

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

Herausgeber: Société de communication de l'habitat social

Band: 47 (1974)

Heft: 11

Artikel: Vers une conception scientifique du logement : généralités

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-127679>

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: 22.01.2026

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

Vers une conception scientifique du logement

Généralités

19

Production artisanale

Dans le système économique actuel, la production du domaine bâti répond avant toute chose à l'impératif de rentabilité, comme toute autre production du reste. Or, actuellement, dans la projettation architecturale allant de l'organisation fonctionnelle de volumes à l'organisation de leur réalisation, la plupart des décisions sont prises intuitivement en suivant l'expérience du projeteur, celle-ci étant soit directement acquise dans sa pratique, soit acquise au cours de sa formation universitaire ou technique. Ce type de projettation a pour principal défaut de ne pouvoir être contrôlable, et par conséquent de ne pas être contrôlé, si ce n'est empiriquement et à posteriori.

Cet impératif de recherche d'optima n'est donc généralement pas atteint parce qu'on ne s'en donne pas les moyens, ou atteint un peu par hasard si le projeteur bénéficie d'une bonne intuition et d'une bonne expérience.

Si, dans la réalisation de petites opérations, le dommage entraîné par l'utilisation de processus aussi sommaires est faible, voire négligeable, il n'en est évidemment pas de même dans la perspective, inévitable à notre avis, d'une production généralisée, rationalisée et industrialisée. Cette perspective n'est pas un concept « philosophique », mais s'inscrit dans la logique du développement des forces productives, comme en témoigne l'intérêt qu'y portent (ou qu'y ont porté) certaines grandes sociétés industrielles, dont la production se rattache à d'autres secteurs, mais qui sont constamment à la recherche de nouveaux marchés et de nouveaux profits : à titre d'exemple, nous trouvons CFEM, Renault, Simca en France, Montedison, Fiat en Italie, Fokker en Hollande.

D'autre part, le recours obligé à l'expérience hypothèque peut être l'apparition de formes et d'organizations nouvelles de l'habitat.

La projettation basée sur l'intuition et l'expérience, de la même manière qu'elle ne permet que rarement d'aboutir à des optima sur les moyens de production utilisés, ne permet que rarement de sortir des schémas d'organisation traditionnels et de trouver des optima qualitatifs sur les conditions auxquelles doit répondre un regroupement de logements. Du moment qu'on n'utilise pas de techniques de projettation contrôlables, on ne se hasarde pas dans des innovations dont on ne connaît les conséquences ni au niveau économique concernant leur réalisation, ni au niveau de leur utilisation.

On dit très souvent que les grands ensembles sont tristes et que les gens y sont malheureux. Ces faits

sont parfois étayés par des enquêtes ou par des statistiques sur le nombre de suicides. Mais il est couramment admis que, dans les limites de prix fixées par le système économique et culturel, il soit difficile de faire autre chose que ce qui est actuellement construit.

En conséquence, la plupart des architectes continuent soit à en produire de semblables, soit certains d'entre eux versent dans l'idéologie utopiste et se mettent à faire des projets pour la société des loisirs où tout à coup les promoteurs immobiliers seraient mus par l'idéal du bonheur de l'homme. Même si le bonheur de l'homme ne dépend fondamentalement pas de ses conditions de logement, pour autant qu'on respecte certains seuils, il est possible d'optimiser les exigences qualitatives de l'habitat et il est peut-être possible de produire des quartiers de logements où la vie soit qualitativement meilleure, au sens où qualité signifie, dans le cas particulier et à notre point de vue, moins de monotonie, de tristesse, d'anonymat, plus d'animation, possibilités d'épanouissement relatif par le bénéfice d'un espace plus sain (soleil, espace vert, etc.), plus de relations sociales potentielles (voisinage) et partant l'éventualité d'une « conscienciation » et d'une désaliénation idéologique des habitants-prolétaires-consommateurs.

Ces deux impératifs, quantitatif (économique) concernant l'organisation de la production et qualitatif concernant l'organisation des fonctions d'un produit architectural, imposent donc le recours à des méthodes systématiques de travail et, partant, le développement de moyens de production architecturale contrôlables et rigoureux.

Il s'agit de se donner la faculté de formuler un problème et d'établir des structures de traitement systématique de ce problème par un développement de la méthodologie.

Il s'agit de se donner la faculté de choix de contraintes précises par un développement des connaissances acquises dans une ou plusieurs disciplines, auxquelles se réfèrent ces choix. Il en résulte des spécialisations au niveau de la formation et de la pratique professionnelles, c'est-à-dire des clivages interdisciplinaires, en conséquence desquels il s'agit aussi de se donner des moyens de collaboration entre spécialistes par l'intelligibilité de la démarche de chacun, par la transcription et la transparence du processus de décisions.

Il s'agit aussi de se donner les moyens de traiter systématiquement ces données rigoureuses par une extension du champ d'application d'instruments

fondamentaux tels que les mathématiques, par le recours opérationnel à des techniques de traitement de problèmes comme par exemple l'ordinateur.

Il ne s'agit pas de réduire la production architecturale à des opérations mécaniques et bêtifiantes, mais de la structurer en systèmes permettant par exemple la recherche optimale d'une forme par une prospection systématique dont les capacités de résultat dépassent, dans tous les cas, celles de l'imagination humaine, si riche soit-elle.

En un mot, il s'agit de promouvoir la production architecturale au rang de discipline scientifique.

Scientification, modèle, langage

Le but de la recherche scientifique est de rendre compréhensible un phénomène réel afin de pouvoir le maîtriser ou en maîtriser les effets. Il ne suffit pas qu'un phénomène, naturel ou non, soit perçu pour qu'il soit compris et a fortiori maîtrisé, il faut que l'homme ait recours constamment à son intelligence, à ses facultés d'analyse et de synthèse.

La réalité est souvent tellement complexe que les données d'un phénomène, c'est-à-dire ses effets ou conséquences et, à mesure que l'on avance dans son investigation, certaines de ses causes, sont d'une part difficile à isoler et à inventorier, d'autre part nombreuses et multiples.

A la fois à cause et en conséquence de ce fait, on est souvent obligé d'une part de prendre une option spéculative qui serve de colonne vertébrale à l'investigation en lui assurant une logique¹, d'autre part de simplifier le phénomène, de schématiser la réalité afin de pouvoir la structurer et la rendre intelligible. On a alors recours à un modèle et par « modélisations » successives, exécutées selon le processus analyse-synthèse, il devient finalement possible de reconstituer le phénomène au plus près de sa globalité, en tout cas d'une manière suffisamment précise pour que l'exigence particulière d'intelligibilité soit satisfaite.

Plus un modèle devient précis, plus il est explicatif de la réalité qu'il relate ; à la limite, il devient opérationnel, c'est-à-dire qu'il permet de maîtriser le phénomène, de le reproduire, de l'utiliser, de produire des résultats.

En chimie élémentaire par exemple, si les gaz parfaits n'existent pas réellement, la formulation de leur loi d'équilibre a été néanmoins un progrès capital et on y recourt constamment pour expliquer un

phénomène réel. C'est un cas typique de schématisation de la réalité pour qu'elle devienne compréhensible et maîtrisable.

La recherche scientifique doit répondre aux deux conditions :

- données établies scientifiquement
- manipulation de ces données exécutée scientifiquement.

Cette seconde condition est évidemment primordiale ; il vaut mieux raisonner juste sur des données fausses que raisonner faux sur des données justes ; elle est même suffisante dans une recherche méthodologique, pour autant que si l'on recourt à des données intuitives, elles ne soient pas aberrantes, ou à des données expérimentales, elles ne correspondent pas à des situations exceptionnelles.

Dès le moment où l'on a développé une méthode, les résultats opérationnels sont déterminés quant à leur obtention, et il suffit de faire varier les données pour produire de nouveaux résultats. Dans la pratique, si l'on reste dans l'impossibilité de déterminer des données satisfaisantes, l'examen de l'ensemble des résultats, produits en faisant varier les données, permet de relativiser ces résultats entre eux et en conséquence de pouvoir parfois choisir un résultat particulier (processus heuristique, statistique, etc.).

