Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 97 (1971)
Heft: 26: SIA spécial, no 6, 1971: Groupes spécialisés

Artikel: La préfabrication - une contribution à la construction industrielle
Autor: Lüthi, Peter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-71283

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: 13.07.2025

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

Industrialisation et qualité

Réflexions marginales

par P. VON MEISS, professeur à l'EPF, Lausanne

Le premier but défini par les statuts du GCI est formulé ainsi :

« Le GCI encourage le développement et l'application de méthodes industrielles de construction susceptibles de stimuler la productivité. »

Bien qu'il soit d'ordre très général, cet objectif, pris à lui tout seul, suggère l'erreur de l'omission. N'est-ce pas parce que l'augmentation de la productivité a été depuis cent ans le principal critère de succès et de progrès que nous en sommes arrivés à la crise et au chaos de nos villes ? Une crise qui s'est péniblement installée malgré l'augmentation du bien-être matériel, du revenu, du confort, la diminution des heures de travail, etc., résultant de l'augmentation de la productivité. Une crise urbaine qui s'exprime par la détérioration de l'environnement et pour certains aussi par la détérioration des rapports sociaux, qu'ils en soient conscients ou non, c'est une crise de la qualité malgré la « quantité économique ».

Ce chaos a été provoqué en grande partie par des méthodes relativement artisanales, mais les méthodes industrielles ne font qu'accélérer le processus. On pourrait se dire que notre rôle est de construire plus rationnellement et non pas de résoudre le problème urbain. Dans ce cas il faudrait admettre ouvertement que le seul but du travail (du GCI par exemple) est d'augmenter le rendement de la construction et que pour ce faire nous sommes prêts à contribuer à cette détérioration de l'environnement, voire à la rationaliser.

On me rétorquera : Comment voulez-vous intégrer des considérations « humanistes » dans le problème qui nous préoccupe ? Ne dépendent-elles pas plutôt de la mise en œuvre que de la technique elle-même ?

Certainement, mais selon le contexte dans lequel on est placé, un savoir opératoire et une technique suggèrent les modalités de leur mise en œuvre. Que se serait-il passé si les physiciens allemands n'avaient pas su s'enfuir ou se taire entre 1938 et 1944 ? On aurait pu aussi viser à produire de l'électricité avec des centrales atomiques si le contexte avait été différent.

Le contexte économique dans lequel nous devons opérer est tel que :

1) toute rationalisation de la construction est immédiatement contrebalancée par « l'irrationalisation du sol » (ce qui est gagné sur le coût de construction peut être ajouté au prix du terrain) ; ce sont l'offre et la demande qui déterminent les loyers et non pas les coûts de construction ;
2) toute entreprise ou usine de matériaux de construction doit avoir une politique d'expansion si elle ne veut pas périr — ceci équivaut à trouver ou créer de nouveaux marchés et à défaut de ceux-ci de nouveaux produits. Des marchés et des produits s'inventent donc à partir de besoins internes de l'entreprise plutôt qu'à partir des besoins réels de la société ; c'est une sorte de « pollution par l'inadéquat » qui entraîne la détérioration de notre environnement.

Tandis que le problème du sol devra être et sera résolu au niveau politique dans un avenir assez proche, la contradiction entre les qualités d'une économie relativement libérale (que j'estime un stimulant indispensable à l'engagement de l'homme) et les effets qu'elle entraîne est extrêmement difficile à résoudre.

Si, d'autre part, nous refusons d'attaquer ce problème ou même de le reconnaître aujourd'hui, nous nous verrons tôt ou tard contraints à prendre de plus en plus de mesures étatiques, isolées, incohérentes qui nous mèneront peut-être vers une crise insurmontable.

Le problème se pose donc ainsi : comment organiser la production dans le secteur de la construction de façon à ce que la compétition se déroule sur le plan de la *qualité* pour l'usager des maisons, des infrastructures, des villes ?

Je ne connais pas encore de réponse. Bien que la logique du concept de qualité de J. Sittig ne s'étende pas sur le processus de formulation des objectifs, la méthode reste néanmoins valable et fait partie des bases théoriques dont nous avons besoin. Il faut devenir conscients de ce qu'est la qualité (par opposition à la *durabilité* indiquée par l'arbalète helvétique) et nous devons attribuer à ce concept un rôle générateur de marché. Il s'agit de « créer » le marché en ce sens plutôt que selon les besoins et contraintes d'entreprises et de secteurs d'industries. Une clientèle et ses fiduciaires, une industrie et ses designers, prêts et en mesure d'exiger et d'évaluer la qualité d'usage globale des produits, placeraient la compétition sur un autre plan, plus sain et pas moins intéressant du point de vue de l'économie de l'entreprise.

