Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 94 (1968)
Heft: 26

Artikel: L'ingénieur-conseil face aux mutations des structures dans le domaine du bâtiment et du génie civil
Autor: Schubiger, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-69672

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: 20.07.2025

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

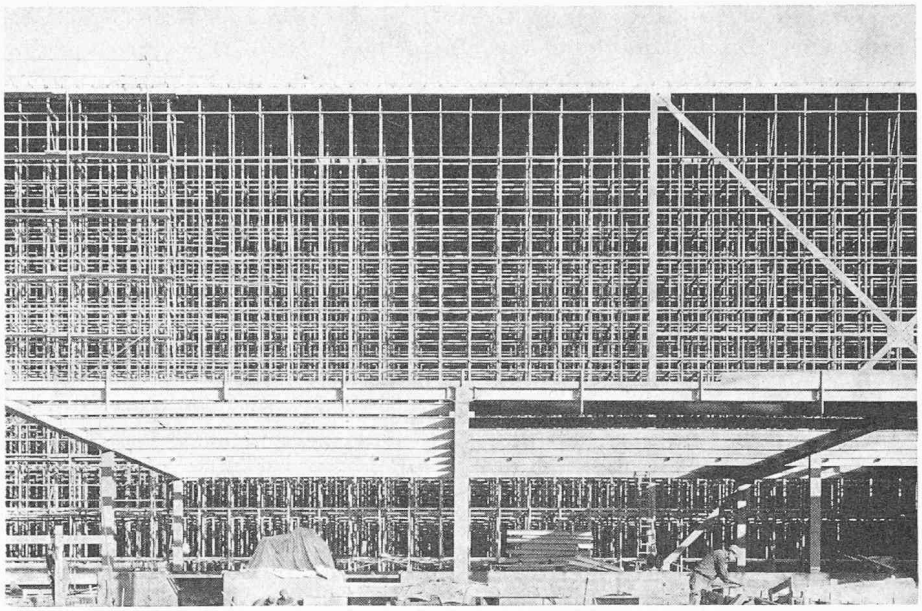

Fig. 7. — Vue partielle de la structure terminée. Photo Alrège S.A., Pully.

ment conciliable — une section de colonnes tant économique que de petite dimension, puisqu'une différence de section se multiplie par 60 à la longueur du bâtiment. Ainsi les longerons supportant les palettes empêchent le flambage longitudinal des colonnes et sont fixés aux deux extrémités du bâtiment à des contreventements verticaux.

La stabilisation générale de l'ouvrage est assurée verticalement par quatre croix de Saint-André sur l'extrémité des façades longitudinales et deux dans les façades transversales. Au niveau de la toiture, la transmission des efforts horizontaux était primitivement prévue uniquement par ancrage avec les éléments de toiture en Durisol. Toutefois, en étudiant le projet plus à fond et pour garantir la précision du montage, on a rajouté deux contreventements horizontaux aux extrémités de l'ouvrage et un réseau de fers plats croisés sur toute la surface. Ce principe permettait, à n'importe quel stade du montage, d'avoir une structure stable et exacte. Il a fallu toutefois suivre le plus vite possible avec la couverture en Durisol afin de mettre la structure à l'abri de dilatations importantes dues aux écarts de température.

En conclusion, il paraît nécessaire d'ajouter que si l'exécution d'une telle charpente a été possible avec la précision demandée, c'est d'abord par une préparation et un montage en atelier exécutés par un personnel habitué à construire des vitrages métalliques et, ensuite, grâce à une intervention extrêmement importante du géomètre.

Le bâtiment annexe, statiquement entièrement séparé de l'entrepôt, est excavé et n'a qu'un rez-de-chaussée de hauteur normale. Il a été fondé par des semelles traditionnelles et l'élévation du rez-de-chaussée est également en charpente métallique recouverte ici de tôle ondulée.

