Zeitschrift: Habitation : revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat

Herausgeber: Société de communication de l'habitat social

Band: 38 (1966)

Heft: 2

Artikel: Les effets de la répétition sur les opérations de construction sur chantier

Autor: Patanè, Giuseppe

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-125971

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: 02.07.2025

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

Les effets de la répétition sur les opérations de construction sur chantier

par Giuseppe Patanè, architecte, Genève

La Commission économique pour l'Europe des Nations Unies vient de publier un rapport concernant une enquête entreprise par le Comité de l'habitation, de la construction et de la planification. On peut se procurer ce document au prix de $ 1,50 des USA. (New York, 1965.)

Le Comité de l'habitation, de la construction et de la planification de la Commission économique pour l'Europe se préoccupe depuis longtemps déjà des mesures et des moyens propres à accroître la production et améliorer le rendement de l'industrie du bâtiment.

Une première tentative de chiffrer les effets de la répétition dans l'industrie du bâtiment a été effectuée lors d'une enquête menée entre 1960 et 1962. Cette étude portait exclusivement sur les rapports qui existent entre la longueur des séries et les coûts de production unitaires des matériaux et éléments de construction.

Le stade suivant de ce travail, qui s'achève avec le présent rapport, a été consacré à l'étude des effets de répétition sur les opérations de construction sur chantier. Cette étude a été demandée par le Comité de l'habitation, de la construction et de la planification.

Douze pays ont fourni de la documentation pour cette étude. Les faits présentés dans ce rapport proviennent pour partie d'études déjà publiées à l'échelon national et pour partie d'autres renseignements pertinents communiqués par les gouvernements.

Ce rapport dont nous allons donner un bref résumé comprend six chapitres.

Le chapitre I contient une introduction et un certain nombre de conclusions qui paraissent justifiées au stade actuel et de recommandations concernant de nouvelles recherches à entreprendre dans le domaine considéré.

Le chapitre II expose et analyse les renseignements disponibles sur les effets de la répétition sur les temps par opération. Ses deux principales sections sont consacrées, l'une à un examen théorique du problème, l'autre aux résultats d'études sur le terrain.

Le chapitre III contient un examen des effets de la répétition sur les coûts de construction, en ce qui concerne notamment les dépenses de chantier. Les deux grandes sections traitent, respectivement, des principaux problèmes et des résultats d'étude sur le terrain.

Le chapitre IV est consacré à un examen des conditions nécessaires pour que les travaux répétitifs produisent des effets favorables. Il contient une analyse assez complète des différents obstacles qui gênent la bonne exécution des travaux de chantier.

Le chapitre V traite des possibilités d'organiser la production de l'industrie du bâtiment de manière à tirer parti au maximum des effets de la répétition. Une attention particulière est accordée à la méthode d'organisation dite *en continu,* qui s'est révélée être le moyen le plus efficace d'organiser des travaux fortement répétitifs.

Le chapitre VI, enfin, donne une étude sommaire des problèmes traités dans certains des rapports nationaux qui, bien que ne s'éloignant pas du sujet de l'étude, n'entrent pas dans le cadre de l'enquête.

L'un des problèmes les plus sérieux auxquels les gouvernements se heurtent dans toute l'Europe, à l'heure actuelle, provient du fait que l'industrie du bâtiment est incapable de pourvoir à la demande sans cesse croissante de travaux de construction de tous genres.

Le niveau de la production doit, dans certains pays, s'élever non de 10 à 20%, mais de 200 à 300% si l'on veut atteindre un taux d'amélioration acceptable. La solution de ce problème réside dans une large application des principes de la production industrielle dans toutes les opérations de construction. Le problème qu'il faut résoudre à présent est celui de savoir comment on peut appliquer ces principes à la production de bâtiments.