Développer une méthode signifie expliquer la manière de choisir un modèle et d'établir des relations entre les éléments qui participent à un même problème ou phénomène, ou au modèle qui représente ce phénomène : quand et comment un élément participe à un phénomène relativement à l'ensemble ou à une partie du phénomène.

Cela revient à développer une sorte de syntaxe, assimilable à des règles de composition, et une sorte de vocabulaire, dont l'ensemble constitue ce que nous appelons langage générateur, parce que la mise en relation d'un mot qui est un élément constitutif (objet ou condition) du modèle ou du problème étudié, avec un ou plusieurs autres mots produit une phrase ; la mise en relation d'une phrase avec une ou plusieurs autres, simultanément ou successivement, produit un objet qui, dans le cas particulier de l'application exposée plus loin, est un plan-masse de quartier de logement.

Production scientifique

La production architecturale et en particulier la production de logements, conçues en tant que discipline scientifique, n'échappent évidemment pas au constat de complexité dont nous avons parlé. Le rôle de l'architecte-projeteur ou de l'équipe de spé-

¹⁾ Ce que Jürgen Habermas appelle « stratégie », p. 21 de « La Technique et la Science comme Idéologie » Gallimard.

cialistes qui conçoivent un produit architectural, est alors de définir une stratégie, d'isoler un modèle, ses éléments constitutifs et leurs caractéristiques, d'identifier le tissu de relations qui les unit et surtout de le restituer sans une forme productive par la formulation d'un langage générateur.

Outre les disciplines donnant des valeurs tangibles telles que les caractéristiques physiques des matériaux, la géométrie et les dimensions, les données climatiques, les problèmes économiques, il intervient aussi des disciplines beaucoup moins opérationnelles telles que la sociologie, la psychologie l'anthropologie, la proxémie. Si celles-là ne sont pas toujours rigoureuses mais néanmoins précises, celles-ci sont loin d'avoir atteint un niveau scientifique de développement, en ce sens que les résultats qu'elles établissent sont soit trop généraux et vagues, soit trop particuliers (au sens de « sans caractère universel ») pour fournir des données scientifiques utilisables par l'architecte.

Si l'on parle par exemple des besoins fondamentaux, il est très difficile d'en définir d'autres que la faim, la soif, le sommeil, peut-être le sexe, peut-être le jeu, peut-être le besoin de dépenser l'énergie accumulée. Dès que l'on passe au niveau plus précis de besoin de ceci ou de cela, il est nécessaire de recourir à une nouvelle notion, celle de désirs : une population en manifeste de multiples et d'innombrables, mais aucun d'eux n'a généralement le caractère d'absolu nécessaire.

Compte tenu de cette carence de données, le choix du modèle et des données, formalisés par le langage générateur, sont fonction d'une part de la stratégie suivante : fournir la possibilité de relations de voisinage répondant à la sociabilité potentielle de l'homme, d'autre part de décisions intuitives faites avec les personnes qui ont collaboré ou suivi la recherche ou de décisions à base expérimentale, en référence à certains exemples récents de grands ensembles londoniens.

Ceux-ci sont pour une grande part à l'actif d'institutions communales comme le GLC (Greater London Council) et bénéficient par ce fait de l'accumulation d'expériences due à cette concentration de la production. De plus, ces institutions sont comprimées par deux contraintes économiques, d'une part au niveau du coût de production pour rester compétitives, d'autre part au niveau du prix de commercialisation pour ne pas être inflationnistes. Ces diverses conditions créent une stimulation à la recherche de nouvelles organisations de la distribution, de nouveaux arrangements des bâtiments et des apparte-

ments, qui a pour intérêt, outre celui de la nouveauté, de fournir des densités élevées sans pour autant produire une promiscuité.

Le langage générateur produit à la forme d'une succession de décisions dont certaines définissent la stratégie et sont développées dans le chapitre suivant, dont d'autres sont transcris dans la relation de la démarche.

Il s'agit d'abord de choix structurels par lesquels on fait ressortir les contraintes les plus fondamentales. Il s'agit aussi de choix instrumentaux afin de limiter le nombre de variantes.

Parmi le premier type de décisions, il y a notamment le choix du niveau plan-masse, de toutes les grandeurs dimensionnelles, de l'ensoleillement, de la distribution, parmi le second type, le choix des orientations, du nombre d'étages.

Il doit y avoir une constante navette entre la production de variantes par combinatoire appliquée sur le modèle, et la formulation de nouvelles conditions sur ce modèle permettant de contrôler les résultats. C'est la démarche classique dans la recherche scientifique allant de la formulation de règles et de choix de données, à leur exécution produisant des résultats, à l'examen de ces résultats et à la correction des règles choisies, jusqu'à la formulation de nouvelles règles en fonction de ceux-ci.

Lorsqu'on a recours à un instrument tel que l'ordinateur, ce langage doit de plus être traduit en langage informatique.

Stratégies

23

Relations de voisinage

Nous avons au début du travail formulé un postulat partant du principe que l'homme est un individu social, caractérisé par une inclination à la vie sociale communautaire. En conséquence, nous voulions, dans les plans de groupements de logements produits, fournir la possibilité d'établir des relations de voisinage, soit un embryon de vie communautaire. Nous n'avons trouvé que peu de justificatifs sociologiques à ce postulat. Il apparaît même une absence de ce désir de vie communautaire. D'après certains auteurs, l'exacerbation de l'individualisme, au niveau de l'habitat notamment, est la matérialisation de l'idéologie de notre société, basée sur le profit et l'intérêt individuels

Champ de 100 × 100 m

Relevant de la carence de la sociologie à fixer des données précises, il n'était pas possible de diviser la société en paliers en allant de la famille (deux à cinq personnes en général) à la totalité d'une population urbaine et choisir un palier sur lequel se situerait le travail.

Au départ, nous voulions un nombre d'habitants suffisant permettant de prévoir certains équipements et organisations génératrices éventuelles de relations de voisinage, et d'établir des conditions de vis-à-vis, d'ensoleillement, de liaisons entre les immeubles.

Cela signifiait d'avoir quelques dizaines, voire quelques centaines d'habitants et une alternance entre deux ou trois immeubles et deux ou trois cours.

Nous avons donc finalement choisi un carré d'environ 100 m. de côté, parce qu'il répondait aux deux conditions énumérées ci-dessus, que c'était un chiffre rond, qu'il n'y avait pas de raison de prendre un rectangle ou toute autre forme, mais plutôt la plus banale, et qu'il correspondait à une unité superficielle de planification régionale, bien que nous n'ayons pas étudié les relations entre cette unité et l'ensemble.

Nous expliquons plus loin comment ces dimensions ont été légèrement modifiées, conséquemment à une nécessité de « modulation » et à une nécessité de méthode.

Ensoleillement

Il n'est pas prouvé que les effets du soleil soient un besoin fondamental de l'homme au niveau de l'habitat. Certains le justifient par des raisons physiologiques, mais il est peut-être possible que l'homme puisse bénéficier des qualités antiseptiques du soleil dans un autre lieu que son habitat et sous une autre forme que la lumière directe, qu'il puisse

même les remplacer. Néanmoins, nous avons choisi l'ensoleillement comme contrainte formulée sous forme d'une norme qui doit être satisfait pour chaque logement.

Densité maximale

Compte tenu de notre postulat sur la vie commune et les relations de voisinage, nous pensons que la concentration de la population peut favoriser ces relations. D'autre part, la société dans laquelle nous vivons est réglée par la logique du profit et de la rentabilité maximale. Il est évident que si cette recherche de la densité maximale va dans l'intérêt des promoteurs immobiliers, nous ne plaçons pas notre recherche comme caution à leur pratique. Le rôle actuel de l'architecte est de les servir, en concevant l'architecture la plus rentable et la moins mauvaise, mais il ne lui permet pas de toucher directement et fondamentalement à la qualité de l'habitat par sa pratique professionnelle, limité qu'il est par l'ordre social.

Orientation

Les immeubles constituant les plans de groupements de logement que nous produisons sont orientés soit N.-S. soit E.-O.