Adresse de l'auteur :
P. von Meiss, arch. SIA, professeur, Dép. d'architecture EPFL, 33 avenue de Cour, 1007 Lausanne

La préfabrication — une contribution à la construction industrielle

par PETER LÜTHI, Zurich

Le concept de la construction industrielle recouvre un grand nombre de possibilités relevant de la technique de planification, de l'organisation et de la technique d'exécution. Utilisées de manière judicieuce et rationnelle, ces possibilités améliorent la qualité et accroissent la rentabilité du bâtiment et du génie civil. Une de ces possibilités est représentée par la préfabrication au moyen d'éléments en béton. Le genre de préfabrication est devenu le concept même de la préfabrication en Suisse dont les matières premières font qu'il s'agit d'un pays typique du ciment. Pour des considérations économiques, les éléments de construction devraient être aussi gros que possible pour diminuer l'emploi d'une main-d'œuvre coûteuse sur les chantiers. Or, des solutions de compromis doivent fréquemment être trouvées en raison des difficultés

auxquelles se heurtent les transports. L'implantation d'une installation de production sur le chantier même, c'est-à-dire la préfabrication dans la fabrique aménagée sur le terrain, permet d'éluder ces difficultés de transport.

Avantages économiques de la préfabrication

Elément de la fabrication industrielle, la préfabrication permet d'une part de déplacer du chantier dans un hall de fabrication protégé un travail manuel coûteux que même un emploi accru de machines ne peut pas réduire ou ne peut diminuer que de manière incomplète. D'autre part, l'application de la méthode considérée dépend de nombreux facteurs qui ne peuvent pas être influencés à eux seuls par le maître de l'ouvrage, l'architecte et l'entrepreneur. Les expériences faites ont montré que dans le domaine de la construction, les avantages économiques de cette méthode ne peuvent se manifester qu'à partir d'un volume de construction minimal, qu'il s'agisse d'un complexe ou d'une importante construction de l'industrie ou de l'administration. En d'autres termes, cette méthode de construction industrielle n'offre les avantages qu'attendent les autorités et le public que dans la mesure où il s'agit de produire et de monter un nombre aussi grand que possible d'éléments aussi semblables que possible.

Si l'architecte dispose d'une liberté encore relative pour concevoir un projet de construction, l'entrepreneur doit encore étudier, au moment de calculer son offre, si les travaux peuvent être exécutés à l'aide de méthodes de construction classiques ou modernes, entendez industrielles. Dans la plupart des cas, il aboutit à la conclusion que la préfabrication pourrait être plus avantageuse en modifiant le projet, mais qu'il n'est plus possible, dans la grande majorité des cas, d'apporter ces changements par suite du manque de temps propre à la Suisse.

Méthode de construction moderne parmi d'autres, la préfabrication pose donc davantage de problèmes non seulement aux exécutants, mais également aux auteurs des projets. Cet état de choses a abouti à l'application d'une méthode fréquente de nos jours, à savoir l'auteur du projet et l'entrepreneur sont associés dans la même firme.

L'idéal serait donc qu'avant et pendant les travaux de planification, l'auteur du projet collabore avec les entrepreneurs chargés de l'exécution de l'ouvrage de manière à avoir plusieurs offres pour un genre d'exécution et plusieurs offres pour les méthodes de construction. Bien que l'on n'ait que rarement recours à une telle possibilité, il n'en demeure pas moins qu'elle offre des avantages non seulement économiques, mais également dans le domaine de la qualité. En effet, il sera toujours plus économique d'établir des plans judicieux pour trouver le mode d'exécution ultérieur le plus rentable.

En l'état actuel des choses, l'entrepreneur ne peut toutefois influer en aucune manière la planification. D'où il résulte qu'au moment de calculer son offre, il est contraint de proposer, de calculer et d'exécuter la solution la meilleure et la plus économique en se fondant sur son expérience et en ayant recours à ses possibilités en matière de personnel et de technique.

Influence de l'entrepreneur sur l'exécution de constructions en béton dans le bâtiment

L'entrepreneur n'a aucune influence sur le coût des matériaux. Les prix de ces derniers sont identiques, quel que soit le procédé de construction. Il ne peut donc chercher à rationaliser que dans le secteur des salaires pour abaisser les prix de revient lorsque la qualité est prescrite et constante. Le tableau que l'on trouvera ci-dessous montre cependant que les charges salariales varient en fonction du genre de travail et selon le matériau à utiliser.

Genre de travail	Béton	Coffrage	Armature	Briques	Crépi
Part matériau . . .	65 %	20 %	80 %	45 %	20 %
Part salaires	35 %	80 %	20 %	55 %	80 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Ce tableau montre que l'entrepreneur peut tout d'abord tenter de diminuer les frais de coffrage et de crépi en appliquant des mesures de rationalisation appropriées. Plusieurs solutions techniques s'offrent à lui : coffrages de grandes dimensions réutilisables ne nécessitant qu'un crépi mince ; préfabrication à l'aide de grands panneaux de béton, certaines parties devant être, le cas échéant, relâchées.

Si nous examinons maintenant le nombre d'heures de travail nécessitées par certaines parties de la construction ayant un caractère répétitif, particulièrement dans la construction de logements, nous constatons que la préfabrication présente un avantage incontestable. Il convient de remarquer cependant que si le travail nécessité par les parois et les plafonds obtenus au moyen de grands panneaux diminue, d'autres éléments du prix viennent s'ajouter par contre dans le calcul. Ces principaux facteurs sont les suivants :

— Emploi beaucoup plus considérable de machines et d'inventaire.

