

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

**Herausgeber:** Société de communication de l'habitat social

**Band:** 43 (1970)

**Heft:** 3

**Artikel:** La Finlande en quête de méthodes de construction très économiques

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-126839>

### **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:** 24.07.2025

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

# La Finlande en quête de méthodes de construction très économiques

25

On constate à l'heure actuelle, dans la plupart des pays, que les prix de la construction neuve croissent plus rapidement que le revenu moyen des habitants. Ce qui n'était au départ qu'un symptôme est devenu un problème urgent auquel il va falloir, d'une manière ou d'une autre, apporter une solution. Le professeur P. O. Jarle, du Laboratoire d'économie de la construction de l'Institut national de recherche technique, à Otaniemi, Finlande, s'est beaucoup attaché à ce problème, et c'est avec un réel plaisir que nous empruntons à «Build International» le rapport dont il est l'auteur, non seulement en raison de sa contribution personnelle aux résultats obtenus, mais encore parce que la façon même dont il aborde le problème mérite la plus grande attention.

## 1. La recherche en matière de construction à l'Institut national de recherche technique

1.1. Le texte officiel de janvier 1942 portant création de l'Institut national de recherche technique dispose que: «L'Institut national de recherche technique aura pour tâche:

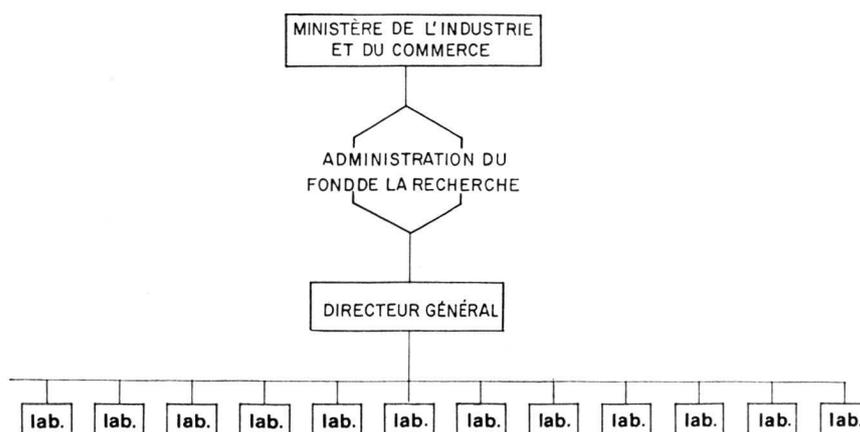
- d'effectuer des travaux de recherches présentant un caractère d'utilité publique et scientifique;
- de pratiquer, à la demande des pouvoirs publics ou des particuliers, des contrôles et des essais officiels sur les matériaux et les constructions;
- de mener à bien tous les autres travaux de recherche technique qui pourront lui être confiés par les pouvoirs publics ou les particuliers, et
- d'apporter son concours à l'Institut de technologie en matière d'enseignement et de recherche.»

L'Institut national de recherche technique est actuellement divisé en 27 services désignés sous le nom de laboratoires. Un grand nombre de ceux-ci sont d'ores et déjà regroupés à Otaniemi, près d'Helsinki (100 000 m<sup>3</sup> à Otaniemi, et 30 000 m<sup>3</sup> à Helsinki). Otaniemi est destiné à devenir un grand centre de recherche technique et de formation universitaire, mais les attributions des différents laboratoires n'ont pas encore été définies de façon précise.

Neuf laboratoires et aussi, dans une certaine mesure, le service de recherches sur le bois, poursuivent des recherches sur le bâtiment et des essais de matériaux de construction. En 1967, le budget de ces neuf laboratoires représentait environ 40% du budget total de l'Institut. Au cours de la même année, l'ensemble des dépenses de l'Institut s'est élevé à environ 13 millions de marks finlandais, dont environ 10% ont été consacrés à la construction de nouveaux bâtiments à Otaniemi. La part des activités relatives aux essais de matériaux représentait à peu près un quart de la dépense totale.

1.2. On peut dire que le matériau de construction constitue le plus grand dénominateur commun en matière de recherches sur le bâtiment. En effet, c'est à partir du matériau qu'on définit le procédé de construction, à partir de ce dernier qu'on édifie le bâtiment, pour bâtir finalement une cité tout entière. Cette hiérarchie pyramidale commande l'organisation des recherches à l'Institut, où cependant, les essais relatifs aux procédés de construction ne sont pas négligés pour autant.

Sur le plan des activités, le Laboratoire d'économie de la construction se distingue des autres services à un



Organisation de la recherche dans le domaine de la construction.

double titre: d'une part, on n'y effectue pas d'essais sur les matériaux, d'autre part, on s'y intéresse surtout aux tranches proches du sommet de la pyramide. On accorde une grande attention au choix économique entre plusieurs procédés de construction possibles, mais ce que l'on s'attache principalement à trouver, c'est la configuration la plus avantageuse pour chaque bâtiment; on effectue également certaines études ayant trait à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire.

## 2. L'économie de la construction et son champ d'application

2.1. La recherche économique appliquée à la construction ne saurait, sous peine d'aboutir à des résultats erronés, être ramenée à une simple question de prix de revient. Il convient, en effet, d'accorder une grande attention, ne fût-ce que par principe, à la valeur d'usage qu'il est possible d'obtenir dans différents cas. Le concept d'économie doit donc être pris dans son acception la plus large et tenir compte, entre autres aspects, de la valeur architecturale des bâtiments.

Une solution commode à l'un des problèmes de la construction nouvelle est de donner à l'édifice, considéré dans son ensemble ou dans ses parties, une valeur élevée par rapport aux frais annuels qu'il occasionne.

2.2. Un grand nombre de catégories professionnelles et de groupes sociaux ont besoin de disposer de données économiques sur le bâtiment. Les autorités législatives et les parlementaires les réclament pour des raisons administratives, liées à l'établissement du budget et à la formulation des lois; les administrations centrales en

éprouvent la nécessité pour orienter les activités de construction qui s'exercent dans le cadre de leur compétence. Il en est de même des promoteurs, des projeteurs, des entrepreneurs, des propriétaires et des locataires, chaque fois qu'ils ont à prendre des décisions. Il s'agit donc d'un besoin général qui intéresse, à des degrés divers, de nombreux groupes professionnels.

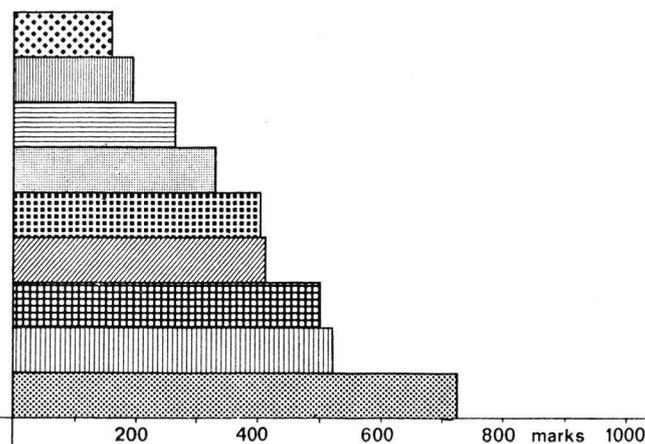
D'année en année, ce besoin d'information s'accroît par suite des progrès de l'urbanisme, de l'industrialisation et de l'organisation du travail. Un des traits typiques de l'évolution en cours est que l'individu voit diminuer de plus en plus ses possibilités d'influer sur les projets et les réalisations, parce que les uns et les autres se trouvent efficacement concentrés aux mains d'organisations dont la sphère d'activité ne cesse de s'élargir. Comme ces organismes et ces entreprises doivent prendre leurs décisions à un niveau de plus en plus élevé, la nécessité de la recherche économique en matière de construction revêt une acuité grandissante. Or, à l'heure actuelle, la branche ne consacre guère plus de 0,01% de son chiffre d'affaires à ce genre de recherche et il semble qu'entre la demande et l'offre de connaissances, le fossé ait tendance à s'élargir.

## 3. La construction dans l'économie nationale

3.1. La construction représente un secteur très important de l'ensemble de l'économie nationale. En conséquence, le Laboratoire d'économie de la construction a effectué de nombreuses études pour préciser le rôle de la construction dans l'économie nationale. Parmi les études les plus récentes, on peut citer par exemple:

### LABORATOIRES

DE REMEMBREMENT  
DES TERRAINS.  
D'ECONOMIE DE LA  
CONSTRUCTION.  
DE MÉCANIQUE DES  
SOLS.  
DE TECHNOLOGIE  
ANTI-INCENDIE.  
DE STATIQUE ET CONS-  
TRUCTION DE PONTS.  
DE TECHNOLOGIE DU  
CHAUFFAGE.  
DE CONSTRUCTION DE  
ROUTES.  
DE TECHNOLOGIE DU  
BATIMENT.  
DE TECHNOLOGIE DU  
BÉTON.



Répartition du budget de l'Institut.

Le logement et l'économie nationale;

- Estimation de la production future dans le domaine du bâtiment;
- Le rôle des importations dans la construction;
- La qualité future du logement;
- Les investissements publics dans le quartier administratif d'Uusimaa.

Le directeur et plusieurs membres de l'équipe de recherches du Laboratoire d'économie de la construction ont également pris une part très active au travail des comités mis sur pied par les pouvoirs publics pour discuter des questions ayant trait, par exemple, à l'organisation de la recherche dans le bâtiment, à l'implantation des logements, aux constructions expérimentales, à l'utilisation des ordinateurs.

3.2. La partie descriptive de l'étude sur la fiscalité en matière de logements examine la façon dont les impôts sur la propriété et les revenus immobiliers sont déterminés en Finlande et présente une estimation empirique des charges fiscales et des recettes qui en résultent.

On y considère également la théorie des incidences fiscales. L'objectif était de trouver une base d'imposition telle que les effets de son application retombent le moins possible sur les épaules de l'occupant. Aux termes de l'étude en question, une taxe sur le supplément de loyer résultant de l'emplacement privilégié de l'immeuble n'entraîne aucun ralentissement dans l'activité des chantiers; elle ne conduit à rien d'autre qu'à faire baisser le prix d'achat ou de location des terrains à l'endroit considéré. Par contre, le bâtiment étant un article reproductible, une taxation appliquée à l'immeuble aura pour effet d'accroître, en moyenne, le coût unitaire global d'utilisation de celui-ci. Pour les habitations qui se trouvent sur des terrains marginaux, cette taxation immobilière ne peut être capitalisée avec le prix du terrain, car il ne reste alors ni loyer rentable ni prix de terrain acceptable; le coût moyen global du loyer d'habitation est donc augmenté du fait de la taxe et l'on cesse de construire sur ces terrains-là, jusqu'à ce que les loyers pratiqués sur le marché aient rattrapé le montant de l'imposition.