Le nombre de ces orientations et ces orientations elles-mêmes sont tout à fait arbitraires. On imagine facilement qu'une plus grande diversité des orientations produise des plans subjectivement et intuitivement plus intéressants. D'autre part, nous n'avons pas fait de recherche particulière nous permettant de dire pour une quelconque raison que ces deux orientations étaient les meilleures. Si nous avons fait ce choix, c'est par nécessité méthodologique de simplification et de réduction du nombre des variantes.

Courise

Nous avons décidé de distribuer les logements par une courise, en excluant le système palier-cage d'escalier.

Le palier a pour principal défaut dans le cas particulier de bloquer les relations de voisinage parce qu'elles deviennent obligées. Par contre, la courise est intéressante en tant que concentration des circulations où les rencontres sont possibles et leur probabilité plus élevée¹.

¹⁾ cf. « Famille et Habitation II », P. Chombard de Lauwe.

Terrasse

Cette décision est dérivée de celle concernant l'ensoleillement et par extrapolation de la précédente. Nous avons décidé de doter un maximum de logements d'une terrasse dont les avantages sont les suivants:

- intérêt du prolongement extérieur à la cellule comme extension de sa surface ;
- intérêt d'un sas de privacité par rapport, d'une part, à l'intérieur de cellule, d'autre part, aux espaces extérieurs et aux vis-à-vis ;
- intérêt du prolongement extérieur comme zone semi-privée d'où les relations sont possibles avec plusieurs autres zones semblables.

Quatre étages

Nous avons décidé de fixer le nombre d'étages à quatre. Il fallait choisir une hauteur acceptable tout en fournissant une densité élevée.

On justifie souvent un grand nombre d'étages par un gain d'espace au sol : en fait, par une courbe ayant en abscisse la surface construite, en ordonnée le nombre d'étages et comme constante la surface habitable, on s'aperçoit qu'à partir de six niveaux ce gain est négligeable.

D'autre part, certaines enquêtes tendent à prouver que l'habitat à partir d'une certaine hauteur est génératrice de troubles pathologiques.

Enfin, on admet couramment, et notamment dans certains règlements de construction, que les habitants supportent de monter et de descendre trois niveaux sans ascenseur. Cela permettait d'exclure l'ascenseur, en tant que déplacement individuel anonyme et peu sympathique et surcroît de coût de production.

Equipements

Certains exemples, rares il est vrai, prouvent que certains équipements selon leur nature ou la manière dont ils sont conçus, servent de premier cadre à des relations de voisinage qui peuvent ensuite se développer.

Le temps limité imparti à ce travail ne nous a pas permis de faire entrer les équipements dans la formalisation des plans de groupements de logements, mais cette partie de l'étude est contenue dans le projet de continuation éventuelle. Néanmoins, nous en avons tenu compte dans la conception, dans la mesure où les équipements prévus peuvent s'intégrer ponctuellement dans les structures physiques proposées, par l'élimination, de cas en cas, d'une ou deux cellules.

A la base de la démarche se situe le choix d'un module: si l'on est au niveau du plan-masse et que l'on veut tenir compte de valeurs concrètes précises, il faut fixer une valeur numérique de référence.

Ce module devait être un multiple de 0.60×0.60 parce que cette grandeur tend à se généraliser dans la rationalisation de la construction.

Le module fut d'abord une tranche de bâtiment dont la largeur était fixée, mais dont la profondeur restait à définir. La première idée aboutit aux dimensions suivantes :



mais ce module présentait plusieurs défauts : sa profondeur était fixe, par conséquent la profondeur des immeubles était fixée, ce qui rendait impossible des dispositions décalées de terrasses et restreignait la variété de générations des cellules. On imagine facilement que si la profondeur de surface habitable et de terrasse varie suivant les cas, les types de cellules seraient plus nombreux.

Cela signifiait que le module était trop grand, qu'il fallait en prendre un plus petit, bien que cela impliquât une augmentation du nombre des variantes de plans de groupements alors que nous tendions à le réduire. Le champ de 100×100 m. se divisait en une grille dont chaque maillon avait la dimension du nouveau module ($1,80 \times 1,80$), qui était une partie du module précédent. Chaque ligne de la grille était une combinaison de maillons, dont chacun était un côté soit d'un module « circulation » (a), soit d'un module « habitation » (b), soit d'un module terrasse (c), soit d'un module espace extérieur (d). Mais la combinatoire de ces lignes en fonction de règles à établir, chaque ligne étant elle-même une combinaison de maillons selon d'autres règles à établir également, sans parler des conditions entre étages, était beaucoup trop difficile à maîtriser, il nous fallait que procéder par paliers: d'abord un module de base m puis un autre plus grand M, combinaison de modules m définissant une tranche d'immeuble.

Après une brève investigation parmi les publications de typologies de plans de cellules, notre choix s'arrêta sur le travail de Eckert et Pressel¹: projet présentant une forte proportion de cellules à terrasses, ce qui satisfaisait une de nos conditions fondamentales,

et basé sur un module générateur de plans de $1,80 \times 4,80$.

Le module de base recherché devait être le plus petit commun multiple des plans de cellules, c'est-à-dire qu'il devait être assez petit pour permettre une génération variée de plans de cellules, mais assez grand pour éviter que le nombre de variantes ne soit démesuré.

Aussi avons-nous essayé d'agrandir un peu le module de $1,80 \times 4,80$ et nous avons choisi finalement $2,40 \times 4,80$ avec trois variables suivant la fonction contenue par ce module (dessin).



Module-habitat



Module-coursive

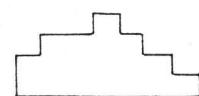


Module-terrasse

Puis nous avons choisi un module M de quatre étages, plus exactement un module est-ouest (M.EO) constitué d'au maximum 7 modules m (= $16,80$ m) et un module nord-sud (M.NS) de 5 modules m au maximum (= $12,00$ m), le M.EO ayant une profondeur éclairée plus grande que le M.NS puisque deux façades sont éclairées et ensoleillées. Voulant assurer aux cellules une terrasse, nous avons choisi des profils types de M avec comme condition d'avoir deux ou trois modules-terrasses par façade ensoleillée. (Cf. planche 1.)

Comme nous n'avons fait que quelques vérifications de plans de cellules à partir de ce module m, mais comme nous n'avons pas nous-même produit de typologie de plans de cellules, il est évident que ce choix n'était pas rigoureux mais partiellement spéculatif. Nous décidions aussi d'exclure les cas où on avait sur le même étage trois modules-terrasses, le rapport entre surface de terrasses et surface habitable nous paraissant disproportionné.

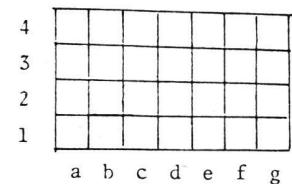
Nous avons fait ensuite l'inventaire des plans schématiques possibles par étage en combinant les trois variables m, d'une part en partant de 7 modules m, d'autre part en partant de 5 modules m jusqu'à 2 modules m (parce qu'on ne pouvait avoir un seul module m isolé sur un étage, qu'il soit terrasse, habitat ou coursive). (Cf. planche 2.)



¹ Architektur Wettbewerbe Nr 74, Krämer, Wohnsysteme.

Puis nous remplissions les modules M par ces plans schématiques pour produire toutes les coupes possibles, et les combiner ensuite entre elles sur le champ de 100×100 m, en respectant les conditions d'ensoleillement et de coïncidence des coursives, pour obtenir des plans de groupements de logements. (Cf. planche 3.)

Dans la perspective de programmation de ce problème et afin d'identifier chaque variante selon un groupe de symbole qui corresponde aux dimensions en plan du module M, chacune des variantes a été transcrise dans un rectangle de $2(4,80 \text{ m}) \times 7(16,80 \text{ m})$ symboles pour les M.EO et de $2 \times 5 (12,00 \text{ m})$ symboles pour les M.NS. Les M.EO étaient donc définis par 7 paires de symboles indiquant le contenu de chaque niveau, la position en coordonnées des coursives et l'orientation, puisque chaque M.EO avait son symétrique. De la même manière les



M.NS étaient définis par 4 symboles pour les étages et par 2 paires de symboles coursives. L'indication sous forme de coordonnées de la position des coursives devait permettre de programmer facilement les conditions de juxtaposition en fonction de la continuité des coursives. Nous décidâmes d'autre part d'avoir des cellules traversantes, c'est-à-dire, compte tenu de la distribution par coursive, des cellules en duplex, les plus grandes d'entre elles tout au moins.