— Coût du transport des éléments de l'usine au chantier, d'où limitation des éléments, notamment en fonction des dimensions et parfois du poids, afin de se conformer aux dispositions des lois sur les transports routiers.

— Frais de mise au point et de préparation du travail et dépenses accrues pour les cadres.

En résumé, on peut dire que la préfabrication réduit la main-d'œuvre nécessaire par élément, fabrication et montage compris, mais que l'effet de rationalisation pourrait être remis en cause par suite d'autres frais inhérents au système. Par ailleurs, les conditions suivantes doivent encore être remplies :

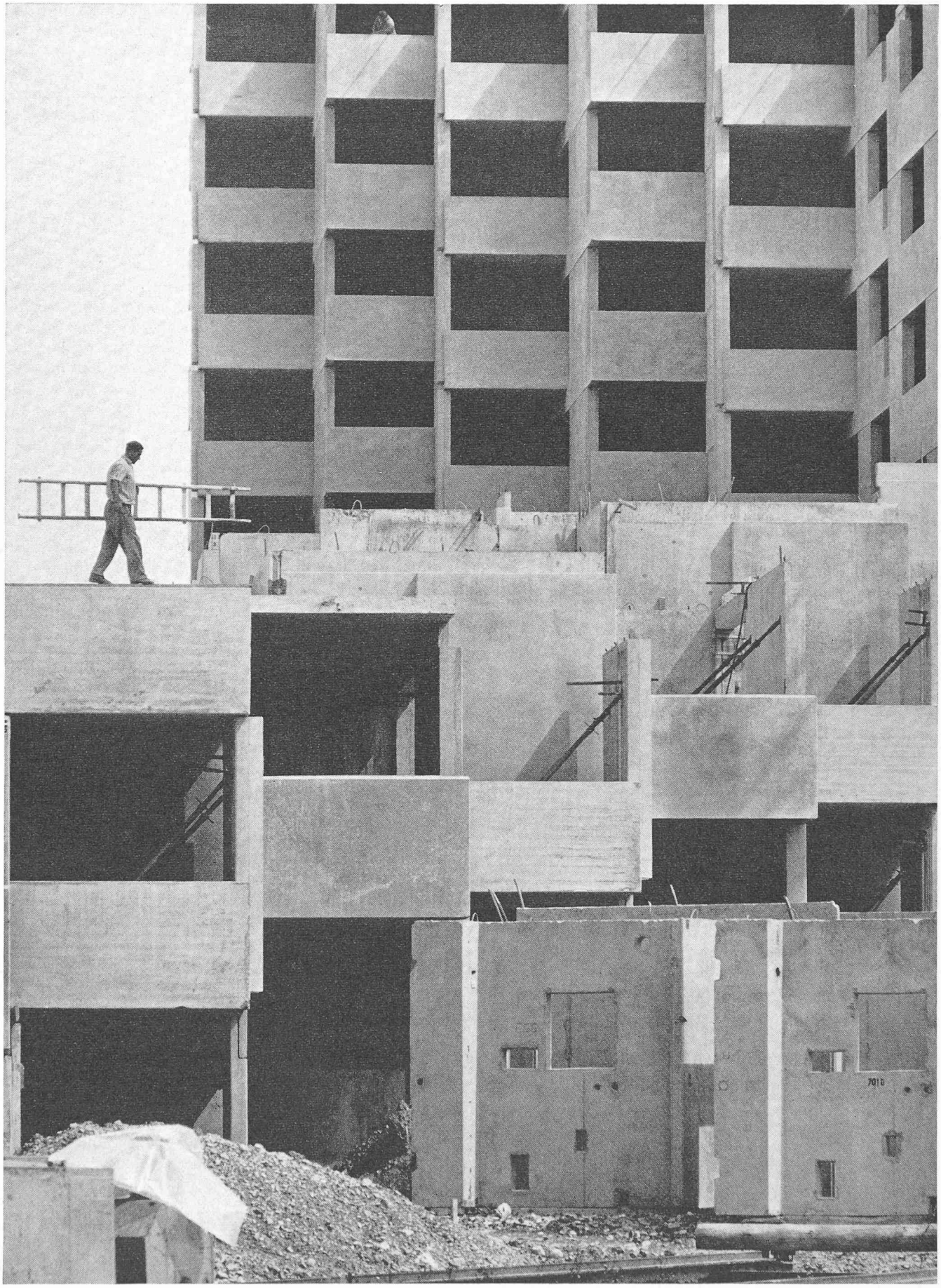
— L'exécution doit pouvoir être adaptée à la fabrication.

— Le volume de construction doit atteindre une certaine importance. Si le nombre des types d'éléments doit être aussi faible que possible, les éléments, par contre, devraient être aussi grands que possible.

— Les frais de transport seront comprimés dans toute la mesure du possible, c'est-à-dire que les distances de transport usine — chantier devraient être aussi faibles que possible, nulles dans le cas idéal. Or, cette dernière condition ne peut être remplie que par l'implantation d'usines foraines, c'est-à-dire construites sur le terrain même.