Géotechnique :	H. B. de Cérenville, ingénieur, Lausanne.
Géomètre :	A. Vallotton, Renens.
Pieux :	Losinger S.A., Lausanne.
Béton armé :	J. Muller et Fils S.A., Lausanne.
Charpente métallique, entrepôt :	Zwahlen et Mayr S.A., Aigle.
Charpente métallique, annexe :	Ramelet Frères S.A., Lausanne.

L'INGÉNIEUR-CONSEIL FACE AUX MUTATIONS DES STRUCTURES DANS LE DOMAINE DU BÂTIMENT ET DU GÉNIE CIVIL[1]

par E. SCHUBIGER, ingénieur diplômé EPUL, président de l'ASIC

La haute conjoncture ne nous a pas, pendant de longues années, laissé le loisir d'intercaler dans notre turbulente activité quotidienne le temps nécessaire pour repenser le but de l'ASIC. De façon doctrinaire, nous nous sommes retranchés dans notre tour d'ivoire en veillant soigneusement à maintenir l'acquis et à conserver notre dignité. Un vent nouveau souffle néanmoins et certains de nos adversaires s'attaquent déjà aux fondements de notre tour. Nous nous trouvons donc devant le danger de nous laisser dépasser par la mutation des structures de la vie sociale et économique. Mainte-

[1] Exposé présenté à l'occasion des assises annuelles de l'Association suisse des ingénieurs-conseils (ASIC) tenues le 24 mai 1968 à Locarno.

nant que les bureaux ne sont plus aussi chargés qu'ils l'étaient il y a quelques années, je tenterai de relever les tendances négatives et de conseiller pour chacune des diagnostics, en proposant une thérapie adéquate. Les six exemples suivants, reflétant l'optique de l'ingénieur civil, pourront au cours de la discussion être complétés par de nouveaux exemples tirés d'autres branches professionnelles.

I. La tendance générale au nivellement ou même à la prolétarisation de la société a pour conséquence que les sentiments de sympathie éprouvés par le public à l'égard des professions libérales académiques, telles que celles de l'architecte et de l'ingénieur-conseil, vont diminuant. Les politiciens utilisent les uns et les autres comme boucs émissaires, ceci pour gagner des suffrages et rallier presse et lecteurs à leur cause, ainsi que le démontrent les trois exemples suivants :

— Les critiques formulées à l'égard des tarifs d'honoraires SIA calculés en pour-cents du coût de construction portaient dans la presse quotidienne le titre suivant : « Ceux qui tentent de réaliser des économies se font punir. »

— L'on a fait état dans la Suisse entière d'un procès intenté à Bienne à l'auteur d'un projet d'installation d'épuration des eaux usées qui, soi-disant, avait demandé des honoraires démesurés.

— Le titre : « Scandale autour de la RN3 » a été donné en son temps à un communiqué de presse concernant, entre autres, les honoraires selon contrat SIA de l'année 1963 touchés par la direction régionale des travaux de l'autoroute Zurich - Richterswil.

L'on reproche aux architectes et aux ingénieurs de ne pas tenir compte suffisamment des aspects économiques d'un problème. Les premiers feraient passer l'esthétique avant toute autre préoccupation, les derniers la perfection technique. Pour ne pas courir le risque d'être considéré comme étant vieux jeu, le réalisateur se sent obligé d'introduire toute nouvelle découverte dans son projet. La liste des exigences du maître de l'ouvrage s'allonge tout au long de la construction. Les dépassements de devis s'accentuent par le renchérissement général de la vie et nous, les boucs émissaires, en sommes ensuite à tort rendus responsables.

Il est indispensable que nous soyons vigilants et que nous prenions les mesures nécessaires pour éviter que le public soit induit en erreur et qu'il n'en vienne à sous-estimer nos prestations intellectuelles. Avec la SIA, nous recevons les coupures de presse se référant à des cas tels que ceux dont j'ai fait état plus haut, de sorte que nous avons la possibilité de nous défendre. Ainsi que le prévoit le budget de l'ASIC, celle-ci entend bien faire un effort pour informer le public et en particulier les politiciens, les autorités et les fonctionnaires. Les conclusions de notre discussion de ce jour seront portées à leur connaissance. Nous voulons faire connaître aux maîtres d'ouvrages, et ceci objectivement, les avantages et les inconvénients offerts par l'entreprise générale. L'année prochaine, nous traiterons un autre thème brûlant par son actualité et constituerons ainsi avec le temps toute une documentation pouvant servir de vade-mecum.