Certains secteurs de la construction, notamment la construction de logements, se prêtent particulièrement bien à l'application des principes de la production industrielle. Les gouvernements auraient intérêt à assurer ou en tout cas à encourager la mise à profit au maximum de ces possibilités favorables d'accroître la production et d'améliorer le rendement de l'industrie du bâtiment.

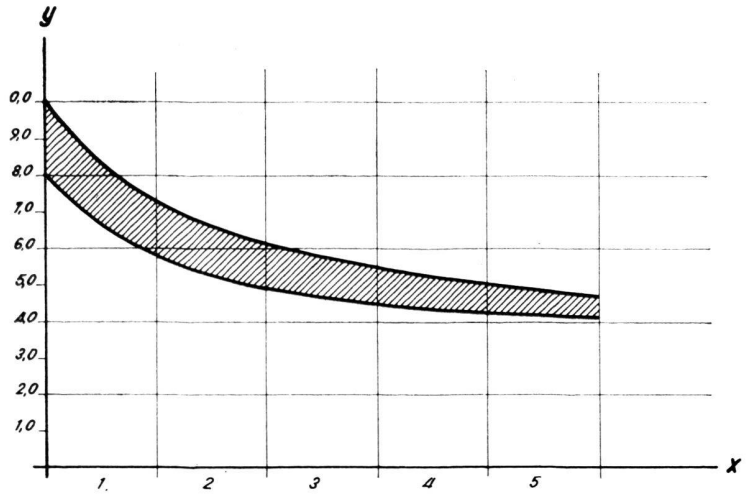
Les études entreprises jusqu'à présent ne permettent cependant guère de formuler à l'intention des gouvernements des recommandations quant à la meilleure manière d'organiser une base pour la production de l'industrie du bâtiment.

Effets de la répétition sur les temps par opération

L'effet essentiel de la répétition sur les opérations de construction sur chantier, c'est d'entraîner une réduction progressive du temps nécessaire pour exécuter des opérations identiques répétées et successives.

Il y a lieu de distinguer deux phases principales dans le processus d'amélioration, à savoir:

1. La phase d'apprentissage, c'est-à-dire la période pendant laquelle l'ouvrier acquiert un métier suffisant pour la tâche qu'il doit accomplir, et



x = temps, en années.
y = heures de main-d'œuvre par mètre cube d'immeuble.
Heures de main-d'œuvre par mètre cube d'immeuble achevé au cours d'une période de cinq ans (Finlande).

2. la phase d'accoutumance, c'est-à-dire la période pendant laquelle le rendement s'améliore graduellement grâce à l'habitude qu'acquiert l'ouvrier et à de petites modifications apportées à la méthode et à l'organisation.

Ces deux phases se recouvrent souvent, la seconde commençant avant que la première ne soit tout à fait terminée.

Les effets de la répétition sur les temps par opération ont depuis longtemps été étudiés très attentivement dans les industries manufacturières: il est par conséquent naturel d'essayer d'utiliser au maximum l'expérience déjà acquise en dehors de l'industrie du bâtiment.

Effets de la répétition sur les coûts de construction

La productivité accrue de la main-d'œuvre que permet d'obtenir la répétition des opérations de construction sur chantier s'accompagne d'une réduction de coût de ces opérations. La production en grande série agit sur d'autres éléments du coût total que les coûts d'exécution; de ce fait, le coût total dépend de tous les facteurs de l'efficacité économique et la répétition n'est qu'un seul de ces facteurs. Il est donc difficile de tirer des conclusions solides à partir des chiffres fournis sur les coûts totaux.

L'effet économique de la répétition sur les opérations de construction sur chantier tient à deux causes différentes et également importantes: 1. la réduction des coûts d'exécution par une organisation et une réalisation plus efficaces (productivité accrue de la main-d'œuvre et matériel perfectionné) et 2. la baisse indirecte des coûts imputables à l'abrégement des délais de construction que permet d'obtenir l'élévation de la productivité de la main-d'œuvre.