Que faut-il entendre par usines foraines ?

Les fabriques foraines sont des usines de préfabrication dont la production doit être adaptée aux chantiers de montage situés à proximité immédiate, chantiers qui sont à approvisionner en éléments préfabriqués. Compte tenu des



Maison préfabriquée à Winterthour-Grütze

Photo Comet

possibilités techniques actuelles, ces fabriques sont tout aussi puissantes que les usines fixes. L'entrepreneur a tout intérêt à n'employer que les machines et systèmes de coffrage les plus efficaces. Au cours de leur existence éphémère, ces fabriques travaillent surtout pour leurs propres chantiers, mais elles peuvent aussi souvent et volontiers compléter leur programme de fabrication et produire des éléments destinés à d'autres chantiers de l'entreprise ou à des chantiers d'autres entreprises situés à proximité. Toutefois, une telle production n'est concevable que pour autant que la fabrication d'éléments affectés aux propres chantiers de l'entreprise ne soit pas perturbée.

La fabrique mobile ou foraine a besoin des mêmes machines que l'usine fixe, ainsi que d'un bâtiment permettant à la fabrication de se poursuivre indépendamment des intempéries. Le montage, l'installation et le démontage d'une fabrique mobile exigent des dépenses supplémentaires. Par contre, les frais de transport des éléments, ainsi que les dépenses provoquées par l'achat et l'amortissement du terrain utilisé sont supprimés. Pour les fabriques mobiles, les seuls frais de transport concernent la livraison des matières premières, soit ciment, sable et gravier. Le transport de ciment en camions-silos et celui de sable et de gravier sur des camions ouverts sont cependant nettement meilleur marché que celui d'éléments préfabriqués à l'aide d'engins spéciaux. En outre, les prix des matières premières sont identiques dans un cas comme dans l'autre. En comparant les opérations à effectuer dans une usine fixe et dans une fabrique mobile, on obtient la liste suivante qui ne tient pas compte des prix des terrains ni des dépenses nécessitées par l'installation :

Fabrique fixe

1. Transport des matières premières.
2. Entreposage.
3. Production.
4. Stockage provisoire.
5. Transport sur le chantier.

5a Stockage provisoire sur le chantier si les éléments ne peuvent pas être montés à partir du camion.

6. Transport sur le lieu de montage.
7. Montage.

Usine mobile

1. Transport des matières premières.
2. Entreposage.
3. Production.
4. Stockage provisoire.
5. Transport sur le lieu de montage.

Outre les économies réalisées sur les frais de transport, l'implantation de fabriques mobiles offre d'autres avantages qui ne peuvent pas toujours être exprimés en chiffres. Les voici :

— La concentration de la production et du montage au même endroit réduit au minimum les sources d'erreur et les frictions.

— Sensible diminution du danger de dégâts causés aux éléments préfabriqués par suite de transports assez longs.

— Diminution du nombre des interruptions de travail sur les chantiers par suite du retard subi par l'arrivée des éléments ; en d'autres termes, la production peut être adaptée aux impératifs du programme de montage et vice versa.

— Aussi bien lors de la fabrication qu'au moment du montage, on utilise le même personnel pour mettre en place les installations d'électricité, d'eau et d'appareils sanitaires.

— Le personnel d'une entreprise peut être affecté aussi bien aux travaux effectués selon la méthode classique