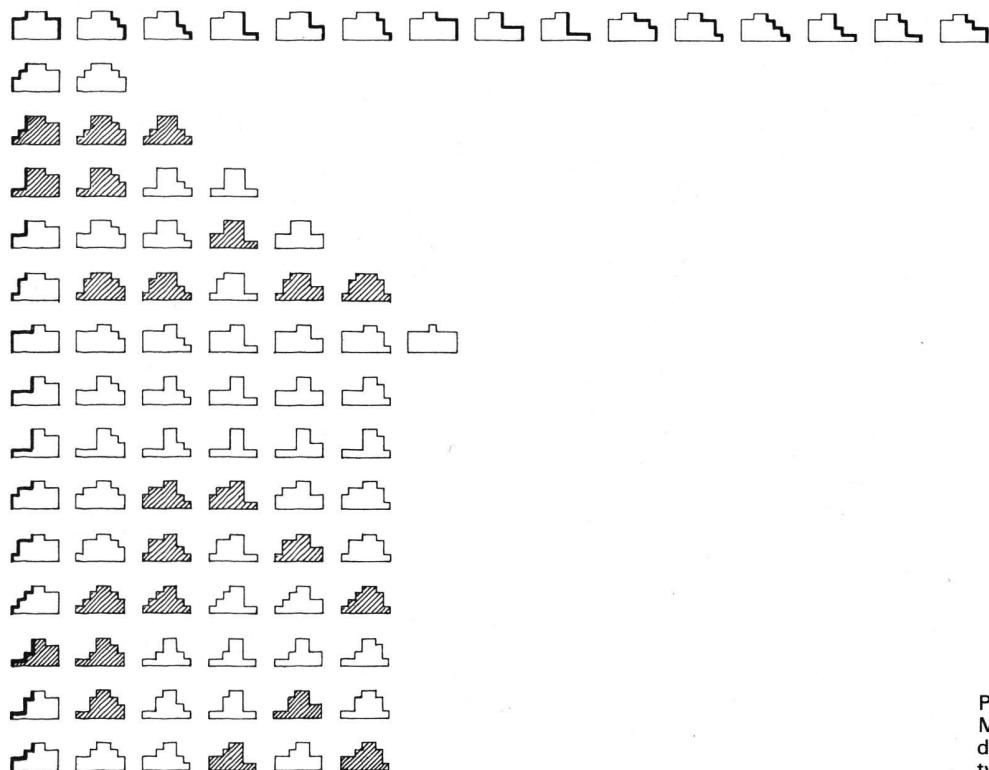


Planche 1
Matrice des profils types
des modules M.EO
types retenus

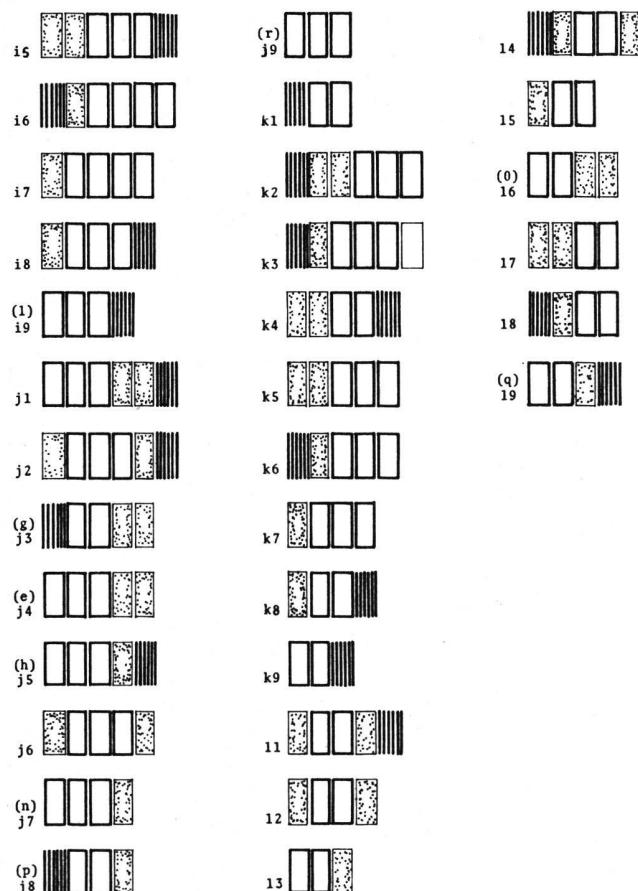
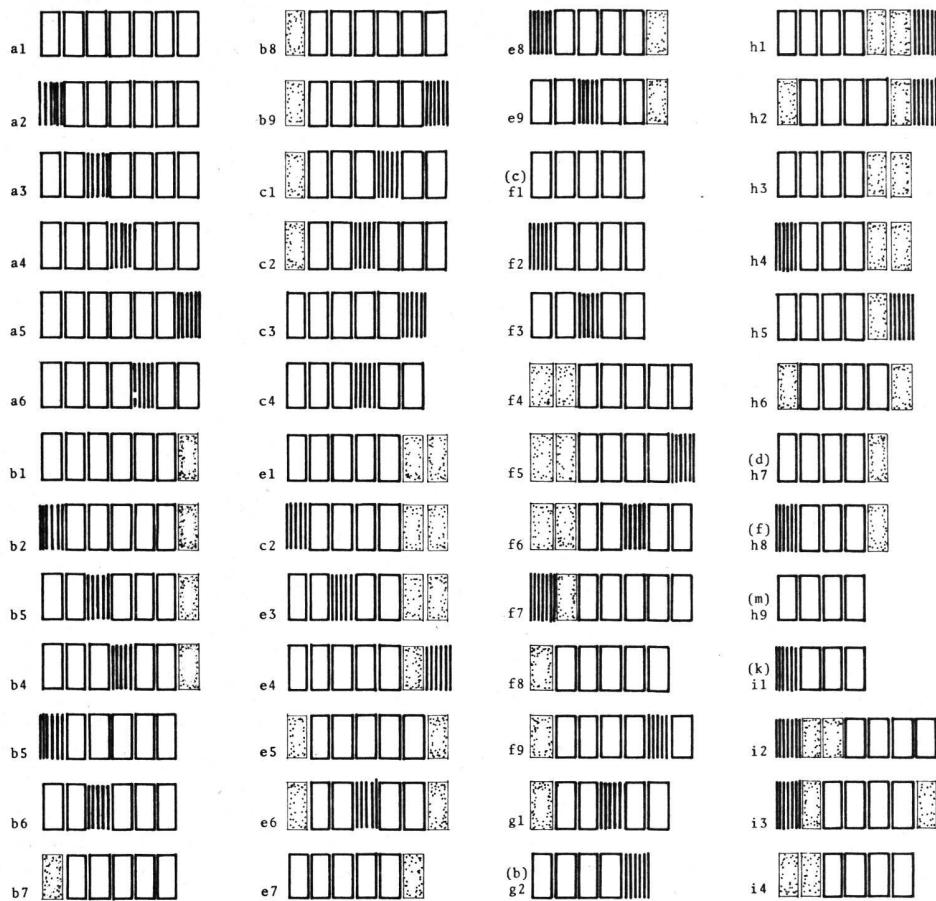


Planche 2
Typologie des étages
Les symboles entre parenthèses constituent le codage des types NS