En principe, l'écart entre le loyer des habitations bien situées et celui des habitations mal situées devrait tendre à se réduire, mais les facteurs qui conditionnent la valeur du site subsistent (frais de déplacement par exemple), la différence reste donc la même et les loyers enregistrent la même hausse dans chacune des deux catégories.

Autrement dit, on assiste à une élévation du niveau général des loyers à concurrence de la taxe immobilière qui frappe, en particulier, les logements mal situés.

Si l'on veut que les charges fiscales n'aient pas pour effet d'entraver l'aide prodiguée par la société en faveur du logement, il faut faire en sorte de ne pas grever d'impôts les investissements immobiliers et leur juste rémunération. En pratique, on pourrait pratiquer une politique d'exonération fiscale telle que la valeur technique d'un bâtiment et les revenus normaux qui résultent de cette valeur ne soient pas comptés dans le calcul de l'assiette imposable.

Si l'on se fonde uniquement sur les cours pratiqués sur le marché de la construction et des loyers pour déterminer la valeur imposable d'un logement et le revenu imposable qu'il produit, échapperont à l'impôt la valeur du terrain et le supplément de revenu résultant d'un emplacement privilégié. Dès lors, une imposition s'appliquant à ce supplément de revenu et à la valeur du terrain, c'est-à-dire visant uniquement l'emplacement de l'immeuble, sera globalement capitalisée dans le prix du terrain à condition que tous les logements soient frappés par le même impôt, y compris ceux occupés par leurs propriétaires. En Finlande, cela revient à dire que la valeur locative de ces derniers logements devrait être réévaluée à un niveau beaucoup plus élevé qu'à l'heure actuelle (Räsänen, Reino, «La politique fiscale en matière de logements», à l'impression).

3.3. Comme la recherche en matière d'habitation s'est jusqu'ici surtout intéressée aux techniques de construction et aux problèmes de rentabilité, les exigences des occupants ont été quelque peu négligées. Il y aurait pourtant avantage à prendre en considération les avis et les souhaits des individus concernant leur logement et les résultats de l'étude sociologique de l'habitation peuvent s'avérer utiles au projeteur.

Les résultats dont nous disposons dans cet ordre d'idées nous viennent pour la plupart de Suède, où la recherche sociologique appliquée aux problèmes de l'habitat est beaucoup plus développée qu'en Finlande. Les études qui ont été faites portent principalement sur les immeubles d'habitation à plusieurs étages, qui, aujourd'hui, représentent la majeure partie des constructions à usage résidentiel. Les renseignements qu'on y trouve sont constitués dans une large mesure par les réponses à différents questionnaires concernant l'habitabilité des appartements. Une attention spéciale est accordée à la cuisine

et à son équipement, aux volumes de rangement, aux sanitaires, aux revêtements de sol, à l'utilité du balcon, aux problèmes d'insonorisation et à la climatisation. On s'est également livré à une étude préliminaire sur le caractère fonctionnel des zones d'habitation du point de vue de ceux qui y résident (cf. Mäniken, Annikki, «Recensement des études sociologiques relatives à la planification des immeubles résidentiels à plusieurs étages en Suède», 1968, à l'impression).

#### 4. Problèmes d'implantation des communautés

4.1. Une analyse statistique du prix des terrains dans un certain nombre de sites représentatifs au cours de la période 1939-1955 a permis d'établir la formule générale suivante, due à Pöyhönen (1955):

$$p = \frac{aA \cdot 10^{cR} + bT}{r^h} \cdot 10^s$$

où:

$p$  = prix du terrain au  $m^2$

$aA$  = coefficient caractérisant le niveau des prix

$10^{cR}$  = coefficient caractérisant l'influence des droits sur le bâtiment

$10^{bT}$  = coefficient caractérisant l'influence des dimensions du terrain

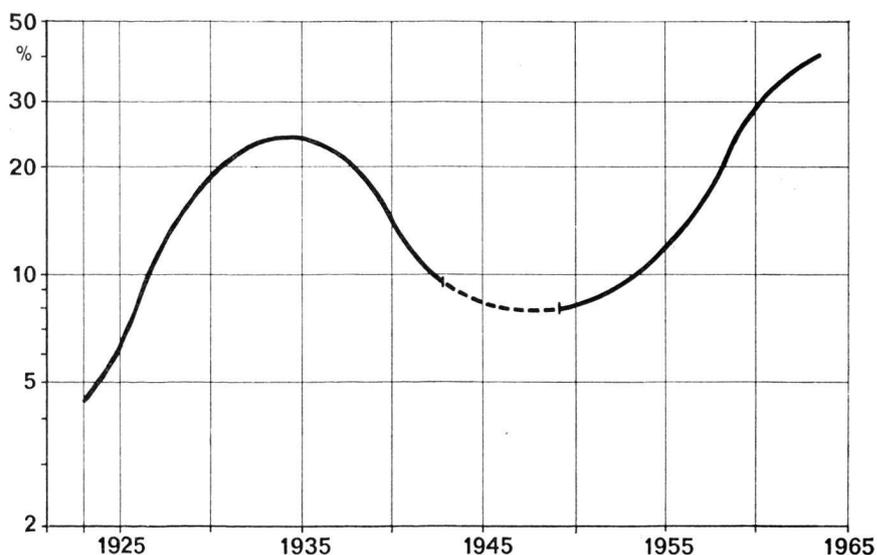
$1/r^h$  = coefficient caractérisant la situation et la configuration du terrain

$S$  = variable aléatoire.

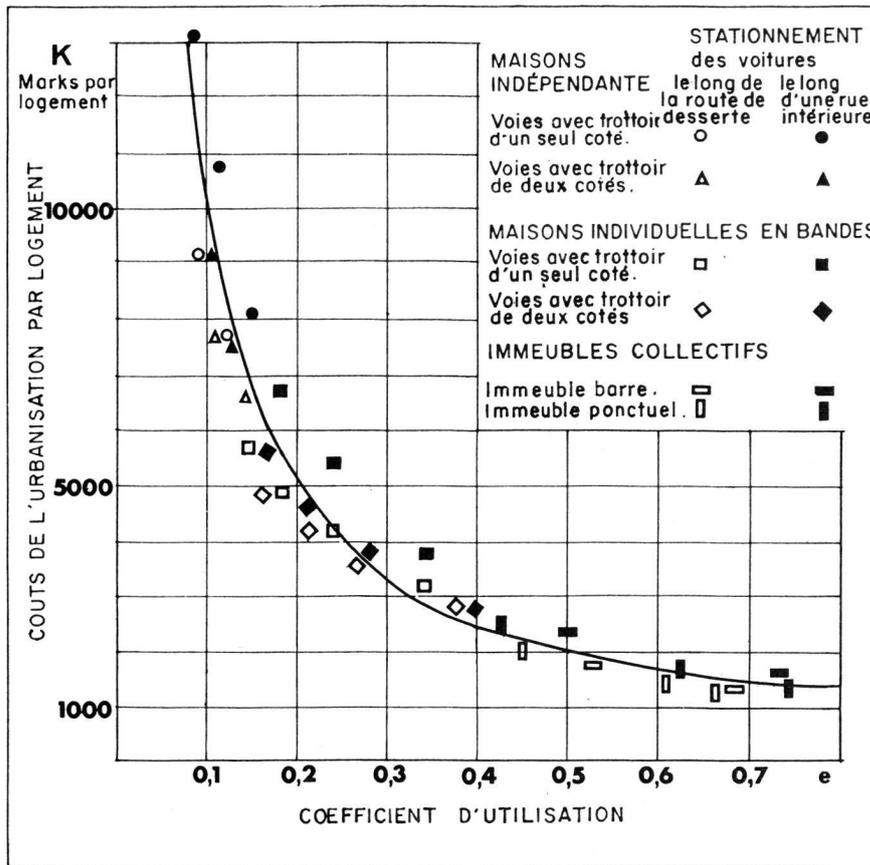
4.2. Le tableau ci-dessous, tiré d'une analyse récente portant sur des données plus complètes, donne une bonne idée des changements intervenus dans le prix des terrains:

1934	0,8	1944	0,8	1954	1,2
35	0,9	45	1,0	55	1,4
36	0,8	46	0,8	56	1,7
37	0,9	47	0,7	57	1,7
1938	0,9	1948	0,6	1958	1,6
39	1,0	49	0,6	59	1,9
1940	1,0	1950	0,7	1960	2,8
41	1,2	51	0,8	61	3,4
42	1,2	52	0,8	62	3,7
43	1,0	53	0,9		

4.3. La véritable flambée des prix qui s'est produite au cours de ces dix dernières années peut s'expliquer par le fait que le niveau de vie, et avec lui la demande de logements, ont connu une élévation plus rapide que l'offre de logements. Les prix ont apparemment continué de monter après 1962, mais à un rythme moindre. La hausse générale qui a suivi la Seconde Guerre mondiale n'est pas sans rappeler celle qui s'est produite au lendemain de la guerre de 1914-1918, sauf que cette fois-ci, les prix se stabilisent à un niveau plus élevé. C'est également ce que montre l'analyse du prix des terrains évalués en pourcentage des coûts de construction sur ces terrains (Ravaska, 1964):



Prix «in situ» exprimés en pour-cent du coût de la construction à Helsinki de 1923 à 1962.



Coûts de l'urbanisation en fonction de la densité d'habitation.

4.4. En Finlande, au début des années soixante, les dépenses d'urbanisation (rues, jardins et réseaux divers) correspondant à une certaine somme d'équipement étaient d'environ 10 marks par m<sup>2</sup> de terrain en moyenne quels que soient le type de résidence et le degré d'exploitation. A présent, si l'on considère les coûts relatifs et absolus de l'urbanisation en fonction du coefficient d'utilisation pour les différents types d'habitations, on obtient le tableau suivant:

#### Coûts d'urbanisation relatifs et absolus

Type d'habitation	e	Coût de l'urbanisation	
		Coût par log. (en mk/m <sup>2</sup> )	Coût relatif par log. de 100 m <sup>2</sup>
Immeubles collectifs	0,50	20	100
Maisons individuelles en bande	0,25	40	200
Maisons jumelées	0,20	50	250
Maisons indépendantes	0,15	57	335

En pratique, les différences sont moins accusées du fait que, dans les zones de petites habitations, les normes techniques appliquées en matière d'urbanisation sont généralement d'un niveau inférieur (Salmela, 1964).