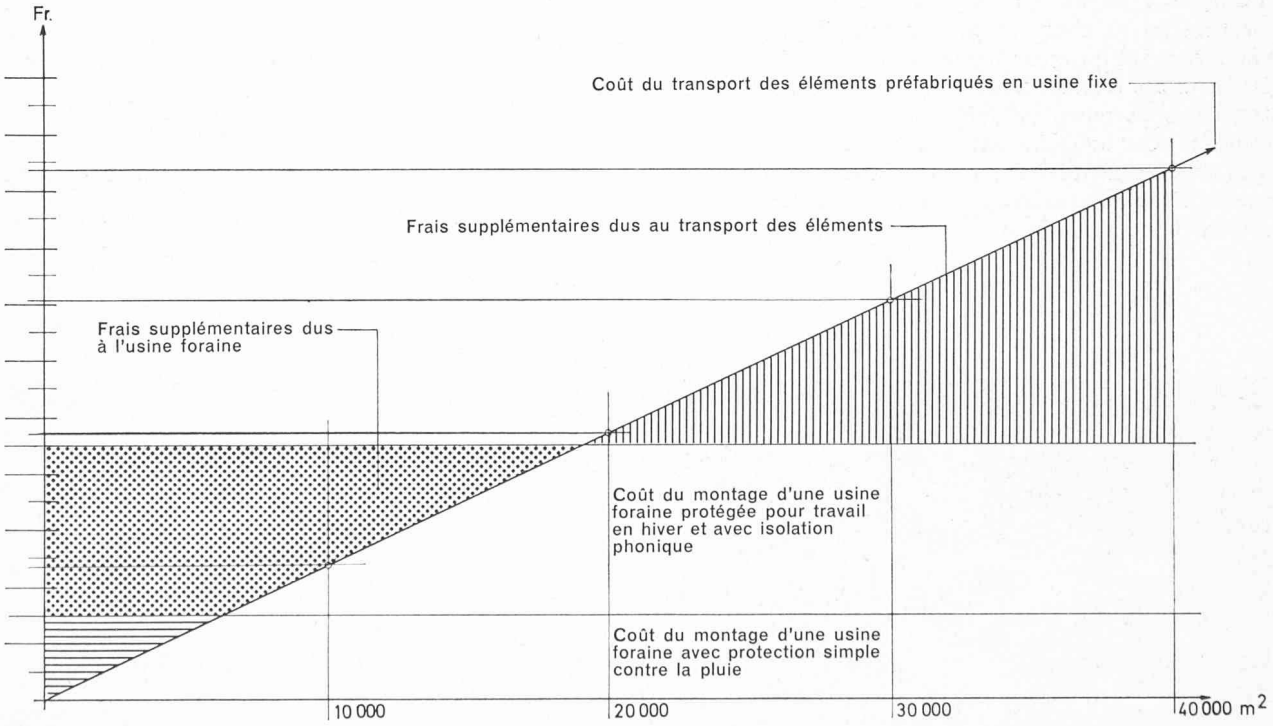


Fig. 1. — Comparaison des frais d'installation
d'une fabrique foraine munie d'une simple toiture pour la protéger des intempéries,
d'une fabrique foraine insonorisée et équipée pour travailler l'hiver,
avec les frais de transport à partir d'une usine fixe.

Bases :
Usine foraine : capacité = 200 m² d'éléments/j.
Poids : poids de l'élément moyen : 0,380 t/m².
Usine fixe : transport : distance hors de ville max. 50 km ou en ville max. 10 km.

(fondations, travaux d'aménagement extérieur, etc.) qu'à la production et au montage. Les possibilités de ce genre sont avantageuses, notamment lors des périodes de mauvais temps.

— Les dimensions des éléments ne doivent pas être adaptées aux impératifs des transports routiers ; elles dépendent uniquement de la conception l'auteur des plans et des engins de levage disponibles, des grues par exemple.

On ne saurait cacher néanmoins que les fabriques foraines présentent certains inconvénients que l'on peut résumer comme suit :

— Les fabriques foraines sont bruyantes, ce dont il faut tenir compte lors de l'implantation dans des colonies d'habitation. Cependant, les émissions excessives de bruits peuvent être combattues par des mesures techniques.
— Transporter la fabrique foraine sur place et l'amener ailleurs, la monter et la démonter, toutes ces opérations entraînent des frais qui sont compensés cependant par la suppression des frais de transport entraînés par une usine fixe. Il convient toutefois de préciser que cette compensation est influencée en grande partie non seulement par les dimensions du complexe, mais aussi par la grandeur et en particulier l'aménagement des fabriques foraines.

L'aménagement de la fabrique mobile dépend de la durée de la fabrication et de l'emplacement choisi. C'est ainsi que les usines foraines qui doivent continuer à fonctionner en hiver ou qui doivent être équipées de toits et de parois insonorisants reviennent plus cher que les installations aménagées à ciel ouvert, éloignées de toute habitation et exploitées uniquement l'été.

La figure 1 montre que les fabriques mobiles simples reviennent moins cher que les fabriques fixes pour des complexes ayant quelque 6300 m² d'éléments déjà. Toutefois, les usines foraines pouvant être exploitées l'hiver et insonorisées devraient produire au bas mot 19 000 m² d'éléments pour atteindre cette limite.

Ces limites sont valables pour les possibilités techniques actuelles. Elles pourraient être abaissées en améliorant les installations de production.

Quelques exemples de maisons construites industriellement à l'aide d'usines foraines

Complexe de Holeeholzacker, Bâle

La première étape du complexe de Holeeholzacker est formée de maisons en rangées et d'immeubles-tours comportant au total 104 appartements de 3 pièces et demie et de 4 pièces et demie, ainsi que de 16 maisons en rangée à une famille, de 6 pièces et demie chacune. Les caves, garages et la chaufferie centrale ont été construits selon la méthode traditionnelle, cependant que les étages réservés à l'habitation furent construits à l'aide d'éléments préfabriqués industriellement avec de gros panneaux en béton. Tous les éléments de montage furent produits par l'usine foraine installée sur le chantier, fabrique qui fut insonorisée et équipée pour travailler pendant l'hiver. L'équipement technique comprenait :

— Une batterie de coffrage verticale comprenant huit parois de coffrage pour parois portantes et cloisons de séparation lisses des deux côtés.
— Dix tables de coffrage horizontales, partiellement basculantes avec parois latérales pour les plafonds et parois porteuses de façades lisses d'un côté.
— Une batterie verticale avec deux parois de coffrage pour balustrade de balcon.
— Six tables spéciales basculantes avec installations de béton apparent lavé pour appuis de fenêtres.
— Un coffrage pour éléments de cage d'ascenseur à hauteur d'étage.
— Un coffrage spécial pour une volée d'escalier droite et un coffrage spécial pour une volée d'escalier tournante.