II. La régression de la conjoncture a entraîné un accroissement de la concurrence. Tant les corporations de droit public que les clients privés ont maintenant pris l'habitude de demander des offres quant aux honoraires au lieu d'attribuer directement des mandats, ceci de manière analogue aux devis qu'ils demandent aux maîtres d'état. Un grand nombre de nouveaux bureaux ont été créés au cours des dix dernières années de haute conjoncture ; de grandes sociétés d'ingénieurs se sont considérablement agrandies. Celles-ci acceptent même, à l'heure actuelle, des mandats provenant de petites communes qui, auparavant, étaient confiés à des bureaux privés, ceci à défaut de grands projets de centrales. Ces sociétés ont également étendu leur champ d'activité du génie civil au bâtiment et là non seulement aux constructions en béton armé et à la construction métallique, mais aussi aux installations de chauffage, de climatisation et aux installations sanitaires et électriques.

Le problème de l'encouragement du travail en équipes a été soulevé au sein du comité de l'ASIC. En réponse à des demandes provenant d'outre-mer, quelques teams ont été mis sur pied et des mandats pourront leur être confiés. Un team exige néanmoins de ses membres un esprit de collégialité, du fair play, le sens de la coordination et une grande compréhension mutuelle. Nous remercions nos collègues du Tessin d'avoir contribué à cultiver de telles amitiés en organisant les manifestations d'aujourd'hui et de demain.

III. Nous assistons dans le domaine de la construction, comme dans les secteurs commercial et bancaire, à un net phénomène de concentration. L'on nous dit que chaque mois une petite ou moyenne entreprise de construction est dissoute, fusionne avec une autre ou se fait racheter. L'activité artisanale se transforme en production industrielle. Cette tendance est due, dans le génie civil, au coût de plus en plus élevé des machines (dont les capacités vont elles aussi en augmentant) et dans le bâtiment à la préfabrication en séries. Dans l'une et l'autre branche, cette tendance à la concentration découle du manque de personnel et des restrictions en matière d'engagement d'ouvriers étrangers. Dans notre branche d'activité, les sociétés d'ingénieurs dont il est fait état au point II se sont groupées dernièrement en une Union de sociétés suisses d'ingénieurs-conseils (USSI). L'ASIC, par contre, est affiliée à la Fédération internationale des ingénieurs-conseils (FIDIC). Ses 10 000 membres provenant de 19 pays répartis sur quatre continents emploient un personnel technique au nombre d'environ 125 000. Ceux-ci s'engagent, pour être à même de conseiller leurs mandants en toute objectivité, à renoncer à toute activité de nature financière ou commerciale et à ne signer aucun contrat de licence avec des entreprises ou des fournisseurs. Les maîtres d'ouvrages dans les pays en voie de développement, les gouvernements et les instituts de financement tels que la Banque Mondiale à Washington, attachent en particulier une grande importance à l'indépendance et à la responsabilité personnelle.

IV. Par une propagande habile, les entreprises générales tentent aujourd'hui, au moyen de projets et d'offres, de s'attirer les faveurs des maîtres d'ouvrages

privés et publics. Il arrive qu'ils confient en sous-traitance des travaux à des architectes et des ingénieurs-conseils, comme il est d'usage de le faire avec des maçons, gypsiers et peintres. Il y aurait lieu d'étudier si, par ce moyen, il est possible de réaliser le but recherché, soit de construire meilleur marché et plus vite. Ce qui est par contre certain, c'est que par ce mode de faire le maître d'ouvrage renonce à avoir un homme de confiance qui est en même temps son conseiller personnel, son directeur des travaux et son mandataire au moment de l'établissement du décompte final.