4.5. Depuis quelques années, l'achat de résidences d'été connaît une très grande vogue en Finlande. En 1962, le nombre de ces acquisitions dépassait la centaine de mille, soit l'équivalent d'une villa pour treize familles. Depuis lors, il augmente régulièrement d'environ 10 000 par an. Les investissements privés consacrés aux résidences d'été atteignent désormais des chiffres si élevés qu'ils

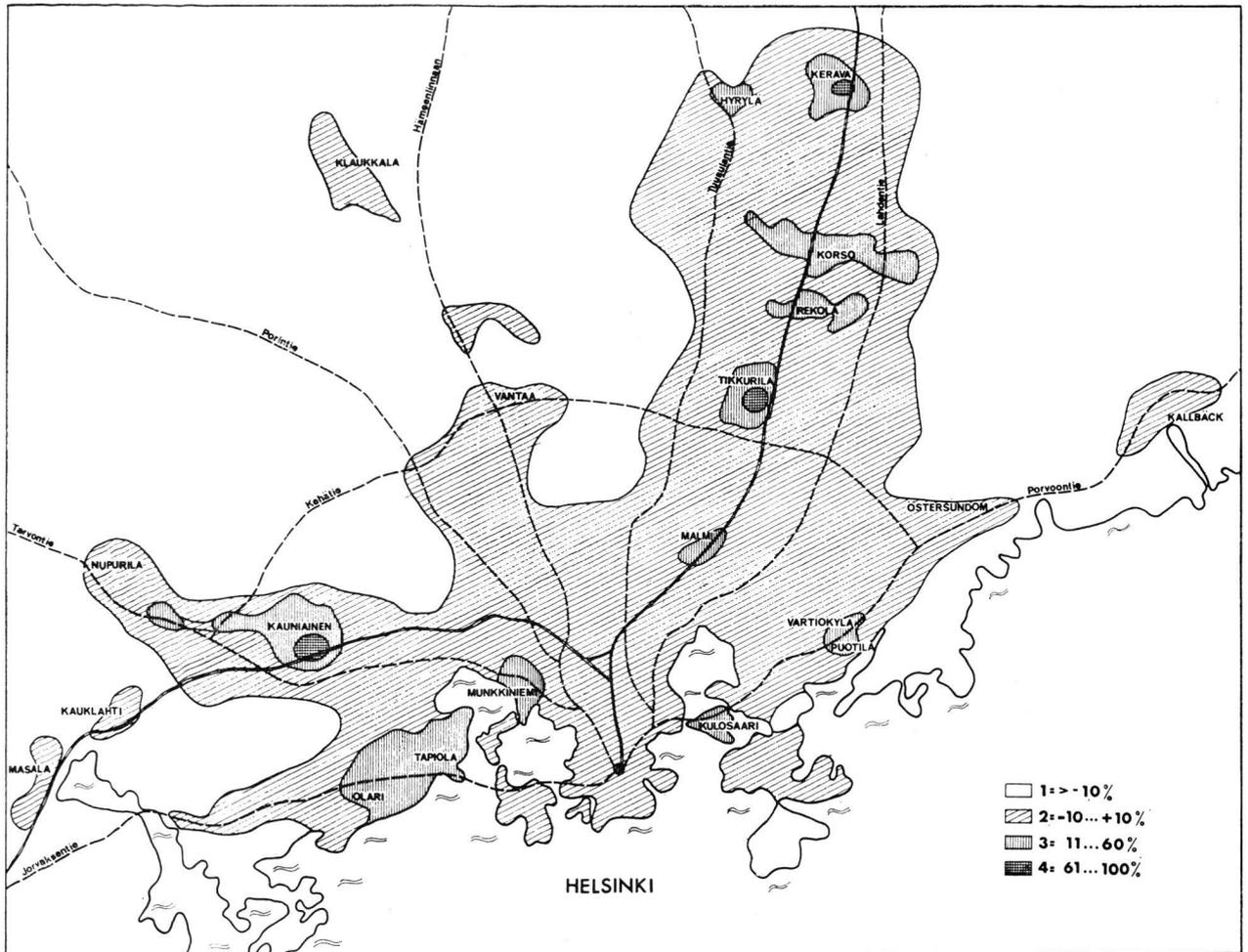
sont devenus très importants sur le plan économique. Cette situation est à souligner d'autant plus que l'augmentation des revenus et de la durée des loisirs suscitera à l'avenir une demande encore accrue de telles résidences.

La vogue croissante des résidences d'été pose des problèmes aux autorités, en particulier dans la partie sud de la Finlande.

Comme les prix du marché sont pour ces résidences essentiellement fondés sur la valeur vénale et non sur le revenu produit, il est très difficile d'apprécier la valeur réelle d'une telle résidence si l'on ne possède pas une expérience très approfondie des questions immobilières. Afin de fournir aux acheteurs particuliers et aux pouvoirs publics un moyen pratique d'évaluation, des chercheurs de notre laboratoire ont étudié, en 1965, la formation des prix des résidences d'été en se limitant à la zone des lacs située dans un rayon de 120 km. d'Helsinki.

Il a été fait choix d'un modèle économétrique, dans lequel la variation du prix des terrains au mètre carré est fonction des qualités intrinsèques du site.

4.6. Quant à l'étude relative au prix des terrains dans la région d'Helsinki, elle a pour but d'obtenir des données susceptibles de servir de base à la planification de l'aménagement du territoire, en dégageant les différences qui affectent le niveau des prix et les facteurs qui sont à l'origine de ces différences. La méthode employée fait appel à des modèles de prix établis séparément pour différentes tailles d'agglomération et différents types d'aménagement. Les agglomérations se répartissent en: communes rurales, petites villes et capitale régionale; les types d'aménagement en: zones d'immeubles collectifs, zones de maisons individuelles en bandes, zones de maisons



Variations locales du prix des terrains.

isolées, zones de bâtiments industriels et zones vierges. Ces modèles permettent d'obtenir directement le niveau du prix des terrains. Les écarts locaux par rapport au niveau moyen sont présentés sous la forme d'une carte. Les facteurs qui conditionnent le niveau des prix sont de deux ordres: ceux qui sont liés à l'emplacement du terrain et ceux qui sont liés aux caractéristiques du site. C'est la distance au centre de l'agglomération qui exerce la plus grosse influence sur les prix. Dans les petites agglomérations, cette influence revêt la forme d'une courbe exponentielle; pour les agglomérations plus importantes, la courbe est plus complexe. Les autres facteurs déterminants sont la distance à la route principale et la distance au rivage, l'étendue du terrain et la durée du voyage (Änkö, Olavi, «Le niveau du prix des terrains dans la région d'Helsinki»).

4.7. En régime d'économie libérale, il semble qu'on ait particulièrement intérêt à disposer, en permanence, d'informations sûres relatives aux fluctuations du prix des terrains en divers endroits, dans la mesure où le niveau en question traduit les relations entre l'offre et la demande dans le secteur du bâtiment. Avant de poursuivre le travail d'analyse qui a été entrepris, il faudra que les responsables de la politique de la construction aient pris conscience de cette nécessité.

## 5. Planification économique des divers types d'habitations

5.1. Vers le milieu des années cinquante, on a fait une analyse des aspects économiques de la construction des appartements dans les immeubles collectifs (Jarle, 1955). En prenant comme point de départ quelques dizaines de bâtiments spécialement conçus comme modèles, on a calculé par la méthode du coût unitaire, les frais de construction et les frais annuels d'exploitation des immeubles et appartements en fonction de leurs caractéristiques générales. Parallèlement, la valeur d'usage obtenue a été évaluée en fonction des mêmes variables. Entre autres conclusions, on a trouvé que la hauteur minimale prescrite jusqu'alors pour les immeubles résidentiels aurait avantage à être réduite. Cette mesure, adoptée assez rapidement, s'est traduite par une économie annuelle égale, à elle seule, au coût total de la recherche dans le domaine du bâtiment en Finlande.

Accessoirement, on a obtenu différentes formules de détermination approchée des coûts de construction des maisons plurifamiliales, parmi lesquelles la «formule ABC». Suivant celle-ci, le coût des appartements de diverses tailles dans un immeuble collectif d'une catégorie déterminée est donné par:

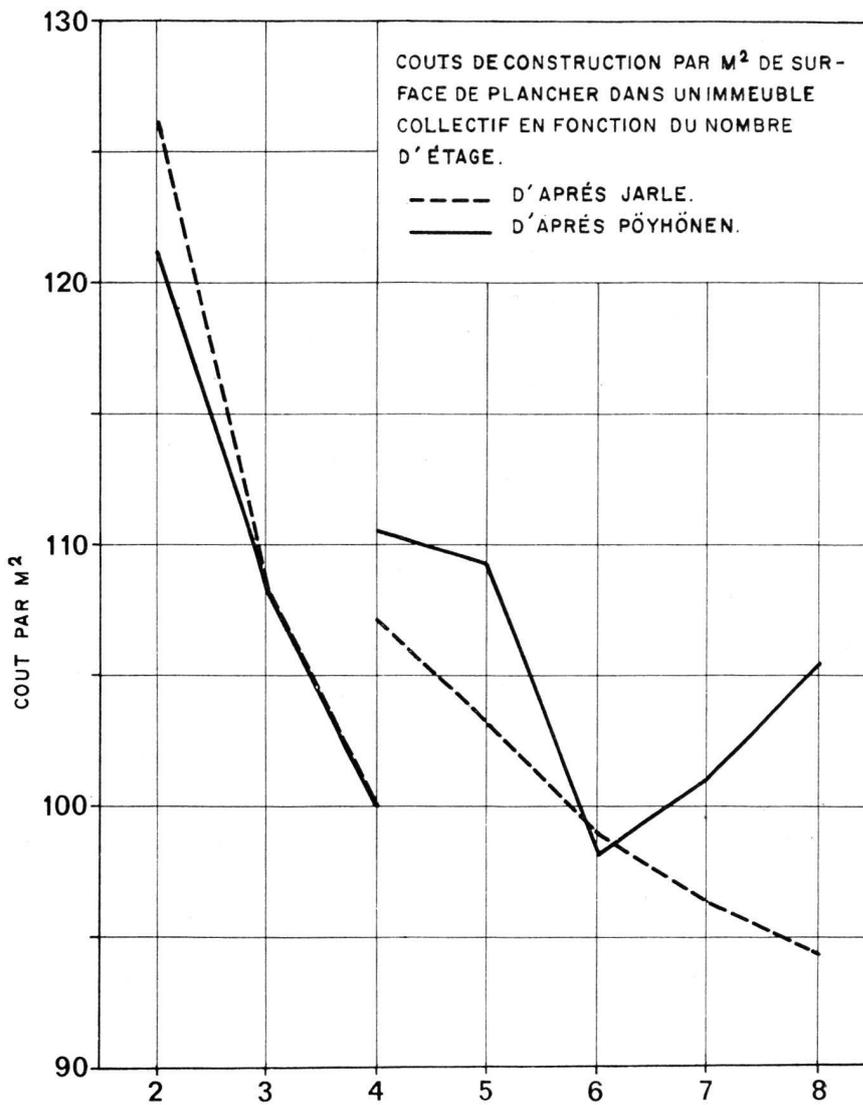
$$K = 250a + 1250r + 11\,000$$

où:

K = prix moyen de construction d'un appartement en marks en 1965

a = surface de plancher en m<sup>2</sup>

r = nombre de pièces (y compris la cuisine).



Si, à chacun de ces facteurs principaux, on applique certains coefficients de correction (coefficients ABC), on obtient une méthode de calcul commode et d'une souplesse pratiquement illimitée.

