dans les procédés de fabrication, les contrôles de qualité et l'auscultation des ouvrages font actuellement l'objet de réflexions porteuses d'avenir. Les possibilités de simulations numériques des ordinateurs modernes devraient permettre de mieux appréhender le comportement des ouvrages et de réaliser des économies lors de leur dimensionnement. Grâce aux méthodes modernes de gestion, l'organisation et le déroulement des chantiers pourront, à l'avenir, être étudiés en prenant en compte un plus grand nombre de paramètres. Dans tous ces domaines, des réflexions prospectives et des recherches sont en cours, en particulier au sein des Ecoles polytechniques. Elles ne pourront devenir des innovations réelles que grâce à l'engagement actif des ingénieurs et entrepreneurs intéressés dans le cadre d'un dialogue actif avec les chercheurs.

La formation et l'innovation

En assumant les trois missions générales suivantes:

- former des ingénieurs et architectes de niveau universitaire,
- réaliser des recherches fondamentales et appliquées dans les domaines d'enseignement correspondants,
- contribuer au développement socio-économique du pays.

Les EPF peuvent et doivent favoriser l'innovation technologique.

Dans le domaine de la formation, les milieux de la pratique demandent avec insistance aux Ecoles de former des ingénieurs et architectes diplômés directement «opérationnels» dès leur premier emploi.

Pour répondre à cette exigence, les étudiants doivent acquérir dans un laps de temps limité à 4 ans un bagage scientifique, technologique et méthodologique toujours plus important. Pour pouvoir occuper une place active dans l'entreprise, ils doivent apprendre très tôt des technologies concrètes, connaître les

normes en vigueur et les règles de l'art du moment. Ne faudrait-il pas, au contraire, donner au jeune ingénieur des connaissances de base plus larges, dépassant les limites strictes de sa spécialité, ainsi qu'une méthodologie d'approche des problèmes, critique et innovatrice, même si cela doit se faire au détriment des connaissances professionnelles spécifiques?

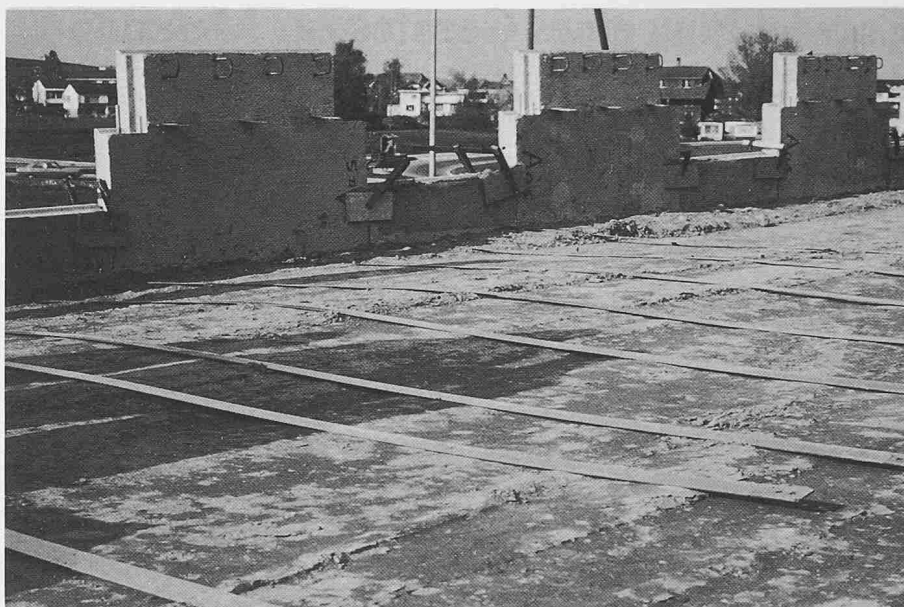
Je suis persuadé que cette deuxième voie est plus porteuse d'avenir, malgré le fait que les premiers employeurs doivent consentir un investissement plus important pour la formation professionnelle de leurs jeunes ingénieurs. Il est certainement plus facile d'acquérir à 30, voire 40 ans des connaissances pratiques nouvelles, qui par ailleurs évoluent continuellement durant une carrière, que de revenir à cet âge sur les bancs de l'école pour compléter ses connaissances en physique, chimie, mathématiques ou informatique.