Les économies réalisées dans les coûts d'exécution directs proviennent de la diminution progressive des temps par opération découlant de la répétition et, d'une organisation meilleure et d'une spécialisation plus poussée des travaux justifiant un matériel plus perfectionné et mieux adapté à l'exécution des travaux, ainsi que l'application de nouvelles méthodes et techniques.

Les économies indirectes assurées par la répétition grâce à l'abrégement des délais de construction sont notables et d'une importance croissante. D'abord, une meilleure productivité dans l'industrie du bâtiment élève le revenu national et présente donc une importance considérable pour l'ensemble de l'économie. L'abrégement de ces délais agit favorablement sur nombre d'éléments du coût, tels que les dépenses supplémentaires afférentes à la main-d'œuvre, les frais d'achat de matériel mécanique, les frais de financement pendant la période de construction, etc. Un délai de construction plus court permet de faire fructifier plus tôt les investissements.

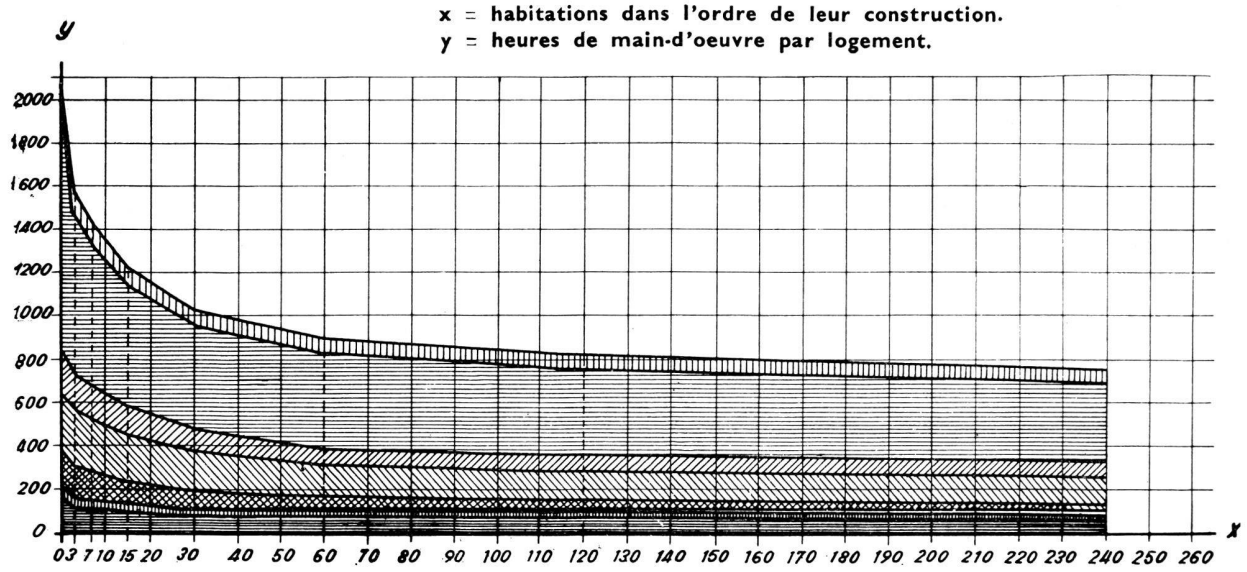
La mesure dans laquelle l'amélioration de la productivité de la main-d'œuvre influe sur les coûts, directement ou indirectement, dépend beaucoup du système adopté pour la rémunération de la main-d'œuvre. Si celle-ci est rémunérée uniquement à l'heure, elle n'est pas incitée à améliorer son rendement: les gains étant indépendants du résultat du travail. Le système de rémunération uniquement à la tâche présente des avantages et des inconvénients inverses.

Souvent, on a trouvé que la meilleure solution était une combinaison d'un salaire horaire et d'une prime de rendement.