En outre, cette étude a permis d'arriver à une image fidèle du coût marginal des appartements: ainsi, il est possible de déterminer le supplément de coût qui apparaît lorsqu'on augmente d'un mètre carré la surface de plancher disponible. La valeur de ce supplément varie suivant que l'augmentation de surface se fait sur la largeur ou sur la longueur du bâtiment, et suivant que le nombre de pièces reste ou non le même. Dans certains cas, le coût marginal peut ne pas dépasser 30% du coût moyen primitif par mètre carré: c'est ce qui se passe lorsque les appartements sont de faible surface, qu'il y a un grand nombre d'étages et que l'accroissement de surface intéresse la largeur du bâtiment. Mais, en général, le pourcentage avoisine 50%.

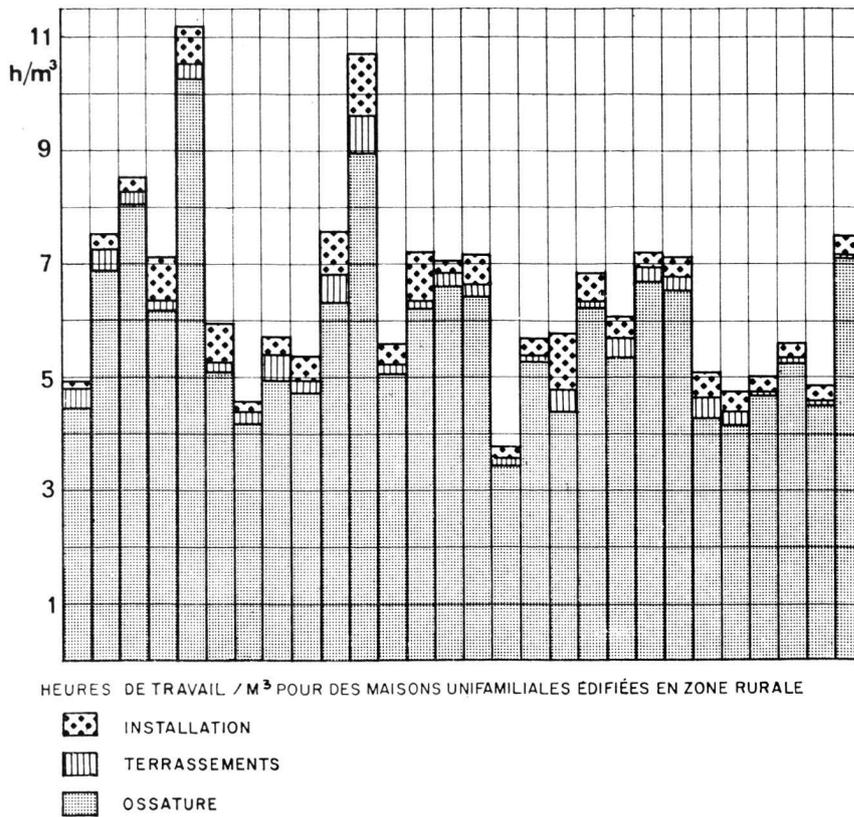
Il indique, en principe, le coût marginal par rapport au coût de construction.

Une comparaison entre la valeur d'usage des appartements et les frais annuels qu'ils entraînent en fonction du nombre d'étages montre que les immeubles de trois ou quatre étages sans ascenseur, ou les immeubles de

sept ou huit étages avec ascenseur, sont avantageux. Un nombre moindre d'étages ne peut avoir de l'intérêt que si l'étage en sous-sol est utilisé de manière plus rationnelle qu'il n'a coutume de l'être. Une analyse économétrique des coûts réels de construction des immeubles à plusieurs étages à Helsinki est venue compléter ce tableau des prix en fonction du nombre d'étages.

Pour ce qui est des maisons unifamiliales, une analyse du même ordre a montré que celles qui comportent un sous-sol deviennent vite onéreuses si l'aménagement de l'étage en question n'est pas réduit au strict nécessaire.

Même dans ce cas, il est tout aussi avantageux de prévoir davantage d'espace au-dessus du sol. Le choix est essentiellement affaire de surface disponible et de volume supplémentaire à ménager. Une comparaison entre une maison moderne à un seul niveau avec espace supplémentaire au-dessus du sol et une maison traditionnelle avec le même supplément d'espace en sous-sol montre que cette dernière revient moins cher, mais surtout en ce qui concerne les coûts de construction. Si l'on tient compte du fait que la solution traditionnelle entraîne un surcroît de fatigue, la place étant répartie sur deux niveaux distincts, la solution moderne apparaît plus avantageuse (Jarle, 1957).



Comparaison des temps de construction.

Ce qui précède nous amène à une conclusion importante: bien que les questions de fondations, de chauffage, de configuration générale et de mode de construction puissent être étudiées séparément, un projet bien conçu exige que l'ensemble de ces facteurs soient intégrés en un tout harmonieux.

5.2. Toujours en considérant un certain nombre de bâtiments pris comme modèles, on a étudié les coûts relatifs de construction et d'exploitation d'appartements d'environ 90 m<sup>2</sup> de surface pour différents types d'habitations (Holttinen 1962). Une hypothèse de départ était la suivante: soit à bâtir un nombre spécifié de logements, les prix des divers matériaux et des divers travaux de construction étant supposés ne pas varier d'un type d'habitation à un autre.

Si l'on s'en tient aux prémices qui ont été adoptées, ce sont les maisons individuelles qui coûtent le plus cher, et les immeubles collectifs le moins cher. Cela concorde avec les résultats obtenus dans d'autres pays par des méthodes similaires. En toute logique, on pouvait s'y attendre puisque, en principe, les murs et les éléments de toiture sont relativement plus nombreux, et le coût de certaines installations plus élevé pour un pavillon que pour un immeuble de plusieurs étages. Néanmoins, les conclusions de l'étude ne correspondent pas aux vues généralement admises dans notre pays où, en fait, les maisons individuelles sont construites en grand nombre et à des prix au mètre carré de surface nettement plus faibles que dans le cas des appartements: au début des années soixante, un peu plus de 300 marks/m<sup>2</sup> était un chiffre courant pour un pavillon, contre quelque 500 marks/m<sup>2</sup> en moyenne pour un appartement dans un immeuble collectif.

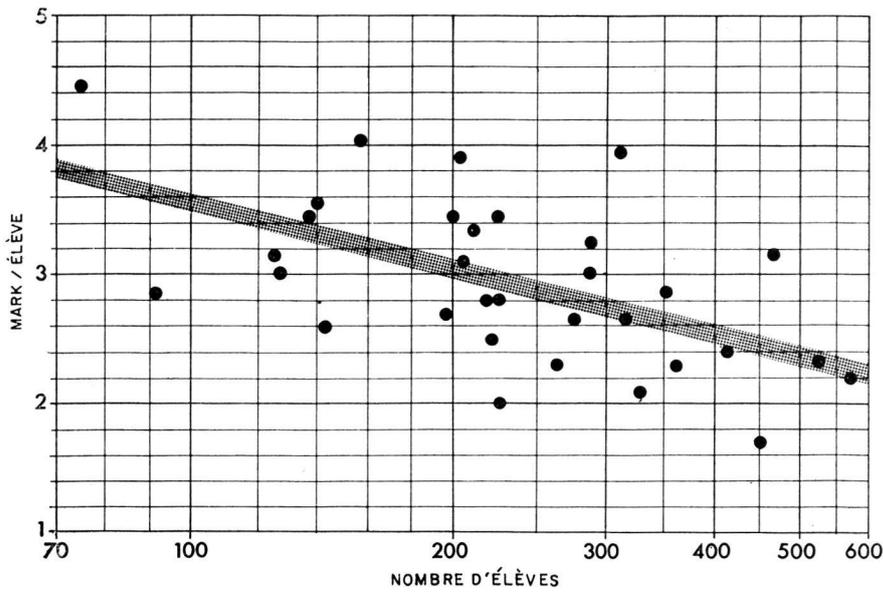
#### Coût de construction et coût annuel en valeur relative

Type d'habitation	Coût de construction relatif pour un logement	Coût annuel relatif pour un logement
Immeubles collectifs (3 ou 4 étages)	100	100
Maisons individuelles en bandes	99	105
Maisons jumelées	125	136
Maisons indépendantes	129	139

Cet écart considérable s'explique, entre autres, par le fait qu'en règle générale, les maisons individuelles sont réalisées dans des conditions qui rappellent l'époque où chacun se suffisait à soi-même, la même personne jouant à la fois le rôle de promoteur, d'entrepreneur, de contre-maître et d'exécutant.

Il y a aussi le fait que, fréquemment, celui qui construit son propre pavillon se contente de matériaux et d'un terrain relativement bon marché. Toutefois, il convient de noter que les temps de travail rapportés au volume de construction ne sont pas sensiblement plus grands que dans le cas d'un immeuble collectif.

Il n'est pas facile de tirer de cet état de choses les conclusions qui s'imposent du point de vue de la politique des logements. Si l'on incite les entrepreneurs à accroître la production de maisons individuelles, qui se situe présentement à un niveau relativement bas, le coût du supplément de locaux à construire dépassera vraisemblablement la moyenne actuelle. De même, on est en droit de supposer que le coût réel de ce type d'habitation finira par rattraper puis par dépasser celui des immeubles collectifs, mais il est impossible de prévoir quand cela se produira.



5.3. Les bâtiments scolaires ont également fait l'objet d'études fonctionnelles et économiques du même genre; une analyse statistique du problème a permis d'obtenir des renseignements complémentaires (Salmela 1962, Salmela - Hyttinen 1967).

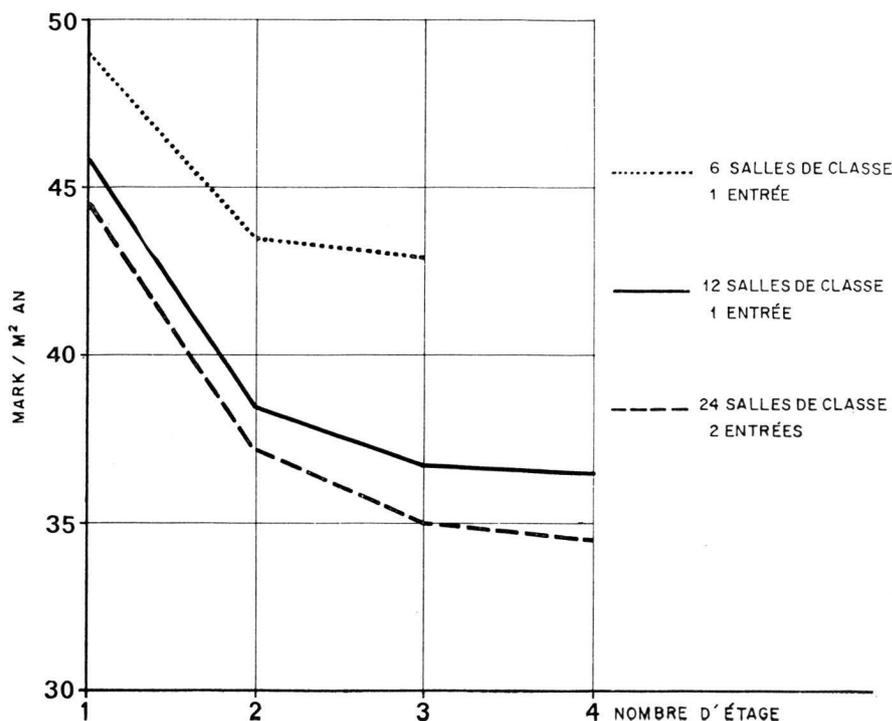
5.4. A l'aube des années cinquante, les ordinateurs ont marqué le début d'une ère nouvelle dans le travail de bureau. C'est alors qu'on a pris conscience pour la première fois des possibilités des machines de gestion, qui permettent d'accomplir divers travaux de routine avec une plus grande rapidité, une plus grande sûreté et une plus grande économie. Comme la tendance qui se dessinait faisait apparaître des exigences nouvelles en matière de planification des locaux à usage de bureaux, on s'est livré à une étude sur le sujet.