Il fallait donc renoncer à utiliser, pour l'instant en tout cas, ces variantes et produire tous les plans-masses

possibles en prenant M.EO et M.NS sans tenir compte de leur contenu, pour en faire la combinatoire sur le champ de 100×100 m. Mais cette combinatoire ne pouvait se faire n'importe comment et il fallait déterminer une « modulation » supplémentaire qui soit une sorte de canevas directeur selon lequel disposer les modules M. Il est évident qu'un module M ne peut constituer à lui seul un bâtiment. Il s'agit de déterminer une grille qui soit le support en plan de groupes de modules M.EO contigus, de groupes de modules M.NS contigus, et de surfaces libres nécessaires notamment à l'ensoleillement de ces modules. Les dimensions de la maille de cette grille sont le plus petit commun multiple des dimensions en plan des modules M et des distances nécessaires à l'ensoleil-

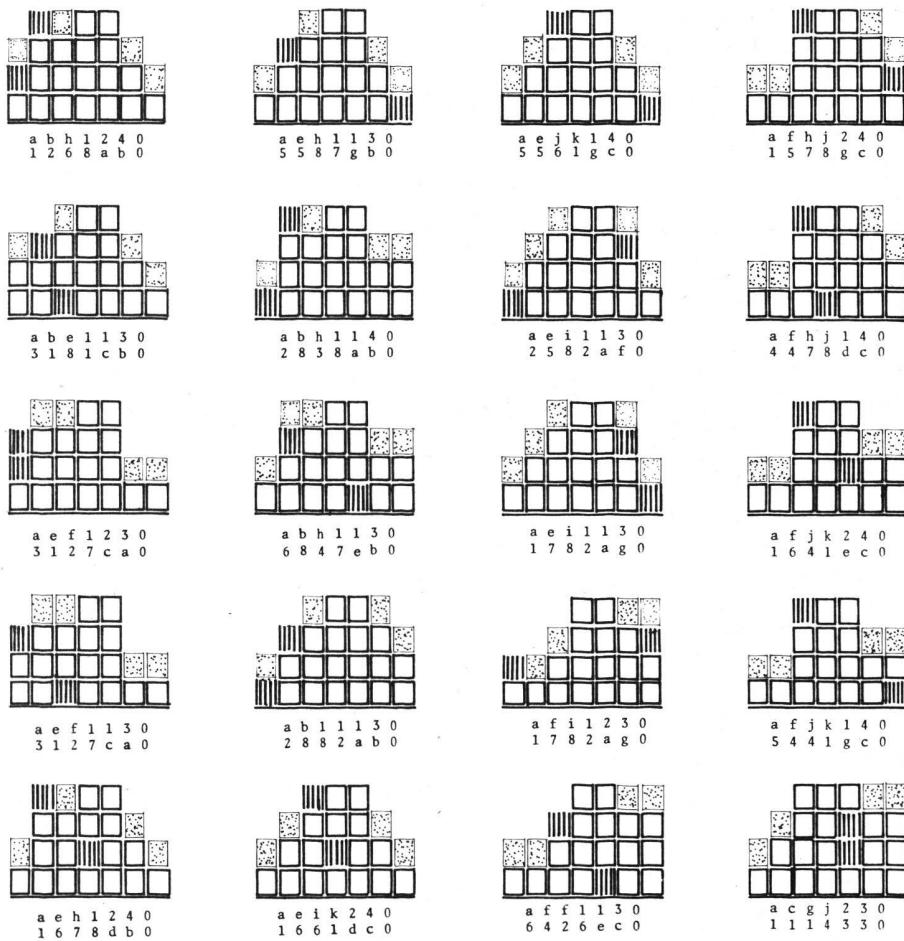
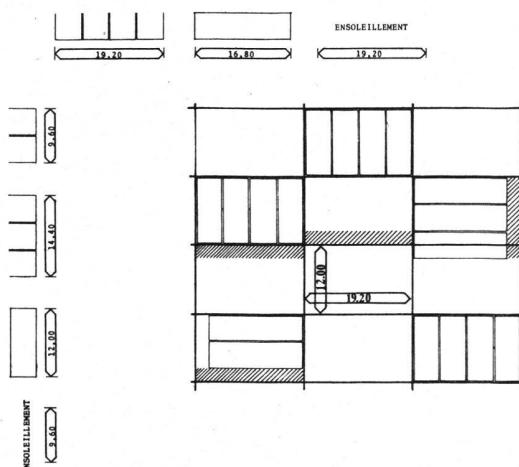


Planche 3 Illustration de quelques contenus des modules M.EO - coupes schémati- ques

lement, soit $12,00 \times 19,20$ m, à 2,40 m près, vu qu'il n'a pas été possible de déterminer une maille qui coïncide exactement, qui soit rigoureusement ce plus petit commun multiple.

On verra plus loin en introduisant les décalages, que ce défaut est en fait un grand avantage. Cette trame était donc une sorte d'approximation qui pouvait soit être remplie par des groupes de modules M.NS (1), soit par des groupes de modules M.EO (2), soit rester vide pour les nécessités de l'ensoleillement (0).

Le champ de 100×100 m comprenait 40 mailles qui pouvaient chacune être remplies par l'un des trois objets définis ci-dessus, soit en théorie 3⁴⁰ variantes, ce qui est un trop grand chiffre pour que nous puissions examiner chaque cas.



Détermination de la trame directrice

Nous avons donc décidé de procéder par palier en produisant au moyen de l'ordinateur toutes les lignes (dans le sens EO) possibles de 5 mailles remplies par (0), (1) ou (2) soit $3^5 = 243$ variantes, parmi les-
quelles 68 étaient possibles réellement, (2) ne pou-
vant jamais être contigu à (1) ou à (2). Parmi ces
68, il n'a été retenu que les combinaisons comprenant:

ou $2 \times (0)$, $2 \times (1)$, $1 \times (2)$
 ou $2 \times (0)$, $1 \times (1)$, $2 \times (2)$
 ou $3 \times (0)$, $1 \times (1)$, $1 \times (2)$

soit au total 23 combinaisons, qui m'assuraient une densité optimale (minimum de (0)) et une certaine variété (des (1) et des (2)).

243 variantes de lignes, celles qui sont impossibles sont biffées, celles qui sont choisies marquées de *

Ensuite, nous avons passé à un autre palier en produisant les combinaisons de ces 23 objets 3 à 3, soit les 3 premières lignes de la trame. Le nombre total de variantes (3^{23}) a été réduit à 172 pour les deux contraintes suivantes :

- les (1) doivent obligatoirement être éclairés et ensoleillés au sud, ce qui signifie que chaque (1) doit avoir un (0) comme élément contigu au sud ; la possibilité de les éclairer au nord existe.
 - la densité doit être élevée, ce qui signifie que le nombre de (0), qui peut varier de 6 (3×2) à 9 (3×3) est limité à 7.
 - les (0) ne peuvent former une chaîne, auquel cas la continuité des coursives n'est plus facilement possible.

8 8 8

Puis avec ces 172 objets, qui sont donc des groupes de 3 lignes, nous avons produit, en les prenant 3 à 3,

172 variantes de groupes de 3 lignes

Solution choisie

les combinaisons de 9 lignes qui correspondent aux plans-masses de 100×100 , plus exactement 96 m ($5 \times 19,20$ m) : pour 108 m ($9 \times 12,00$ m). Là encore, le nombre de solutions est très grand (3^{172}) ; pour les mêmes contraintes définies ci-dessus, – le nombre de (0), qui varie cette fois de 18 à 21 ayant été fixé à 20 – nous avons obtenu sept solutions et leur symétrique selon l'axe NS. Un module M.EO comprend en moyenne 18 modules m, en déduisant la surface des coursives mais en comptant la surface des terrasses avec un coefficient $\frac{1}{2}$; un module M.NS comprend en moyenne 13 modules ; les plans-masses comptent environ 60 modules M.NS et 25 modules M.EO.

Surface du module $m : 2,40 \times 4,80 = 11,50$
 $(60 \times 13 \times 11,5 \text{ m}^2) + (25 \times 18 \times 11,5 \text{ m}^2) = 1,415 \text{ ha}$
 c'est-à-dire 560 habitants/hectare à 25 m²/habitant.

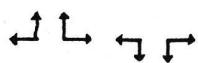
COS (coefficient d'occupation au sol): $\frac{25}{45} = 0,55$
densité 1,37

Sans que cela constitue une démonstration sur les limites de l'intuition, il est intéressant de relever que dans les essais de plans-masses faits intuitivement en maquette, en respectant les mêmes conditions d'ensoleillement, nous n'avons jamais dépassé 390 habitants.