Conditions nécessaires pour que les travaux répétitifs produisent des effets favorables

Pour que la répétition procure une amélioration des temps par opération et une diminution des coûts de construction, il faut que certaines conditions soient remplies. La plus importante est la continuité des travaux. Les opérations à exécuter doivent être identiques et elles doivent être exécutées par les mêmes ouvriers et dans toute la mesure du possible sans interruption. En usine, l'exécution de tâches répétitives demande simplement une soigneuse planification préalable, une organisation approfondie et un contrôle attentif. Sur les chantiers, la situation est moins simple et les problèmes de production moins aisés à prévoir et à résoudre. Nombreuses sont les influences plus ou moins perturbatrices: conditions atmosphériques, difficultés d'accès, instabilité de la main-d'œuvre, retards dans la livraison des matériaux et des plans; nécessité d'adapter la construction à la nature et à la pente du terrain, etc.

Changement du personnel. Il est évident qu'un renouvellement complet de l'équipe chargée d'une opération fait renaître la plupart des problèmes d'apprentissage et



Heures de main-d'œuvre par logement lors de la production en série d'habitations identiques (Pays-Bas).

d'accoutumance rencontrés par l'équipe initiale. En revanche, la nouvelle équipe peut bénéficier d'une bonne organisation de l'opération et de son cadre. Elle pourra peut-être aussi profiter d'une partie de l'expérience acquise par ses prédécesseurs.

Surface de travail suffisante. Pour que toutes les équipes occupées à la construction d'un bâtiment soient en mesure de travailler simultanément sur le même chantier, chacune suivant l'autre, sans perte de temps, dans de longues séries d'opérations identiques, le chantier doit leur offrir une surface de travail appropriée. C'est là une considération importante à retenir, notamment pour les bâtiments à plusieurs niveaux, où les différentes équipes doivent pouvoir attaquer un nouveau niveau sitôt achevé le précédent.

Faute d'une surface de travail suffisante, l'exécution des opérations devient discontinue et agit négativement sur la productivité de la main-d'œuvre.

Il va sans dire que c'est toujours le facteur externe qui a les répercussions les plus importantes sur les opérations de construction, représenté par les conditions atmosphériques. La pluie, le vent, la neige et le froid ralentissent le rythme des travaux et parfois même empêchent tout travail organisé.

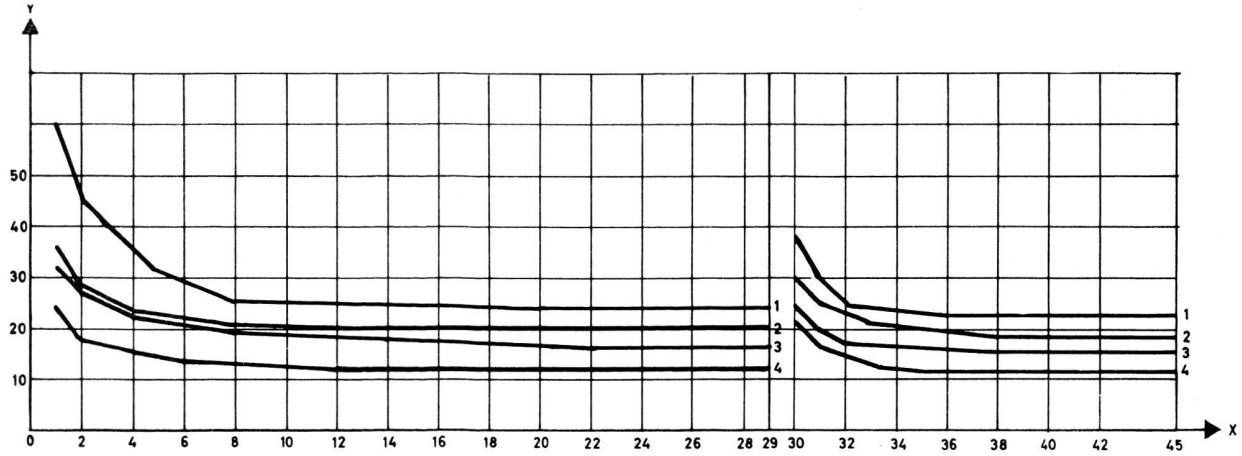
Effet de fin de course. Quand une série d'opérations touche à sa fin, on observe souvent quelque allongement des temps unitaires par opération, les dernières opérations prenant plus longtemps que celles qui les ont immédiatement précédées. Cet «effet de fin de course» tient peut-être au ralentissement instinctif qui se manifeste à l'approche du but. De plus, à ce stade, le contrôle se relâche souvent, une certaine désorganisation se produit, par exemple quand certains matériaux sont déjà dirigés vers d'autres tâches; cet effet peut également être attribué à la crainte croissante des travailleurs de ne pas trouver un nouvel emploi après la fin de celui qui est en cours.