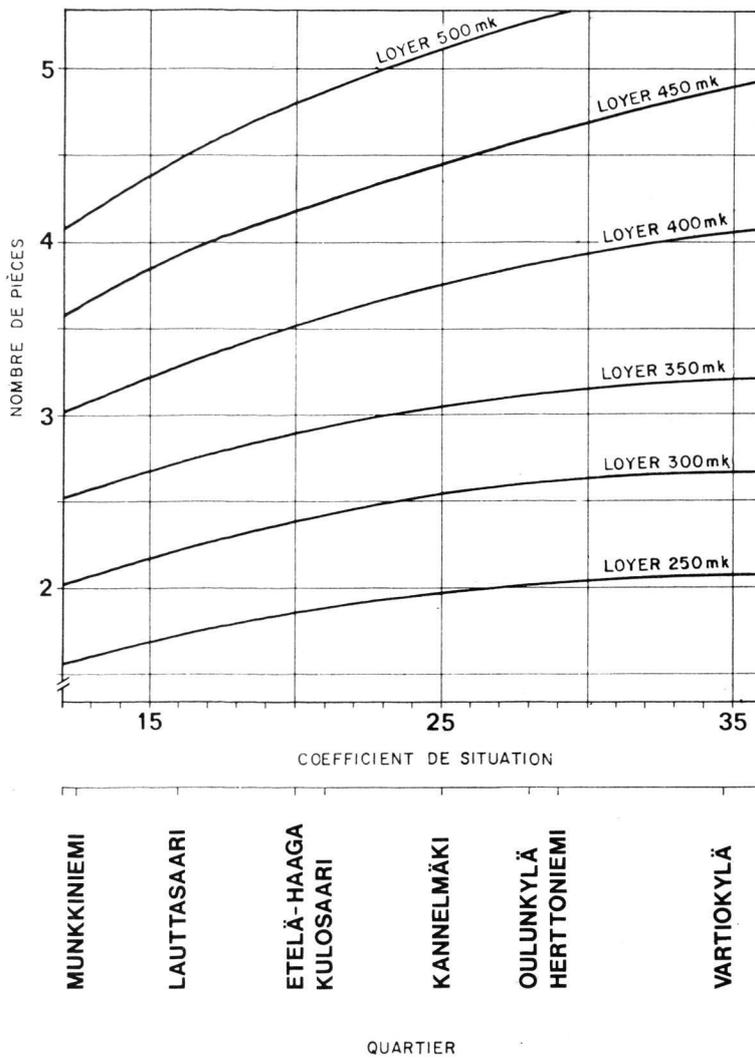
Une conclusion essentielle de cette étude a été que la solution moderne des bureaux panoramiques coûte envi-

ron 14% plus cher que les bureaux à l'ancienne mode avec corridor central. Cependant, les uns et les autres ne sont pas tout à fait comparables étant donné que les bureaux panoramiques comportent davantage d'espaces (salles de conférences, lieux de détente) propres à exercer une influence favorable sur l'activité et sur l'humeur des employés. Si l'on fait abstraction de ces espaces, les bureaux panoramiques reviennent seulement 3,5% plus cher que les classiques bureaux avec corridor central, chiffre insignifiant quand on peut améliorer le rendement du travail grâce à une meilleure planification: cf. Fogdell, Hans, «Programmation et planification économique des immeubles de bureaux», 1968.

## 6. Problèmes de location

6.1. Une étude des loyers des appartements à Helsinki à la fin des années trente a permis de dégager les facteurs





Relation entre le nombre de pièces et la situation du logement pour divers prix de loyer.

qui ont joué un rôle déterminant dans la formation desdits loyers (Jarle 1951). Par exemple, on a trouvé qu'en 1939, la moyenne des loyers sur le marché des appartements neufs pouvait s'exprimer par la formule suivante:

$$V = 16a + 170$$

où:

V = loyer mensuel en marks

a = surface de l'appartement.

Une fois que cette étude a été menée à bien, on a pu faire la comparaison entre les loyers demandés et les coûts qui leur correspondent (Jarle 1952). C'est ainsi qu'en 1939 le coût mensuel d'un appartement dans un immeuble collectif était égal à:

$$K = 12a + 840.$$

Comparant la valeur locative au montant du loyer, on en déduit qu'à cette époque, à Helsinki, si l'on se place du point de vue du propriétaire, les petits appartements étaient moins avantageux que les grands.

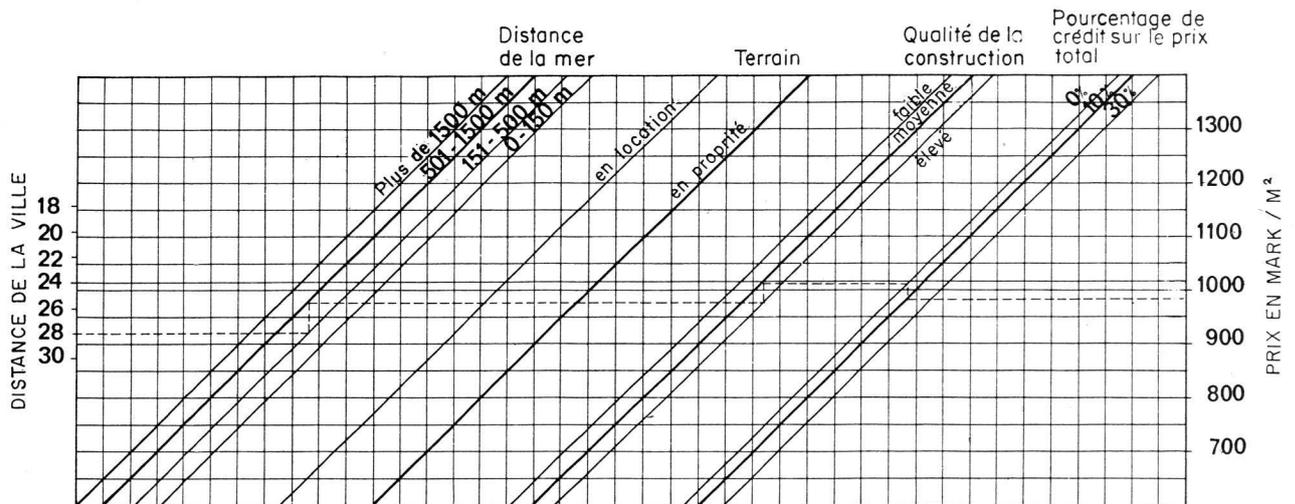
Ce défaut de corrélation entre valeur locative et prix du loyer est sans doute dû à l'ignorance où l'on était du coût relatif des appartements suivant leur taille, et partiellement au fait que, vers le milieu et jusqu'à la fin des années trente, une situation conjoncturelle favorable a suscité une demande accrue en appartements de moyenne et de grande surface.

Depuis, il a été procédé à une nouvelle analyse économique, portant cette fois sur le loyer des appartements dans la banlieue d'Helsinki en septembre 1965. Le but recherché était de mettre au point un modèle pour rendre compte du comportement des propriétaires et des locataires.

6.2. L'année 1949 a vu la fondation en Finlande d'une organisation, l'ARAVA, destinée à stimuler la construction de logements grâce à des prêts d'Etat accordés par son intermédiaire. Quand cette organisation a formulé des directives sur la répartition des coûts entre les différents appartements d'un même immeuble, les résultats précédemment cités (Jarle 1951) ont été pris en ligne de compte. Les appartements de faible surface et les appartements de grande surface ont donc été évalués à un niveau respectivement inférieur et supérieur à celui qui aurait été le leur si l'on avait observé une stricte répartition des coûts.

Toutefois, il est apparu trop hasardeux de modifier, en ce début des années cinquante, la physionomie du marché telle qu'elle était consacrée par l'usage, surtout eu égard au fait qu'il y avait alors une forte pénurie de logements dont bénéficiait particulièrement le prix des appartements de faible surface.

6.3. Par la suite, de nouveaux règlements ont été formulés par le laboratoire en ce qui concerne la répartition des coûts dans les immeubles collectifs financés par des prêts d'Etat.



Les analyses antérieures de coût et, en particulier, une étude préliminaire sur le prix des appartements construits par des sociétés immobilières dans les trois plus grandes villes de Finlande, ont servi de base à ce travail (Aintila 1966). L'intention était de partir du système ABC et de le compléter par certains éléments ayant trait à la valeur d'usage. A la fin, on a ajusté les valeurs en points fournies par l'analyse du coût et de la valeur d'usage de manière à pouvoir, dans une certaine mesure, réaliser les objectifs de la politique des logements. Le nombre de points relatifs par appartement est tiré de la formule  $a + 5r + 33$ ,  $a$  étant la surface de plancher en  $m^2$  et  $r$  le nombre de pièces. On trouvera illustrés le principe du système et les grandes lignes de la classification par l'ARAVA (Välitalo, 1966).

Le prix des logements dans les nouvelles maisons individuelles en bandes situées dans l'agglomération d'Helsinki a également fait l'objet d'une étude.

La méthode à laquelle on a eu recours dans cette étude est celle de l'analyse régressive multiple avec comme variable liée le prix de l'appartement et comme variables indépendantes les caractéristiques matérielles de l'habitation et de son environnement. Chaque logement est censé être constitué d'un faisceau d'attributs possédant une valeur marchande implicite; en faisant la somme de toutes ces valeurs, on obtient la valeur marchande du logement.