Cette installation permit de produire au total 26 436 m² d'éléments en béton. La construction d'une fabrique mobile fut rentable étant donné qu'elle produisit en plus 20 345 m² d'éléments de béton pour la 2e étape.

L'équipement auxiliaire suivant fut encore nécessaire pour assurer l'exploitation de l'installation de production :

— une bétonnière adaptée à la production ;
— une installation de compresseur ;
— une installation de production de vapeur pour réchauffer le béton frais, de sorte que les éléments pouvaient être coffrés, bétonnés et décoffrés en l'espace de

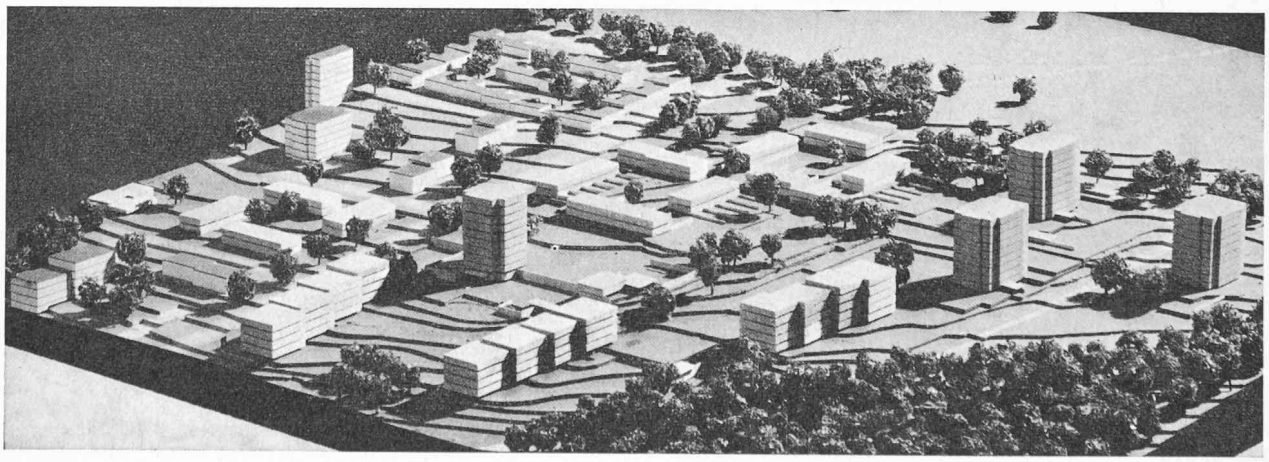


Fig. 2. — Photographie du modèle du complexe de Holeeholzacker.

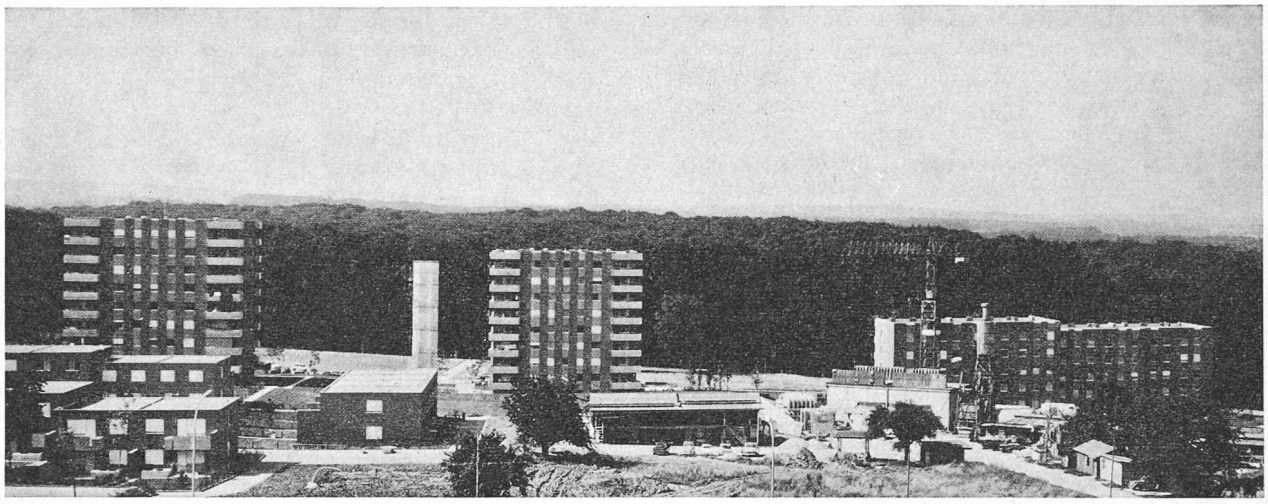


Fig. 3. — Le complexe de Holeeholzacker en construction.

24 heures. Le complexe se trouvant dans une région habitée, la fabrique ne pouvait travailler que la journée ;

— une grue à tour pour amener le béton à la fabrique mobile et transporter les éléments à l'entrepôt provisoire.