Ces résultats sont intermédiaires à cause du caractère approximatif de la trame expliqué plus haut et parce qu'ils ne présentent que des juxtapositions d'angle. En déplaçant les modules M relativement les uns aux autres, cela permet d'obtenir une meilleure continuité des coursives, une diversification des espaces extérieurs qui peuvent de plus devenir communicants, une plus grande variété des contenus des modules M puisqu'on cherche à ne pas compliquer inutilement le cheminement.

Pour établir les conditions de décalage en conservant le bénéfice des résultats obtenus, il fallait fixer de combien et comment le contenu d'une maille pouvait se déplacer relativement au contenu d'une maille contiguë.

Il y a 4 types de déplacement possible :

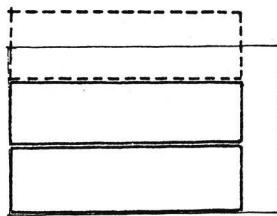


En appliquant ces types de déplacement successivement à chaque maille de la grille appartenant à la fois à une ligne paire et à une colonne paire, alors que les mailles impaires restaient fixes, nous avons obtenu quatre nouvelles grilles décalées qui, par superposition, reproduisaient la grille originelle, non plus constituée de mailles contigües, mais de mailles plus grandes et légèrement superposées, définissant un nouveau périmètre d'implantation pour chaque groupe de modules M.

Dans la phase précédente, nous avons utilisé un type NS et un type EO, que nous allons remplacer chacun par des variantes, compte tenu de la nouvelle grille.

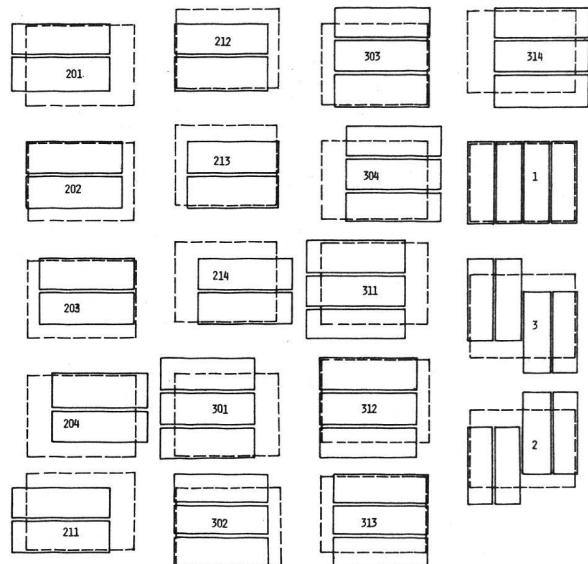
- 3 variantes pour le type NS
- 16 variantes pour le type EO ;

ce nombre est plus élevé que dans le cas NS parce qu'un groupe de modules M. EO n'occupait pas exactement une maille de la grille et qu'en conséquence son emplacement exact dans une maille était plus libre. En effet la maille mesure $19,20 \times 12,00$ alors qu'un groupe de modules M. EO mesure $16,80 \times 9,40$ ou $16,80 \times 14,00$ suivant qu'il est constitué de 2 ou 3 modules M.

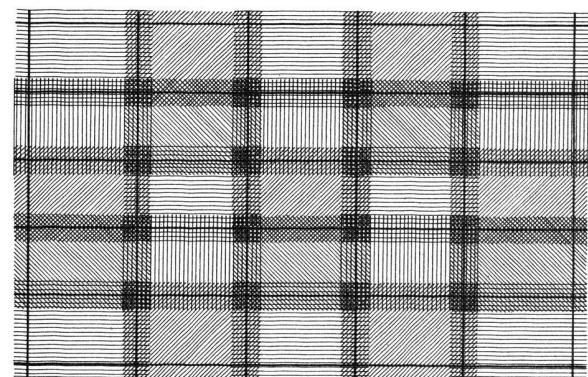


Ces deux nombres ont été déterminés en fonction de la continuité de la première coursive, dont les positions possibles avaient été définies dans l'inventaire des contenus. Nous nous sommes limité à la première coursive parce que l'on peut admettre qu'elle a une plus grande importance que la seconde, qu'elle doit donc être continue alors que la seconde ne l'est pas forcément.

A partir des quatorze plans-masses obtenus, l'application de ces nouvelles variables produisait une quantité beaucoup trop élevée de variantes pour qu'il soit possible de les traiter dans le temps imparti et intéressant de les représenter toutes.



19 variantes de groupes de modules M



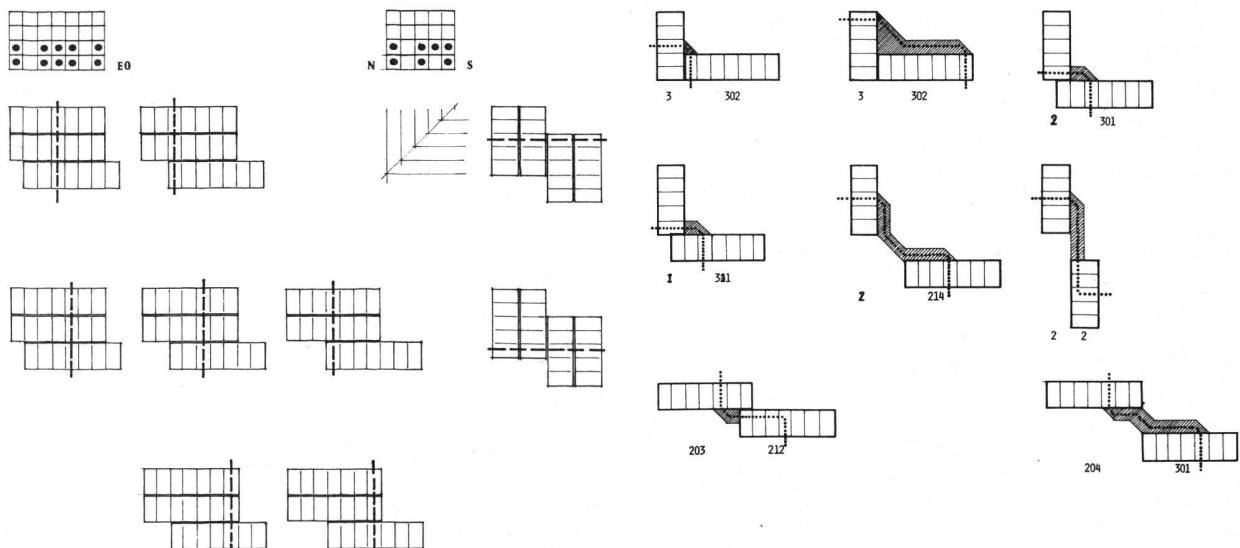
Trame résultante par superposition

Nous avons donc une fois de plus limité notre champ d'investigation, d'une part en choisissant tout à fait arbitrairement l'un des quatorze plans-masses, d'autre part en établissant de nouvelles règles restrictives :

- tout déplacement d'un groupe de modules M se fait dans le sens de son orientation;
- toute juxtaposition d'angle est éliminée ;
- deux immeubles sont soit partiellement contigus soit distants d'au moins 4 m. 80 afin que les cours

- soient communicantes. Nous avons choisi 4 m. 80 parce que c'est un multiple de 2 m. 40, qui permet le passage éventuel de services tels qu'ambulance, pompier, etc. ;
- deux immeubles contigus EO sont obligatoirement la combinaison de 2 et 3 modules M.EO ;

- tout immeuble EO isolé est constitué de trois modules M.EO, ce qui correspond à la décision de densité maximale ;
- l'élimination des cas où le déplacement, dans deux sens opposés de deux immeubles, ne respectait plus les conditions d'ensoleillement.