Comme données, on disposait d'un profil de toutes les maisons individuelles en bande mises sur le marché dans l'agglomération d'Helsinki durant le printemps 1967. Les

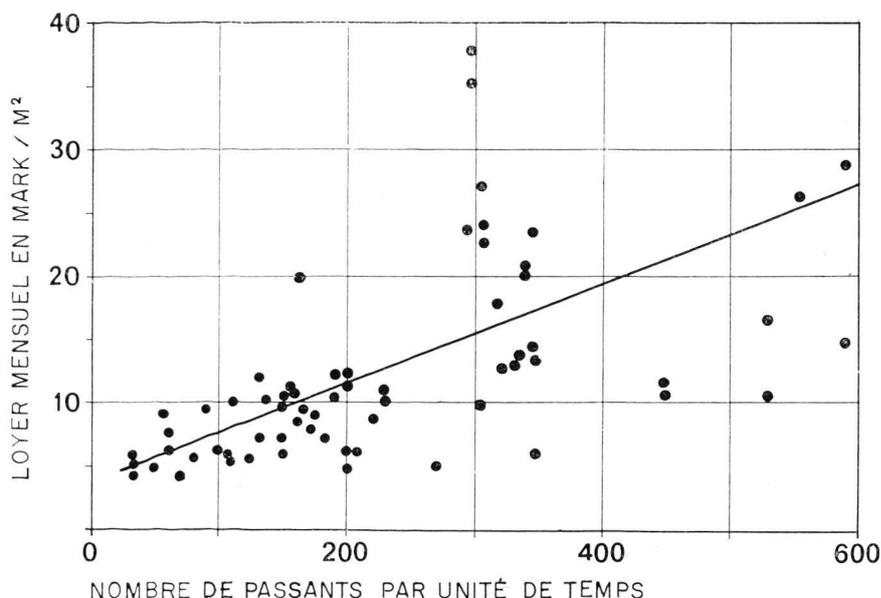
facteurs qui influaient le plus sur les prix étaient les suivants :

- Proximité de la ville.
- Proximité de la mer.
- Prestige social de l'environnement.
- Terrain loué ou en propriété.
- Qualité de la construction.
- Taille du logement.
- Facilités de crédit.

Le modèle qui a été établi permet d'apprécier la valeur probable des maisons individuelles en bandes dans la zone considérée; l'erreur possible est de  $\pm 6,8\%$  (Suokko, Seppo, «Le prix des logements dans les nouvelles maisons individuelles en bandes à Helsinki», 1967, à l'impression).

Cet ensemble de résultats est complété par une étude sur la valeur locative des magasins de détail en fonction du nombre de passants par unité de temps (Aintila 1968).

6.4. D'après les analyses qui ont été faites concernant le loyer et la rentabilité immobilière, on a pu mettre sur pied, il y a quelques années, un système pour évaluer la valeur locative des logements de fonctionnaires. L'intention était d'appliquer ce système, dès 1966, pour le calcul du loyer des quelque 40 000 logements appartenant à l'Etat et aux communes de Finlande. Dans le principe, il obéit à la même conception que le système de classification par points déjà évoqué à propos des appartements financés par des prêts d'Etat, mais en plus détaillé. On s'est efforcé de couvrir un ensemble de situations très diverses, depuis



Loyer des magasins en fonction du nombre de passants par unité de temps.

le pavillon décrépi du pilote jusqu'à la luxueuse résidence du grand médecin.

6.5. Au début de 1963, la recherche des bureaux nécessaires aux différents ministères dans la région d'Helsinki ayant été confiée à une autorité unique, celle-ci demanda au Laboratoire d'économie de la construction d'élaborer un modèle permettant de situer à sa juste valeur le loyer des locaux à usage de bureaux. Ainsi serait-elle à même de juger des avantages offerts.

Une première analyse a révélé que les loyers étaient déterminés, en premier lieu, par l'emplacement des locaux, leur modernisme et leurs qualités fonctionnelles. Les paramètres qui ont servi à mesurer l'importance de ces facteurs étaient la distance du centre de la ville, la date de construction, le niveau d'équipement, la destination première du local et la proportion de bureaux à usage commercial dans l'immeuble. On a procédé par analyse régressive (Räsänen, Reino, «Etude économique du loyer des locaux à usage de bureaux à Helsinki»).

## 7. L'indice des coûts de construction

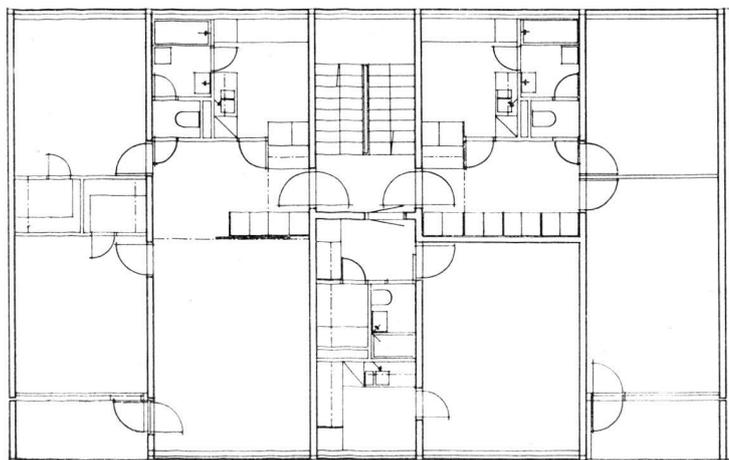
7.1. Par suite de la détérioration rapide de la valeur de la monnaie en Finlande après la Seconde Guerre mondiale, presque tous les contrats de quelque importance passés avec des entrepreneurs sont rattachés à l'indice des prix de consommation. Cependant, il n'y a, pour tenir compte

de l'évolution des prix de revient, qu'une seule série d'indices basée sur les prix demandés à une certaine époque à Helsinki pour les matériaux et la main-d'œuvre destinés à la construction d'un groupe d'immeubles collectifs. Cette base est maintenant considérée comme dépassée, et on a formulé une nouvelle série d'indices qui correspond aux prix demandés en 1965. Il est prévu une mise à jour périodique au fur et à mesure que les bâtiments vétustes seront éliminés au profit d'immeubles neufs. Par ailleurs, en rapprochant les unes des autres plusieurs séries d'indices successifs, il devrait être possible de faire ressortir les progrès de la productivité dans la branche considérée. Du point de vue de l'économie nationale, il y aurait intérêt à pouvoir suivre l'évolution des coûts compte tenu, d'une part des modifications apportées à la configuration des bâtiments, d'autre part des changements intervenus dans les procédés de construction. Les résultats obtenus varient suivant qu'ils portent sur:

1. l'indice des coûts de construction;
2. les coûts relatifs de construction par m<sup>3</sup> dans les immeubles collectifs subventionnés par l'Etat;
3. les coûts relatifs de construction par m<sup>2</sup>, toujours dans les immeubles collectifs subventionnés par l'Etat.

7.2. Dans l'attribution des prêts d'Etat destinés à la construction de logements, d'écoles, etc., on n'a pas prêté attention jusqu'ici à la variation des coûts suivant les régions. Et pourtant, on dispose d'ores et déjà, grâce à l'analyse statistique des coûts réels de construction, d'un certain nombre de données préliminaires sur le coût relatif des immeubles collectifs d'habitation construits avec l'aide de l'Etat en différents endroits (Silvonen 1963). Les variations de prix d'une région à l'autre sont si marquées qu'on doit supposer que les bâtiments étudiés n'étaient pas tout à fait comparables. C'est pourquoi on a entrepris récemment une nouvelle étude reposant sur des bases complètement différentes. Il s'agit, cette fois-ci, du coût des maisons individuelles conformes à un certain plan, le but immédiat étant de voir si les différences de coût suivant les endroits peuvent s'expliquer par des

Bâtiment type d'après lequel a été fixé le nouvel indice du coût de la construction.



considérations régionales et, à partir de là, d'établir un indice des coûts de construction par régions. On a pris pour base le niveau des prix en 1965, en considérant deux variantes d'une maison type de 99 m<sup>2</sup> de surface habitable: l'une en bois, l'autre en briques. Les différences régionales de coût ont été analysées en rassemblant des données de diverses provenances relatives aux prix unitaires. Dans le calcul des frais de main-d'œuvre, on s'est servi des résultats d'études antérieures. Comme il n'était pas possible de tenir compte individuellement de tous les matériaux de construction, on a divisé ceux-ci en un certain nombre de groupes, chaque groupe étant représenté par l'un de ses éléments convenablement divisé.

Or, les matériaux légers coûtent la même chose partout, puisqu'ils sont transportés franco jusqu'à la gare de destination et que les prix de détail comprennent les frais de transport jusqu'au chantier. Les disparités régionales sont donc principalement imputables aux différences dans les coûts de transport des matériaux lourds et aux différences de salaires.

Pour mesurer le niveau régional des frais de main-d'œuvre, on a pris pour base le salaire horaire, les différences de niveau étant interprétées conformément au modèle de régression suivant:

$$Y = 0,032 P + 0,015 T - 0,00052 PT + 0,50 S + 2,70$$

où:

Y = salaire horaire

P = proportion de gens employés dans le secteur des services par rapport à la main-d'œuvre totale dans la région.

T = proportion de gens employés dans le secteur industriel par rapport à la main-d'œuvre totale dans la région

S = coefficient de sous-développement (Lapland et Kainuu = 1; ailleurs = 0).

Dans la partie nord de la Finlande et dans les îles, on note un supplément de coût d'environ 1%; ce supplément est dû, dans le premier cas, à la rigueur de la température, dans le deuxième, aux difficultés du transport. Les coûts de construction de la maison type se répartissent comme suit:

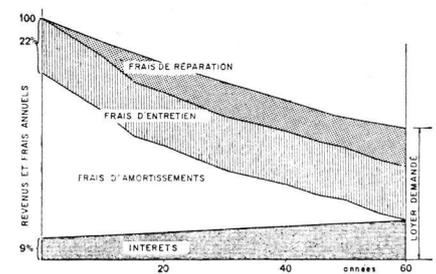
	Maisons en bois ‰	Maisons en briques ‰
Main-d'œuvre	333	322
Bois	111	71
Acier	11	13
Ciment	12	17
Pierre	9	12
Briques	9	69
Autres matériaux	515	496
Total	1000	1000

Environ la moitié des coûts du tableau accusent des différences sensibles d'une région à l'autre. On a comparé les coûts des maisons en bois et en briques des diverses régions, Jyväskylä étant censé correspondre au niveau 100: l'analyse montre que la variation maximale des coûts de construction suivant les régions est de  $\pm 8\%$  (cf. Raitonkoski, Jorma, «Etude géographique du coût des maisons individuelles», 1968).

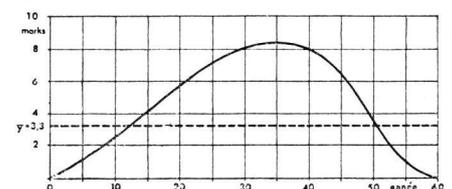
7.3. Dans le même ordre d'idées, il faut signaler la mise au point d'une série d'indices relatifs aux coûts de construction des routes, quoique les avis divergent sur la question de savoir s'il convient de tenir compte des progrès de la productivité dans ce domaine.

### 8. Coûts d'entretien et de réparation

Les frais annuels pour un immeuble collectif se répartissent, en principe, suivant le degré d'ancienneté de celui-ci lorsqu'on est en régime de liberté et de stabilité des prix. La différence entre le revenu des loyers et les dépenses d'entretien sert à payer les intérêts et à amortir le capital investi. Dans ces conditions, le prix des loyers diminue chaque année de 1,5% par rapport à l'année précédente (Jarle 1951).