A l'entrepôt, les éléments furent empilés en se conformant aux exigences statiques à satisfaire une fois le montage terminé et en veillant à éviter une déformation possible à la suite du retrait et du fluage du béton. En d'autres termes, les éléments étaient stockés dans une position correspondant à leur position définitive dans l'ouvrage. Cela signifie que les parois étaient placées en position verticale et les plafonds horizontalement. La fabrication sur le chantier même permit d'entreposer facilement les éléments de manière à pouvoir les reprendre aisément à l'aide de la grue au fur et à mesure de leur montage.

Maison pour personnes âgées, Jakobsberg, Bâle

La maison pour personnes âgées est formée de deux complexes de quatre étages placés parallèlement et d'une construction frontale transversale. Seuls les étages réservés à l'habitation, comprenant au total 88 appartements identiques, furent construits à l'aide d'éléments préfabriqués, la construction frontale et les fondations étant exécutées selon la méthode traditionnelle du béton in situ. Au total, 1169

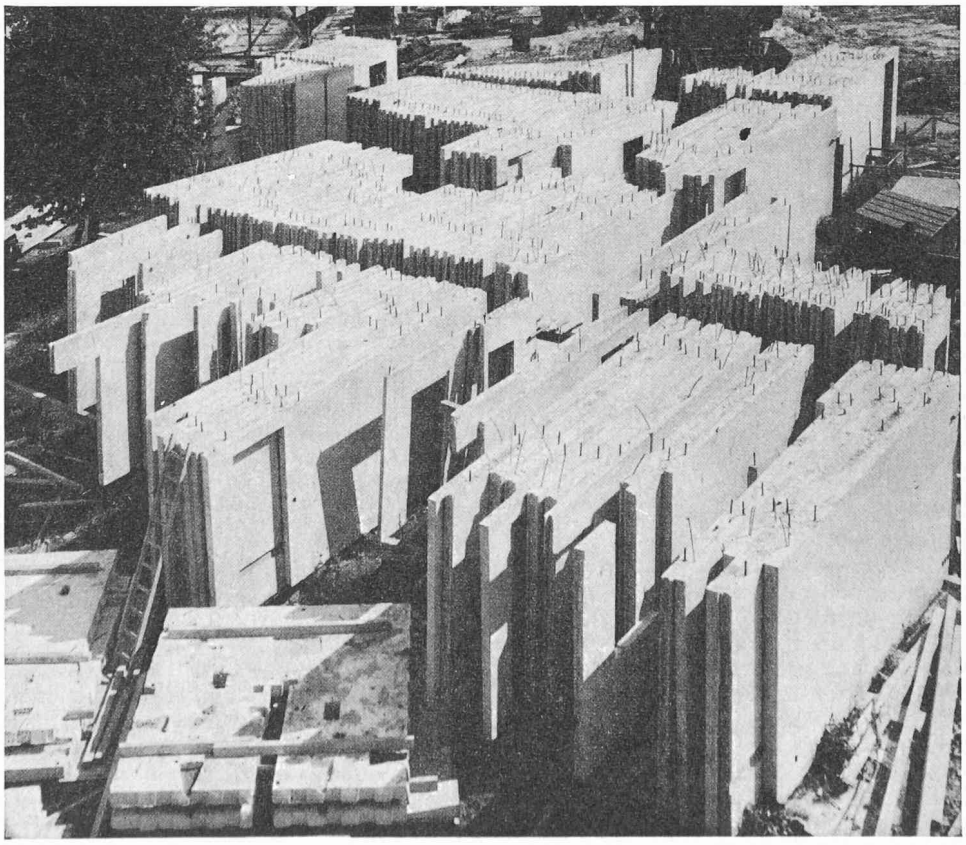


Fig. 4. — Complexe Holeeholzacker. Entreposage provisoire des éléments. Stockage : parois verticalement, plafonds horizontalement.

éléments représentant une surface de 8137 m² furent fabriqués. Bien que ce nombre relativement restreint d'éléments préfabriqués n'eût pas absolument justifié ce système industriel, il fut possible, avec la collaboration de la direction des travaux, de se limiter à quelques types de grandes séries. Le travail et la constuction différèrent quelque peu de la méthode normale sur le chantier en question.

— Les éléments préfabriqués qui durent être produits en nombre restreint le furent dans une petite installation fixe appartenant à l'entreprise et située dans le périmètre de Bâle. Ils furent ensuite amenés sur le chantier. Il s'agissait des éléments des balustrades des balcons et des panneaux des façades.

— La fabrique foraine fut aménagée dans la cave encore à ciel ouvert d'un des deux complexes, la place disponible ne permettant pas un montage entre les complexes longitudinaux ou à côté de ceux-ci.

Les opérations se succédèrent comme suit, un plan d'organisation élaboré jusque dans ses moindres détails et tenant compte de la puissance de la seule grue placée entre les complexes facilitant beaucoup la construction par éléments :

— Excavation de la cave de la partie ouest et bétonnage.