Dans ce sens, la stratégie de l'EPFL en matière de formation est axée sur un renforcement des enseignements de base, une réduction du nombre de cours à option et des orientations. En compensation, une intensification de l'offre en matière de formation continue est en préparation avec la mise sur pied de cycles d'études postgrades, comprenant l'équivalent d'un an d'études et 6 mois de recherche ou de développement dans un laboratoire de l'Ecole ou dans l'industrie. Nous espérons que les praticiens et les milieux industriels sauront saisir cette offre et qu'ils soutiendront nos efforts.

La recherche et l'innovation

Les recherches fondamentales et appliquées qui contribuent à une meilleure connaissance des matériaux, des phénomènes physiques et chimiques, des instruments de simulation et de gestion constituent un préalable indispensable à toute innovation importante. La complémentarité de l'enseignement et de la recherche dans les universités et les hautes écoles suisses représente un avantage considérable.

Pour que la recherche ne reste pas confinée dans la tour d'ivoire universitaire, des efforts importants doivent être faits pour permettre un transfert rapide et efficace des connaissances dans la pratique.



Mur de soutènement selon la technique de la terre armée: un exemple d'innovation permettant des constructions rapides et économiques

L'organisation de séminaires, les publications des chercheurs mais aussi et surtout la prise en charge de mandats, d'expertises et de travaux de développements en faveur des entreprises privées et des collectivités publiques constituent les bases de ces transferts.

Si dans de nombreux domaines industriels des solutions intéressantes ont pu être trouvées au cours des dernières années sous la forme de contrats de coopération, la situation de l'industrie de la construction est par contre beaucoup moins confortable. Les marges de bénéfices souvent modestes, l'absence d'une tradition de recherche, la structure particulière des contrats de construction et la difficulté de vendre des «produits» dans ce domaine constituent autant d'obstacles au financement d'une recherche de base appelée à porter des fruits à plus ou moins long terme. Pourtant, le montant global des investissements en jeu, la complexité et la diversité des techniques utilisées justifieraient un effort accru. Le Fonds pour la recherche routière de la Confédération, alimenté par une retenue sur la taxe sur les carburants, constitue une exception positive qu'il convient de relever. Il est toutefois regrettable que la formulation assez restrictive des mandats et que les critères de choix de ceux-ci ne favorisent pas suffisamment les recherches innovatrices, donc incertaines en ce qui concerne les coûts, les durées et les résultats potentiels.

Conclusions

Comme dans d'autres domaines de la technique, l'innovation est indispensable au domaine de la construction et plus particulièrement de la construction routière. Pour le maître d'œuvre, elle permet de réaliser des économies sur les coûts d'investissement et d'exploitation. Pour l'entreprise, elle constitue un élément essentiel de prospérité. L'innovation nécessite une politique d'entreprise basée sur une stratégie de dialogue et de formation continue des cadres et de tous les collaborateurs.

Les Ecoles polytechniques peuvent et doivent contribuer à cet effort en formant des ingénieurs disposant d'un bagage de connaissances de base solide, en offrant des possibilités de formations postgrades adaptées aux préoccupations des entreprises et en effectuant des recherches prospectives et polytechniques. Pour que le processus de transfert des connaissances soit fructueux, un dialogue étroit et permanent entre tous les partenaires concernés est indispensable. Les associations professionnelles telles que la SIA, la VSS et d'autres ont un rôle capital à jouer pour faciliter les échanges d'information.

Adresse de l'auteur: Prof. Roland Crotiaz, ingénieur civil ETH, SIA, vice-président de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 1015 Lausanne.