Revenus et frais annuels d'un immeuble collectif en fonction de son ancienneté.

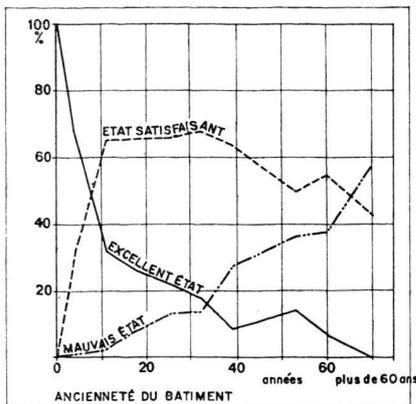


Frais de réparation en marks/m<sup>2</sup>/an pour un appartement situé dans un immeuble collectif restant en usage pendant soixante ans.

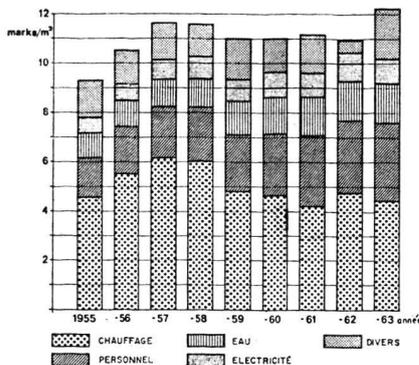
8.1. Les frais de réparation des maisons plurifamiliales conformes aux normes d'après guerre peuvent être évalués de façon approximative, grâce à un système de points dans lequel on suppose qu'il a été décidé au départ, de démolir l'édifice au bout de soixante ans.

8.2. Quand on retranche du loyer couramment pratiqué pour un immeuble d'habitation le total des frais d'exploitation, des frais de réparation, des taxes et du prix de location du terrain, le reste de la soustraction représente le

solde disponible pour l'amortissement du capital investi et le paiement des intérêts. Ce solde diminue au fur et à mesure que l'âge du bâtiment augmente et, lorsqu'il se trouve réduit à zéro, la période de rentabilité du bâtiment est terminée. En supposant que la valeur de la monnaie reste inchangée, la valeur locative du bâtiment décline de 1 à 1,8% par an suivant l'emplacement considéré alors que les frais d'exploitation demeurent sensiblement les mêmes au fil des années et que, par contre, les frais de réparation et la valeur du terrain ont tendance à augmenter. Quant aux taxes, elles évoluent dans le même sens que les loyers. L'estimation des revenus et des coûts a été faite par analyse régressive. Pour calculer le délai optimal au bout duquel il convient de remplacer un bâtiment, on peut appliquer la méthode Mapi (Suokko, Seppo, «La durée d'utilisation optimale des immeubles d'habitation»).



Etat des immeubles résidentiels à Helsinki en fonction de leur ancienneté.



Frais d'exploitation des immeubles locatifs durant la période 1955-1963.

8.3. Au début des années soixante, les frais d'exploitation des immeubles collectifs construits à l'aide des prêts de l'Etat obéissaient, en moyenne, à la formule suivante :

$$K = 7,7 V^{0,89}$$

où :

K = frais d'exploitation du bâtiment en marks finlandais par an

V = volume du bâtiment en mètres cubes.

Les frais de chauffage, qui représentent la plus grosse part des dépenses, ont tendance à décroître, ceci entre autres parce que le charbon est maintenant remplacé par le

mazout. Les autres postes de la dépense d'entretien tendent au contraire à augmenter.

Une méthode de calcul plus exacte est en cours d'élaboration. Elle comprendra un système de classification par points analogue à celui qui existe déjà pour les frais de réparation.

## 9. Economie des matériaux et éléments de construction

9.1. Chaque année en Finlande paraît une publication intitulée «Coûts unitaires des éléments de construction», dans laquelle se trouvent recensés les coûts de construction et les frais d'exploitation annuels correspondant à différentes variantes de murs, de planchers, de toitures, de fenêtres et autres parties constitutives d'un bâtiment. Ce recensement périodique a contribué à faire adopter de meilleurs matériaux isolants pour les murs extérieurs; en particulier, il met en lumière la faible compétitivité, pour la construction de ces murs, de bien des matériaux coûteux. Dans le calcul des coûts d'exploitation annuels de divers éléments de construction, il est tenu compte du supplément de coût qui peut résulter d'une surépaisseur de matière.

9.2. La validité de ces calculs de coût unitaire est sujette à caution: par exemple, les dépenses supplémentaires occasionnées par les angles et autres raccords ne sont pas prises en considération. C'est pourquoi on s'est livré à une étude sur le coût de l'ossature dans les maisons plurifamiliales, avec application à d'autres éléments de construction (Kukkola 1962). Il est apparu que l'analyse de la situation concurrentielle des produits par la méthode des coûts unitaires restait valable dans la plupart des cas. Les résultats obtenus ont également montré qu'une structure constituée de murs intermédiaires portants en béton et de murs extérieurs bien isolés était particulièrement avantageuse.

9.3. Nombre d'éléments de construction dont traite la publication mentionnée plus haut ont fait l'objet d'études particulières. Beaucoup d'entre elles sont consacrées au choix de types de fenêtres économiques (Kervinen). Une autre s'attache à déterminer le coût des différentes méthodes de fondation de maisonnettes situées en zone rurale (Koivu 1966).

Une analyse du coût relatif de différents systèmes de chauffage dans les maisons individuelles a démontré que la solution la plus avantageuse était, en général, le chauffage central au mazout, un simple poêle à mazout pouvant

convenir dans les maisons particulièrement petites où il n'est pas besoin d'une grande quantité d'eau chaude. Les autres procédés de chauffage ne sont économiques qu'exceptionnellement (Kääriä et Salmela 1966).

Dans une étude sur les aspects économiques de l'insonorisation des immeubles collectifs d'habitation, on est arrivé, entre autres, à la conclusion que la croyance traditionnelle suivant laquelle les murs en béton auraient un effet défavorable du point de vue acoustique était dénuée de fondement. D'autre part, on s'est rendu compte de l'inconvénient qu'il y a à ménager de trop grandes baies. Enfin, il est apparu que le supplément de coût inhérent à tel ou tel type de plancher flottant n'était pas proportionnel à l'insonorisation obtenue: que le résultat soit bon ou mauvais, le prix est le même à peu de chose près.

Dans un appartement normal, une amélioration des caractéristiques d'insonorisation entraîne un accroissement des coûts annuels égal à:

	marks/an
Plancher flottant	30
Double porte d'entrée	10
Meilleure insonorisation de la cage d'escalier	4
Protection contre les bruits d'impact dans la cage d'escalier et sur les paliers	2
Matériau absorbant sur l'évier	3
Augmentation de la distance inter-vitres	3
Insonorisation des sanitaires	2
Murs de séparation en béton plutôt qu'autrement constitué	0

9.4. L'offre et la demande ainsi que l'évolution du prix des matériaux et éléments de construction, font l'objet d'études depuis 1965. Un premier objectif partiel a été d'analyser l'utilisation de ces matériaux et éléments et la répartition des coûts correspondants au cours des vingt dernières années. Un deuxième objectif partiel a été de prévoir la concurrence entre les différents matériaux et

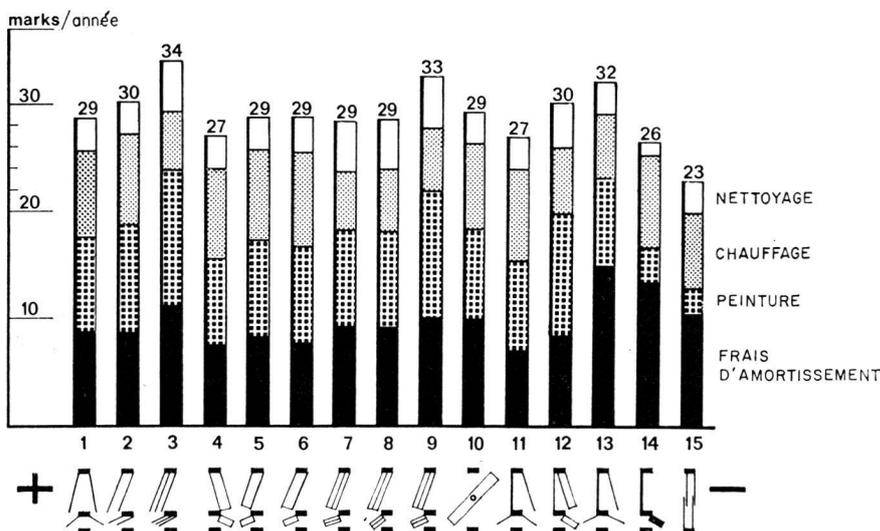
éléments. A cette fin, il a fallu identifier tous les facteurs de production qui entrent en ligne de compte. Il faudra aussi déterminer quelles sont les perspectives de croissance et de productivité dans les différents secteurs intéressés. L'objectif final est d'arriver à dégager les tendances de la production et des prix pour l'ensemble des matériaux et éléments. On n'en est pas encore là, mais un grand nombre de rapports ont déjà été publiés ou sont en voie de l'être.

Les comptes rendus d'études ci-après ont trait au rôle des matériaux et éléments dans la construction:

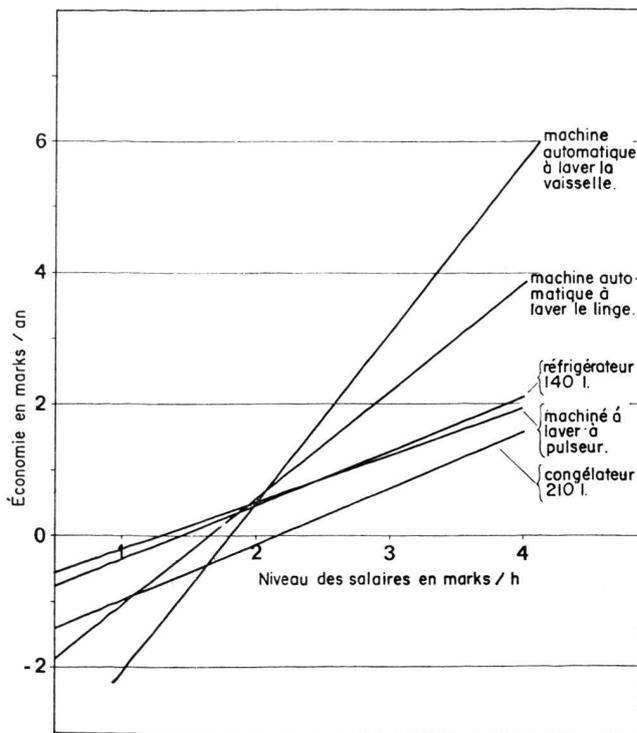
*Les constituants du bâtiment d'habitation.* Cette étude a été menée en coopération avec l'Office central de la statistique. Elle repose, d'une part sur des analyses d'indices et d'autres encore qui ont été faites au Laboratoire d'économie de la construction, d'autre part sur des statistiques industrielles relatives aux produits utilisés dans le bâtiment.