— Installation de la fabrique mobile dans la cave du complexe ouest.

— Edification de la construction frontale, puis excavation et bétonnage de la cave du complexe est avec production simultanée des éléments destinés à ce complexe.

— Construction de la partie est à l'aide des éléments entreposés provisoirement, puis production et stockage des éléments destinés à la construction ouest.

— Démontage de la fabrique mobile, puis construction de la partie ouest.

Résumé

Le montage de gros éléments préfabriqués en béton est une des possibilités de la construction industrielle. Compte tenu de l'emplacement, ainsi que du nombre des appartements et des éléments, les bâtiments peuvent être édifiés à l'aide d'éléments livrés par des usines fixes ou par des fabriques mobiles. Pour les deux procédés, il est important de tenir compte des possibilités de cette construction industrielle au moment de dresser les plans déjà et d'adapter la conception de l'ouvrage à ce procédé de construction. Les deux méthodes de construction offrent des avantages sur les plans économique et qualitatif, avantages qui ne peuvent être cependant mis à profit que grâce à la collaboration de l'auteur du projet et de l'entrepreneur. La construction industrielle exige cependant une organisation beaucoup plus poussée dans le détail et, ce qui est plus important encore, des plans très précis, ceux-ci ne pouvant plus être changés pendant l'exécution des travaux. Tous les plans d'exécution doivent être prêts sur la table avant de démarrer, tant il est vrai qu'on a construit à moitié si l'on a de bons plans.

Adresse de l'auteur :
Peter Lüthi, ing. SIA,
Ed. Züblin & Cie S.A., Okenstrasse 4-6, 8037 Zurich

Bibliographie

La commande automatique dans l'industrie. Principes fondamentaux et techniques de base, d'après *N. M. Morris*, Collège technologique de North Staffordshire (Grande-Bretagne). Adaptation française par *J. Chauveau*. Paris, Masson, 1971. — Un volume 19 × 25 cm, VII-214 pages, 282 figures. Prix : broché, 65 F.

Depuis longtemps, l'homme a tenté d'imiter la nature en créant des systèmes à réaction destinés à régler certaines grandeurs physiques.

Les servomécanismes constituent la partie la plus ancienne de « l'automatique », discipline née depuis la dernière guerre mondiale et qui vient de faire son entrée dans les programmes de la maîtrise ès sciences, après s'être déjà imposée dans les programmes de nombreuses écoles d'ingénieurs et de techniciens.

L'industrie fait actuellement le pas décisif vers la commande automatique des usines. En libérant l'homme de tâches routinières, elle supprime en même temps les conséquences des imperfections liées à l'intervention humaine, tels la lenteur et l'arbitraire des décisions, l'imprécision de l'exécution... Ainsi, le « coup d'œil » du contremaître tend à être remplacé par le résultat de l'interprétation en temps réel d'un ensemble de mesures effectuées en ligne ; la décision résulte de la comparaison de ce résultat et de prévisions élaborées soit à partir d'un modèle mathématique de l'usine que l'ordinateur possède en mémoire, soit à partir d'un critère d'optimisation ; l'action est enfin télécommandée par l'ordinateur...

Le livre mentionné ci-dessus a été rodé par un enseignement conçu pour des techniciens supérieurs en instrumentation, génie mécanique et génie électrique.

Il s'adresse aussi aux ingénieurs d'exploitation, aux techniciens, aux chercheurs des laboratoires ; en résumé, à toutes les personnes qui sont appelées à se consacrer à la mise en œuvre et à l'entretien des systèmes de régulation, et non à leur construction.

De nombreux problèmes avec solution détaillée sont incorporés dans le texte des chapitres. En fin de chapitre sont groupés des exercices de récapitulation suivis des réponses aux questions posées.

Sommaire :

Généralités sur le contrôle industriel. — Moyens électroniques utilisés en contrôle industriel : Composants de base. Régulateurs simples. — Réaction positive et contre-réaction : Application à l'étude des amplificateurs. — Système de régulation : Diagrammes de réponses harmoniques. Stabilité et performances. — Moyens électroniques utilisés en contrôle industriel. — Techniques d'amplification utilisées en contrôle industriel. — Asservissement en vitesse. Régulation de tension. — Asservissement en position. — Techniques analogiques utilisées en contrôle industriel. — Techniques digitales utilisées en contrôle industriel. — Moyens hydrauliques utilisés en contrôle industriel. — Moyens pneumatiques utilisés en contrôle industriel.

Physique théorique — Tome VI: Mécanique des fluides, par *Lev Landau* et *Evguéni Lifahitz*. Editions Mir. Moscou 1971. — Un volume 15 × 22 cm, 669 pages, 119 figures. Prix : relié, 21 fr.

Le tome VI de la somme que constitue la *Physique théorique* de Landau et Lifahitz vient de sortir en traduction française. Il faut dire d'emblée que la première édition (en russe) date de 1953 ; une édition anglaise a paru en 1959.

Les auteurs se sont donné pour tâche de rédiger un ouvrage de base, de caractère théorique, passant sous silence les méthodes expérimentales ou approchées de la