Deux exemples :

— Dernièrement, le maître d'ouvrage d'une série d'immeubles lançait par annonces réitérées dans la *Schweizerische Bauzeitung* un SOS demandant un architecte indépendant pour la surveillance de l'entrepreneur général.
— Une commune de moyenne importance lançait un concours-soumission pour un collège et chargeait un entrepreneur général de l'exécution. La surveillance des travaux était confiée au spécialiste des routes de la dite commune, celui-ci étant le seul technicien de l'administration. La commission des bâtiments communaux était réduite au rôle de spectateur auquel l'entrée du chantier est interdite.

Lorsque l'entrepreneur général n'entre en lice que lorsque le projet établi par des architectes et ingénieurs indépendants est terminé, son rôle est un peu celui du « Generalcontractor » américain. Celui-ci est avant tout un commerçant. Il faut aux auteurs du projet une grande force de caractère pour, une fois que le contrat a été signé, poursuivre l'étude des détails d'exécution par amour du métier et non en fonction d'objectifs purement commerciaux dictés par l'entreprise.

Le mandat à forfait exige de très gros travaux de calculation du devis, les moindres détails devant être indiqués et mesurés à l'avance de manière très exacte. Du point de vue de l'économie politique du pays, la nécessité de laisser jouer la libre concurrence entraîne un gaspillage de forces intolérable. Il n'est pas rare que les entrepreneurs généraux soient en même temps propriétaires de terrains et construisent pour leur propre compte dans des buts spéculatifs ; des régions entières sont ainsi aménagées en fonction d'intérêts commerciaux. La tendance à éviter des surprises du point de vue financier et des délais correspond cependant au besoin ressenti actuellement par le maître d'ouvrage de planifier ses dépenses.

Chaque élément constructif est fonction de conditions spécifiques : juridiques, topographiques, géologiques, physiques et architecturales. Face à ces conditions, le marché offre les matériaux de construction et les procédés de fabrication les plus divers. Un descriptif des exigences fonctionnelles et géométriques établi pendant la phase de planification par un organisme approprié permet une libre concurrence, les soumissionnaires étant tous invités sur pied d'égalité à offrir leur système de construction. Cet organisme, formé, par exemple, d'un architecte et d'ingénieurs de chaque spécialité connaissant le marché du bâtiment est ainsi en mesure de préparer des soumissions polyvalentes n'excluant pas les fournisseurs et entrepreneurs conventionnels ; l'on peut ainsi arriver à une certaine rationalisation sans même utiliser la préfabrication à tout prix. Des solutions optimales du point de vue de l'esthétique, de la statique, de la technique des installations et de l'exploitation peuvent ainsi être obtenues, qui se marient parfaitement. La machine cesse alors de grincer.

V. Lors de la dernière assemblée générale de l'ASIC, il a été discuté des avantages et des désavantages des concours-soumissions auquels les maîtres d'ouvrages ont de plus en plus recours, ainsi que de la menace d'être placé à la remorque de l'entreprise que court un ingénieur participant à un tel concours. Dans le cas du concours-soumission du pont de l'autoroute près de Villeneuve, dans la vallée du Rhône, un membre de l'ASIC a été autorisé, contrairement aux statuts, à se placer temporairement dans une situation de dépendance par rapport à l'entrepreneur. Lors d'une réunion convoquée à Lausanne après l'ouverture des offres, un autre collègue ne nous a pas ménagé ses critiques. Economiquement et politiquement parlant, il est en effet aberrant que 40 concurrents étudient les dossiers, que 29 projets comprenant 10 variantes soient déposés et que, par rapport à un coût total de construction atteignant à peine 10 millions, un montant d'environ 2 millions de francs soit investi en pure perte. Il viendra bien un moment où ces montants seront mis à la charge des contribuables. Pour évaluer les économies réalisées sur l'ouvrage, il y a lieu de tenir compte de toutes les coordonnées économiques.