*Les exportations de matériaux et éléments de construction.* Cette étude montre quel est le genre de produits exportés par notre pays dans le domaine qui nous occupe et l'importance de cette exportation pour l'économie nationale. On a constaté que l'activité constructive proprement dite ne représente qu'une faible proportion du total des exportations, le gros de celles-ci étant constitué par les produits de l'industrie forestière, principalement le bois d'œuvre et le contreplaqué.

*La part des importations dans le bâtiment.* Le commerce international des articles de construction a connu une croissance très rapide. Traditionnellement, l'industrie finlandaise de la construction était considérée comme se suffisant presque entièrement à elle-même; or, à l'heure actuelle, elle n'importe pas moins de 15% de ses produits. Un tiers est constitué par les importations de matières premières, le reste étant représenté par les machines et véhicules de transport nécessaires à l'industrie des matériaux et éléments de construction.



Coûts annuels de différents types de fenêtres.



Economie procurée par divers appareils ménagers dans une famille de cinq personnes.

### Principaux articles d'importation

Importations en 1965 en millions de marks	Construction de logements	Autres genres de construction
Matériaux et éléments	176	48
Matières premières pour ces matériaux et éléments	206	47
Matières premières et autres destinées aux industries de services (commerce et trans- port) travaillant pour la cons- truction	21	43
Machines de chantier	10	31
Machines et équipements destinés à la fabrication des matériaux et éléments de construction	45	11
Équipement (camions, etc.) destiné aux industries de services travaillant pour la construction	9	19
	467	199

Les comptes rendus qui suivent traitent des aspects compétitifs des matériaux de construction :

**La concurrence sur le marché des isolants thermiques.** Cette étude consacrée aux matériaux calorifuges analyse les caractéristiques de la demande, les exigences d'isolation thermique qui découlent de la conception des bâtiments, les sources de dépenses les plus importantes et l'évolution des prix, les mérites structurels comparés des divers produits, l'avenir probable du marché. Les conclusions auxquelles on est arrivé sont que le marché des produits

calorifuges est quasiment saturé et que, pour continuer à croître, il devra s'appuyer sur des applications nouvelles, par exemple à la construction des routes ou à la protection des canalisations enterrées. Avec l'apparition en force des plastiques cellulaires, la part des isolants en laine minérale (80% du marché) aura de plus en plus tendance à diminuer.

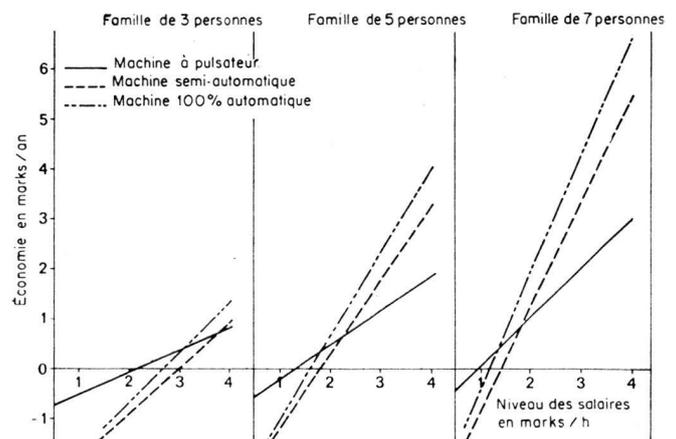
**L'utilisation économique des matières plastiques dans le bâtiment.** Cette étude traite des usages actuels des plastiques, de l'évolution des prix et des applications majeures grâce auxquelles ces produits, dont le prix de revient ne cesse de baisser et dont la qualité s'améliore constamment, révolutionneront un jour le marché.

**L'industrie du béton en Finlande.** Il s'agit d'un rapport préliminaire dans lequel on trouve un tableau détaillé de l'industrie du béton en Finlande.

**Economie des constructions en acier (en préparation).** Cette étude doit traiter de l'évolution du prix de l'acier et de ses dérivés, du choix de la forme à donner aux éléments, du coût de la protection contre la corrosion et l'incendie, et enfin, des perspectives d'avenir du marché.

**Le transport des matériaux et éléments de construction (en préparation).** Le but de cette étude est de parvenir à une meilleure compréhension des incidences financières du transport sur le prix des produits destinés à la construction, ainsi que des limitations qu'il impose à l'industrialisation du bâtiment (Salokangas, Raimo, «le développement du marché des articles de construction»).

Economie procurée par divers types de machines à laver.



9.5. Une étude est en cours sur les aspects économiques du choix des appareils ménagers, dans laquelle il est démontré que la grande majorité de ces appareils sont avantageux pour la plupart des foyers même si l'on considère le niveau actuel des revenus. Lorsque tel est le cas, le critère de profitabilité est fourni par la différence entre la valeur du travail économisé grâce à la machine et les frais annuels occasionnés par ladite machine. Cette économie dépend entre autres de la taille de la famille.

Parmi les appareils d'usage courant, le broyeur à ordures est le seul pour lequel il y a déficit quel que soit le niveau des salaires ménagers. Une des leçons que l'on peut tirer de cette étude est que, du point de vue de l'économie nationale, il est regrettable que la majorité des appartements en construction ne prévoient pas de place pour tous ces appareils ménagers, dont l'utilisation apparaît désormais avantageuse (Mäkinen 1968).

Le lecteur trouvera d'autres renseignements dans le numéro 5, juin 1969, de «Build International», d'où est tiré cet article (Edité par le Centre scientifique et technique du bâtiment, CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, Paris 16°.)

#### Références

- AINNILA, Heikki, Prices of flats in the towns of Helsinki, Tampere and Turku (Prix des appartements dans les villes d'Helsinki, Tampere et Turku) 1962-1963 - STR. Report III: 108, 1966.
- AINNILA, Heikki, Rents of retail shops in Helsinki in 1965 (Loyer des magasins de détail à Helsinki en 1965). STR. Report III: 131, 1968.
- JARLE, P.-O., A thesis on the valuation of apartments. (Une thèse sur l'estimation des appartements), STR. Publ. 23: 1951.
- JARLE, P.-O., Kostenrechnung von Wohnungen in Miethäusern. (Calcul du coût des logements dans les immeubles locatifs), STR. Publ. 27.
- JARLE, P.-O., Die Wirtschaftliche Gestaltung von Einfamilienhäusern (Le développement économique des maisons individuelles), STR. Publ. 33 - 1957.
- JARLE, P.-O. and TASKINEN, P., The use of space in Finnish elementary schools (L'utilisation de l'espace dans les écoles élémentaires finlandaises), STR. Report III: 36, 1960.
- JARLE, P.-O. and TASKINEN, P., On the costs of detached houses in theory and in practice (Du coût des maisons individuelles en théorie et en pratique), STR. Report III: 35, 1959.
- HALMEENMÄKI, Hannu, The builder's own labour contribution in the building of one-family houses (La part du travail du constructeur dans l'édification des maisons unifamiliales), STR. Report III: 47, 1961.
- HOLTTINEN, Aarre, Die relativen Kosten verschiedener Wohnungstypen (Les coûts relatifs des différents types de logements), STR. Publ. 74.
- KOIVU, Teuvo, Unit costs of country buildings (Coût unitaire des maisons de campagne), STR. Report III: 98, 1966.
- KUKKOLA, Martti, Der Einfluss von der Wahl des Baukörpers und der wärmeisolierenden Bauteile auf Bau - und Jahreskosten (L'influence du choix des éléments de construction et de l'isolation thermique sur le coût de la construction et sur les charges annuelles), STR. Publ. 71, 1962.
- KÄÄRIÄ, H., and SALMELA, A., Economic heating of one-family houses (Chauffage économique des maisons unifamiliales), STR. Report III: 39, 1960.
- MAGNUSSON, Hannu, Rents of apartments in Helsinki 1965 (Loyers des appartements à Helsinki en 1965), STR. Publ. 129, 1968.
- MÄKINEN, Annikki, The economical choice of household appliances (Le choix économique des appareils ménagers) STR. Report III: 118, 1968.
- PÖYHÖNEN, Pentti, An economic investigation of city land market prices (Une enquête économique sur les prix pratiqués sur le marché des terrains urbains), STR. Publ. 31, 1955.
- PÖYHÖNEN, Pentti, Building costs in Helsinki, an econometric analysis of ARAVA-subsidized multi-story buildings during the period 1952-1956 (Coûts de la construction à Helsinki: une analyse économique des habitations collectives subventionnées par l'ARAVA durant la période 1952-1956), STR. Publ. 39, 1958.
- PÖYHÖNEN, Pentti and SILVONEN, Jouko, Die Baukosten von Volksschulen Ökonometrische Untersuchung über die tatsächlichen Baukosten der in den Jahren 1955... 1957 in Finnland gebauten Volksschulen (Le coût de la construction des écoles publiques. Recherches économiques sur le coût réel pratiqué en Finlande durant les années 1955-1957), STR. Bericht III 39, 1960.
- RAILONKOSKI, Jorma, The building costs of small houses in different localities (Les coûts de construction des pavillons dans différentes localités), STR. Report III: 129, 1968.
- RAVASKA, J., Das Verhältnis von Grundstückpreisen und Baukosten in Helsinki und Ost-Espoo in den Jahren 1953-1962 (Rapport du prix du terrain et du coût de la construction à Helsinki et Ost-Espoo, dans les années 1953-1962), STR. Publ. 86, 1964.
- SAARSALMI, E., The effect of the general planning on the building costs and annual costs within school buildings (L'effet de la planification générale sur les coûts de construction et d'exploitation des bâtiments scolaires), STR. Publ. 53, 1961.
- SALMELA, A., Economical planning of a school building (Planification économique d'un bâtiment scolaire), STR. Publ. 68, 1962.
- SALMELA, A., Grundstückspreise und Euschliessungskosten (Le prix du terrain et le coût de la viabilité), STR. Publ. 85, 1964.
- SALMELA, Arto and HYTTINEN, Rainer, Statistical analysis of school building costs (Analyse statistique des coûts des bâtiments scolaires), STR. Publ. 85, 1967.
- SILVONEN, J. and SALMELA, A., Die Reparaturkosten von Stockwerkhäusern (Le coût des réparations dans les bâtiments à étages), STR. Publ. 53, 1962.
- SILVONEN, J., Die Baukosten in den einigen Finnischen Städte (Le coût de la construction dans quelques villes finlandaises), STR. Bericht III, 71, 1963.
- VÄLITALO, Heikki, Basis for setting prices, monthly payments and rents for new apartments (Bases d'établissement des prix, des dépenses mensuelles et des loyers des nouveaux appartements), STR. Report III: 104, 1966.

Les études mentionnées dans le présent document sont rédigées soit en finlandais, soit en suédois, mais comportent toutes un résumé en anglais ou en allemand.