Planification et organisation des travaux répétitifs

La productivité de la main-d'œuvre et des baisses sensibles des coûts de construction peuvent être obtenues par l'exécution en série d'un nombre même limité d'opérations identiques; les effets favorables de la répétition peuvent être partiellement, voire totalement neutralisés par l'influence de divers facteurs nuisibles. Une planification préalable appropriée et une organisation soigneuse des travaux présentent donc une importance décisive pour le succès des opérations répétitives sur chantier.

Si les processus de construction présentent un caractère très répétitif, il sera possible et à vrai dire même nécessaire de recourir à des formes d'organisation nouvelles et meilleures.

Il est donc naturel de chercher à subdiviser les travaux de construction en un grand nombre d'opérations simples, pour permettre de spécialiser fortement les exécutants.



x = nombre de maisons.
y = heures de main-d'oeuvre.
1 = éléments de murs extérieurs.
2 = plafonds.
3 = cloisons en bois.
4 = éléments du socle.

Effets des interruptions sur la productivité du travail lors de l'érection de quarante-cinq maisons individuelles (Finlande).

La méthode de réalisation en continu est fondée sur l'exécution rythmique de certaines tâches répétitives par des équipes spécialisées. Le travail est préparé comme suit:
1. énumération de toutes les opérations distinctes à confier à des équipes d'exécutants ou à des entrepreneurs différents;
2. parmi les opérations énumérées, choix d'une *opération clef,* où une répétition régulière paraît essentielle et fixation du cycle correspondant;
3. planification complète des diverses opérations par rapport à la cadence choisie, ces opérations se réglant par l'effectif des équipes responsables, de façon qu'elles suivent la même séquence.

Le choix de l'opération clef est capital. Pour réduire l'approximation dans l'utilisation de la main-d'œuvre au minimum et pour abréger dans toute la mesure du possible le temps total de travail, l'opération clef doit être une des opérations «critiques».

Il faut veiller attentivement à ce que les équipes de travail ne se gênent pas mutuellement. Il ne faut pas que plus d'une équipe à la fois soit occupée à un poste de travail quelconque.

Dimensions des éléments de construction

Alors que le volume de la brique d'argile cuite de type traditionnel n'atteint que $2{,}10^3$ cm³ environ, celui des blocs modernes creux en céramique ou en béton est de $10{,}10^3$ cm³ et celui des grands panneaux de murs préfabriqués, de $2000{,}10^3$ cm³. Cette augmentation marque un progrès technique. Cependant, cette évolution paraît entachée d'une certaine contradiction, car elle réduit les possibilités d'utiliser les effets de la répétition dans la production, le transport et l'assemblage des éléments de construction. La construction d'un logement nécessite plus de 10 000 briques, mais seulement de 20 à 30 panneaux. Pour éviter des conclusions erronées, il faut donc étudier la dimension optimale des éléments de construction, compte tenu, non seulement de la productivité sur le chantier, mais aussi des possibilités d'obtenir un rendement maximal pour l'ensemble des opérations de construction, en ayant recours *aux plus grandes séries possibles d'objets identiques.*

«Journal de la Construction de la Suisse romande.»