Déplacement des modules M en fonction de la position de la première coursive

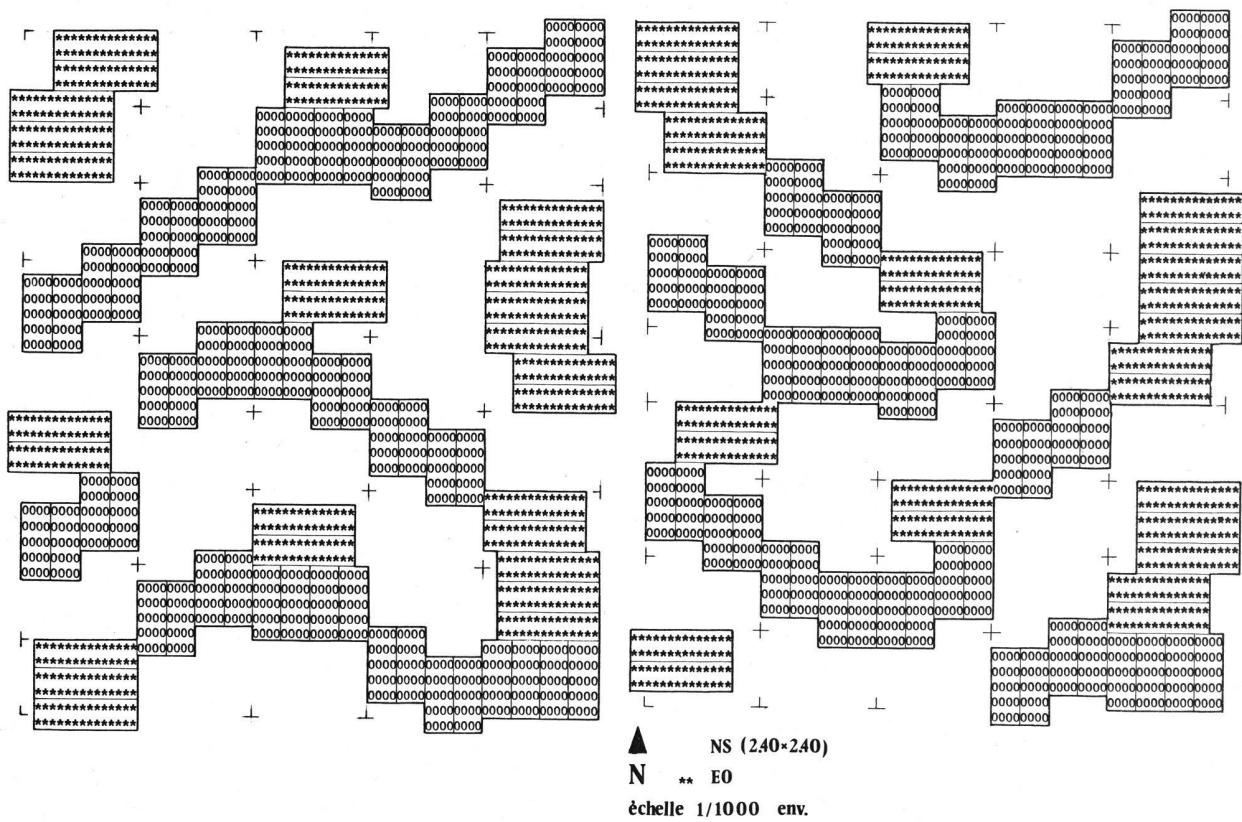
Conditions de juxtaposition des groupes de modules M sous la forme de quelques exemples

Pour une raison pratique et administrative, nous n'avons obtenu qu'une partie des résultats. Le travail à exécuter par l'ordinateur était très long, c'est-à-dire que le nombre d'opérations de vérifications des conditions était élevé et que ces opérations devaient être faites d'une manière successive et cyclique. Le temps limite accepté par l'administration du centre de calcul de l'EPF-L est de 1000 secondes octales, si bien qu'après avoir fonctionné avec le nouveau programme pendant cette période, l'ordinateur s'« arrêtait » et ne livrait que des résultats partiels.

Nous ne savons donc pas le nombre de variantes existantes. Ces résultats n'étaient pas utilisables pour une production systématique, dans la mesure où ils étaient un résidu arbitrairement choisi selon l'ordre où avaient été programmées les 19 variables. Cet ordre n'en est en fait pas un puisqu'il n'y a pas de hiérarchie entre ces variables.

Néanmoins, à titre illustratif, nous avons fait imprimer par l'ordinateur les deux solutions présentées.

Exemples de solution de plan-masse



Le processus de projettation est constitué d'une série d'opérations successives partant en gros du choix d'implantation sur un terrain donné au détail constructif au 1/10^e (voir même à une échelle plus grande).

Il est évident que, si ces opérations sont successives de la plus grande dimension à la plus petite, l'influence n'est pas irréversible et que la petite dimension détermine en partie la plus grande. Par exemple, le module m ($2,40 \times 4,80$), lui-même multiple de $0,60 \times 0,60$, détermine avec exactitude la trame de $19,20 \times 12,00$. Ce travail, exécuté à partir des contraintes qui paraissent être les plus fortes, soit les dimensions des volumes et des vides, se situe donc au premier palier de cette série d'opérations de projettation, puisqu'il fixe le choix d'implantation, ou plus exactement des schémas de plans-masses.

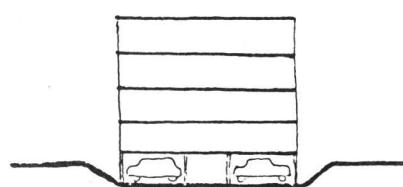
Par ce caractère théorique, les résultats sont peu opérationnels et partiels, ce qui pose la question de la continuation. L'intérêt de sa continuation réside dans le développement du langage générateur auquel nous avons déjà abouti, dans deux directions qui sont complémentaires, la première en étendant la valeur théorique de ce langage, la seconde en le menant vers une plus grande opérationnalité.

Une première démarche consisterait à étendre les variables choisies au niveau du plan-masse — en faisant :

- intervenir des problèmes de pente ;
- en choisissant des variantes de nombre d'étages et un mixage de ces variantes ;
- en choisissant un nombre plus grand de variantes d'orientation et des nouvelles règles de combinaison.

Une seconde démarche consisterait à raffiner des conditions déjà choisies comme par exemple l'ensoleillement, afin d'éliminer les situations défavorables, et à introduire d'autres conditions, considérées comme moins fondamentales et dont je n'ai pour l'instant pas tenu compte.

Il s'agit notamment :



– du problème de parkage des voitures, qui peut être soit rejeté à une échelle urbaine plus grande, soit à demi-enterré (cf. dessin) ce qui coûte probablement moins cher que complètement enterré en modifiant peu la hauteur des bâtiments et leur ombre portée, c'est-à-dire les conditions d'ensoleillement. Dans les résultats actuels, si l'on prévoyait le parking en plein air, il occuperait, d'après une rapide approximation, presque la totalité des surfaces libres (5600 m^2)

$$\frac{560 \text{ hab}}{3 \text{ hab/voit}} = 190 \text{ voitures}$$

$$\times 25 \text{ m}^2/\text{voit} = 4750 \text{ m}^2$$

- du problème de l'environnement urbain, qui porte essentiellement sur le flux de trafic, à absorber par le système de routes et sa relation avec celui-ci, et sur les conditions de liaison du système piétonnier distributif interne au groupement avec cet environnement ;
- du problème de l'extension du champ théorique à une échelle plus grande, avec l'intervention de conditions de multiplication, d'implantations de nouveaux équipements et de routes que cela implique.
- du problème du choix des systèmes de distribution, parmi l'infinité de variantes, selon des règles qui restent à définir mais pour lesquelles il faudrait probablement traiter en parallèle le point suivant et peut-être utiliser les graphes (exemple : méthode du plus court chemin) ;
- du problème du choix de la forme des cours ;
- du problème des équipements, afin de déterminer leur emplacement, leur échelle (nombre d'habitants qu'ils touchent), leurs dimensions et autres caractéristiques ;
- du problème des circulations verticales ;
- du problème de la typologie des plans de logements, qui consiste à définir un mixage et des règles de combinaisons des différents types ; ceux-ci sont chacun un ou plusieurs parallélogrammes dont les juxtapositions et empilements exacts constituent un bâtiment ;
- du problème de l'exécution industrialisée ; cela consiste, en fonction des types de plans et de contraintes de production choisis (infrastructure de production, coûts, dimensions, matériaux) à optimiser le nombre, la forme, les dimensions et les caractéristiques des éléments standards.