En participant à un concours-soumission, l'ingénieur fournit des prestations plus élevées que l'entrepreneur tout en ayant moins de possibilités de faire pencher la balance en faveur de son projet. Le jury se détermine en effet essentiellement en fonction des délais et des coûts. Il arrive fréquemment qu'un projet soit primé parce que l'entrepreneur, pour boucher un trou dans son programme, a fait du dumping. Il arrive aussi que l'entrepreneur dispose d'installations de construction, de machines, d'éléments d'échafaudage ou de palplanches qui soient amortis et que, de ce fait, il puisse faire des offres plus basses sans courir de risque. Un projet plus original, mieux adapté, esthétiquement parlant meilleur et d'un cubage moins important, peut ainsi être évincé parce que l'entrepreneur n'est pas dans la situation ci-dessus. De tels exemples se rencontrent le long de l'Autostrada del Sole, dans les Apennins. Lors d'un concours-soumission, ce n'est pas toujours la prestation la plus originale qui est primée, mais souvent une situation conjoncturelle due au hasard. Dans le cas où l'auteur d'un projet partage les risques pris par l'entrepreneur, il perd son indépendance. Du point de vue comptable, son gain est alors difficile à calculer. Dans le cas du génie civil qui utilise énormément de machines, la détermination du profit n'est qu'une question d'amortissement.

Nous avons l'expérience d'offres de prix établies parfois en grande hâte par des entrepreneurs qui les sortent pour ainsi dire de leur manche. Les calculs statiques, les métrés et les listes d'armatures par contre doivent être exacts ; car les quantités ne seront pas mesurées après coup, mais doivent être garanties forfaitairement à l'avance. Lors de la réunion de Lausanne, certains collègues qui n'avaient pas reçu d'honoraires ou un

montant minime de la part de leur entrepreneur, se joignirent à la lutte engagée contre les concours-soumissions ; d'autres, par contre, étaient de l'avis que la tendance était irréversible et qu'il y avait lieu de la canaliser au moyen de normes SIA. Nous sommes volontiers prêt à collaborer à un tel travail.

Il a de tout temps été d'usage, surtout dans des pays voisins du nôtre, que les entrepreneurs proposent des variantes aux projets mis en soumission. Ceci permet à des entreprises liées statutairement à leur association de proposer une variante meilleur marché en plus de l'offre qui leur a été demandée. Cette manière de faire se pratique particulièrement dans la construction métallique. Dans la branche du béton armé, nous avons vu au début du siècle des entreprises d'avant-garde développer leurs propres systèmes qu'elles demandaient à des professeurs de justifier et de breveter. Elles possédaient le monopole de ce nouveau système de construction, comme c'est encore le cas aujourd'hui pour le béton précontraint. De petites entreprises même domiciliées à proximité du chantier n'avaient pas la possibilité de soumissionner. Des constructions communales devaient être attribuées en dehors de la commune qui perdait ainsi le bénéfice d'une partie de ses recettes fiscales. C'est alors que des ingénieurs de profession libérale, travaillant de manière indépendante, ouvrirent des bureaux à leur compte, agissant ainsi contre ce processus de concentration. Ils commencèrent par travailler pour de petites entreprises. Il y a encore quarante ans, un ingénieur-conseil recevait des instructions selon lesquelles il avait à camoufler à l'égard du maître de l'ouvrage ses honoraires dans le prix unitaire du m³ de béton. On n'arriva que peu à peu à séparer commercialement l'établissement du projet de sa réalisation. Cette *séparation des pouvoirs* fut ressentie comme une conquête du fédéralisme et de la démocratie. Il serait dommage qu'elle soit à nouveau abandonnée aujourd'hui. Jamais l'ingénieur ne devra devenir un instrument complaisant dans la main de l'architecte ou de l'entrepreneur.

VI. Pour terminer mon exposé et en marge de celui-ci, je voudrais encore souligner le danger que représente pour notre avenir le nombre croissant de bureaux étrangers établis en Suisse.