Les résultats produits peuvent être critiquables pour diverses raisons : par exemple, parce qu'il peut sembler, subjectivement, qu'un groupement de logements constitués d'immeubles de hauteurs différentes soit plus agréable ; ou parce qu'il y a des problèmes d'ensoleillement dans les angles qui ne sont pas résolus et probablement pour d'autres raisons encore. Ce genre de critiques serait très perspicace si ces résultats étaient considérés comme des aboutissements. Ils ne sont en fait que des illustrations, formalisées du point de vue architectural, de lois théoriques basées sur les contraintes les plus fondamentales, ou considérées comme telles dans notre travail, et extraites de la réalité de l'habitat.

Pour reprendre une analogie avec les sciences exactes et plus particulièrement la chimie, on peut prendre l'exemple de l'hydrogène : chacun sait qu'il n'existe nulle part et d'une manière naturelle à l'état pur. Cela n'empêche pas de le prendre comme tel dans des équations ayant pour objet une substance existant naturellement, ou sous forme de maquette représentant sa structure électronique. Cette « modélisation » de la réalité a permis d'expliquer cette réalité, et il ne viendrait à l'esprit d'aucune personne sensée de remettre en question la légitimité d'une telle utilisation.

De la même manière et à titre d'exemple, le soleil n'est pas une source lumineuse qui passe instantanément de l'est au sud, puis du sud à l'ouest, mais par ces trois positions selon un mouvement continu. Si nous avons, dans cette première phase de réduction scientifique de l'architecture, schématisé le mouvement solaire en prenant le soleil dans trois positions fixes, il est évident que dans une continuation de cette démarche, il faudrait transcrire cette réalité d'une manière plus raffinée en prenant d'autres positions intermédiaires et, à la limite, la courbe solaire elle-même, à une certaine date.

En ce qui concerne le contenu des décisions elles-mêmes, qui ne sont pour la plupart pas vérifiées, on peut faire plusieurs critiques. Mais si celles dont nous avons parlé plus haut portaient sur les fondements de notre travail, celles-ci ne peuvent avoir qu'un impact beaucoup plus réduit dans la mesure où ces décisions sont les données d'une méthode, soit d'une structure de traitement d'un problème sur laquelle il est très facile de mettre d'autres données. Plus globalement, on dira encore, comme nous l'avons déjà entendu relativement à notre travail, que les résultats sont « inhumains », ou que l'aboutissement d'une telle démarche vers des résultats opérationnels produirait des logements « inhumains ».

Il est possible qu'à partir d'un certain stade, vers cet

aboutissement, il soit plus judicieux ou simplement obligatoire, selon certains impératifs, par exemple d'efficacité du travail, de renoncer à établir des règles systématiques et de faire des choix de cas en cas. Mais, entre admettre cette éventualité et prétendre que les résultats d'une telle démarche seraient « inhumains », il y a le fossé séparant deux positions antagonistes.

La seconde de ces positions est carrément ascientifique, voire antiscientifique. Elle revient à admettre que les besoins physiques, sociaux, esthétiques, psychologiques, etc., de l'homme ne pourront jamais être théorisés, autrement dit, que la sociologie et ses disciplines dérivées n'accéderont jamais à un niveau scientifique de développement et qu'en conséquence, c'est à l'architecte de « sentir » ces besoins au niveau de l'habitat. Constater qu'elles ne l'ont pour l'instant pas atteint est une chose, vouloir prouver que cela ne se passera jamais en est une autre. Dans le premier cas, c'est un constat marqué de toute la prudence scientifique face à un domaine inconnu et incertain ; dans le second cas, c'est l'obtus retranchement derrière l'idéologie, par où on ne sait au juste quelle inhibition.

Il est évident que cette preuve n'est pas près d'être faite.

Néanmoins, cela ne paraît pas gêner une foule d'architectes qui, appliquant la consigne de la charte d'Athènes (l'architecte possède la connaissance la plus complète de l'homme), prétendent s'ériger en poètes de l'espace et font fébrilement vibrer leur sensibilité et leurs cordes vocales pour produire des espaces qui satisferaient les besoins de l'homme et où il serait heureux.

Ce type de pratique se conçoit très bien ; mais l'architecte devient alors un graphiste, qui fait des plans splendides, et, dans le meilleur des cas, un sculpteur, qui enrichit le patrimoine de l'humanité d'un nouveau monument.

Bien que nous ne prétendions pas avoir produit l'ébauche de structures bâties rendant l'homme heureux, mais d'avoir simplement entrepris une recherche, dont une des conditions était la manipulation de formes pouvant favoriser les relations de voisinage, paradoxalement, nous pensons être plus proche de cet objectif de bonheur relatif de l'homme, dans la mesure où nous formulons certains moyens méthodologiques qui permettraient de formaliser systématiquement ses besoins, dès le moment où la sociologie rendrait leur formulation possible.

De toute façon, ce concept de voisinage est à considérer avant tout en tant que stratégie. Il appartient à

Bibliographie

36

l'étroite marge de manœuvre dont dispose l'architecte dans le contexte de domination-exploitation de l'organisation économique et sociale actuelle. Ce concept et, d'une manière plus générale, celui de satisfaction des besoins ne constituent nullement une alternative au malheur de l'habitant d'un grand-ensemble. La logique de cette organisation économique et sociale fait du logement une marchandise, de son habitant un consommateur et de la satisfaction des besoins un mode d'intégration.

François Z'Graggen
architecte EPF-L

Pour leur contribution à ce travail, nous remercions MM. Adam Berler, architecte EPF-L, Hubert Froidevaux, ingénieur EPF-L, Martin Krampen, professeur EPF-L, Mlle Brigitte Léchot, MM. Pierre-Etienne Monot, architecte EPF-L, Alain Ruegg, professeur EPF-L. (travail de diplôme au D.A.-EPF-L 1973-74.)

Comportement humain et espace bâti, Barbey et Gelber.
Environnement et idéologie, Maldonado.
Critique de la vie quotidienne, I et II, Lefebvre.
Anthropologie du logement, Rapoport.
Pour une sociologie des aspirations, Chombard de Lauwe.
Famille et habitation, Chombard de Lauwe.
Intimité et vie communautaire, Alexander et Chermayeff.
Il problema soziale, costruttivo ed economico dell'abitazione, Diotallevi et Marescotti.
The urban neighborhood : a sociological perspective, Suzanne Keller.
Umwelthygiene in der Raumplanung, Grandjean et Gilgen.
Les besoins fonctionnels de l'homme : marquage et appropriation de l'espace, RAUC Séminaire No : 1.
La dialectique du logement et son environnement, Palmade, Lugassy, Couchard.
La Sfida electronica : realtà e prospettive dell'uso del computer in architettura, 5° Salone internazionale dell'industrializzazione edilizia.
Logement social, Pascal Biolaz, Archi. d'aujourd'hui, No 161.
The language of space, Edward T. Hall.
Quality in architecture : an anthropological view, Edward T. Hall.
L'homme et son habitat, Dr Biancani.
Deux enquêtes sur les habitations à 2 espaces de séjour, CSTB No 81.
Etude danoise sur l'utilisation de l'espace dans les logements, CSTB No 66.
Neighborhoods and human needs, M. Mead.
Spatial factors in social interactions, M. Patterson.
Planned privacy : what's its importance for the neighborhood, Wallace.
Planungstheorie : ein Beitrag zur hierarchischen Strukturierung komplexer Probleme, IUP I.
Wohnsysteme, Architektur Wettbewerbe Nr. 74.
Low Rise high density : housing study, University of Edinburgh.
La technique et la science comme « idéologie », Jürgen Habermas.

N.B. Pour une question de place les programmes d'ordinateur n'ont pas été reproduits dans cette publication. Ils ne constituent évidemment aucune propriété intellectuelle et sont à disposition de toute personne intéressée.