Le Marché commun prévoit d'instituer la libre circulation dans notre profession. Que la Suisse le veuille ou non, l'intégration européenne se fera par-dessus sa tête. Nous craignons le nivellement qui se fera alors et qui sera dû au flot de soi-disant *ingénieurs spécialisés* qui pénétreront dans notre pays, titre pour la revalorisation duquel les étudiants font la grève dans les écoles d'ingénieurs allemandes. Nous pouvons nous défendre, non pas en instituant des examens plus sévères, mais en faisant valoir notre *Registre des professions techniques* sur le plan international. Par ailleurs, nous désirons obtenir une certaine influence sur la réforme des Hautes Ecoles et ceci dans le sens d'une collaboration plus étroite entre la recherche et la pratique, et d'une meilleure introduction de la relève dans les questions professionnelles. Les structures évoluant extrêmement rapidement dans le domaine de la construction, les ingénieurs se doivent d'être vigilants et de penser à l'avenir.

A l'heure actuelle, il n'y a guère de profession qui puisse s'attendre à gagner en importance dans la même mesure que celle d'ingénieur : les ponts deviennent plus longs, les maisons plus hautes, les fondations plus profondes, les installations techniques plus complexes. Nos responsabilités augmentent, mais les moyens dont nous disposons se perfectionnent également, tels les programmes sur ordinateurs et les plans de réseau. La décharge qui en résulte au point de vue du travail nous laisse du temps pour élargir notre horizon par des lectures et des réflexions générales étendues jusque dans le domaine culturel. Par cela, notre profession sera de plus en plus respectée humainement au sein de la société et finalement les sciences de l'esprit perdront le monopole de la culture générale. En poursuivant un tel but, il est possible de faire face aux tendances actuelles avec confiance.

BIBLIOGRAPHIE

La construction des machines automatiques, par *R. Prudhomme*, professeur au Conservatoire national des arts et métiers. Deuxième édition revue et augmentée. Collection « Information et cybernétique ». Paris, Gauthier-Villars, 1968. — Un volume 16×24 cm, VIII-350 pages, 541 figures. Prix : broché, 56 F.

Le développement et le succès de l'automatisation sont liés intimement à la connaissance des méthodes systématiques d'analyse et de synthèse des systèmes asservis ou séquentiels, mais aussi aux progrès réalisés dans tous les domaines technologiques.

L'auteur s'est donc efforcé de maintenir l'équilibre entre les considérations théoriques et technologiques dans le but de donner au lecteur les moyens d'entreprendre et de mener à bien l'étude des problèmes d'automatisation qui se présentent dans la vie professionnelle.

La préférence a été donnée aussi souvent que possible aux procédés graphiques.

L'ouvrage est complété par des exemples industriels empruntés à des domaines variés et mettant en œuvre isolément ou conjointement toutes les techniques : pneumatique, hydraulique, électronique, etc.

Cet ouvrage, dont la matière correspond au programme de base que le Colloque international réuni par l'OECE, en février 1961, à Paris, a recommandé pour l'ingénieur constructeur de machines automatiques, apporte une importante contribution à la formation des étudiants et un précieux complément d'information aux techniciens chargés de responsabilités industrielles.

Extrait de la table des matières :

Première partie : I. Introduction. — II. Classification des automatismes.

Deuxième partie : Les méthodes : III. Aperçu sur l'automatisation dans la production continue. — IV. Etude transitoire des systèmes asservis. — V. Etude fréquentielle des systèmes asservis. — VI. Logique des machines. — VII. Notions de programmes, mémoires, codes.

Troisième partie : Les techniques : VIII. Commandes pneumatiques. — IX. Commandes hydrauliques : 1. Etude des organes. 2. Etude des circuits. — X. Commandes électriques et électroniques : 1. Automatismes à séquences. 2. Systèmes asservis. — XI. Règles d'établissement et de représentation des circuits de commandes électriques.

Quatrième partie : Exemples de machines automatiques : XII. Elément de machine automatique à commande électromécanique. — XIII. Machine à bobiner automatique à commande hydraulique. — XIV. Machine à souder automatique. — XV. Machine à composer photographique. — XVI. Machine automatique à équilibrer les vilebrequins.

Compléments : Pneumatique. Electronique. Electrotechnique.

Index alphabétique. — Bibliographie sommaire.