

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 98 (1972)
Heft: 23

Artikel: Problèmes d'habitat - analyses - simulations - prévisions
Autor: Delapierre, Claude / Jan, André / Ribaux, Jacques
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-71568>

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: 19.07.2025

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

Problèmes d'habitat — analyses — simulations — prévisions

par CLAUDE DELAPIERRE, ANDRÉ JAN, JACQUES RIBAU, LUCIO VESCOVI, architectes diplômés EPFL

Quatre étudiants en architecture de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne ont présenté à la dernière session du diplôme un travail dont l'intérêt a suscité dans divers milieux le désir de lui voir donner une diffusion plus étendue. C'est pourquoi, d'entente avec M. Jean-Werner Huber, professeur d'architecture, nous faisons paraître de larges extraits de cette étude.

1.0.0 Situation de l'étude

Un technicien conscient de ses responsabilités ne saurait éviter de s'interroger sur la finalité de son travail ; à plus forte raison, l'architecte généraliste, polyvalent par définition, est amené à déterminer l'influence qu'il exerce ou qu'il devrait exercer sur la société.

Nombre de spécialistes ont fait paraître des documents sur ce sujet. A l'école d'architecture également, plusieurs travaux ont été conçus dans la même optique. La problématique ayant été largement abordée, nous avons jugé bon, en accord avec notre commission d'examen, d'étudier quelques-uns des problèmes qu'elle posait, conférant ainsi à notre travail un caractère plus analytique que synthétique. Cette option commande la texture de notre étude, proportionne ses parties, règle l'importance respective que nous accordons à la réflexion fondamentale et à l'étude pragmatique.

Cela dit pour situer notre travail qui ne comporte ni recette, ni catéchisme et doit être compris comme une recherche de moyens propres à compléter notre formation, comme l'étude détaillée d'une question particulière choisie parmi les problèmes posés à l'architecte généraliste.

Nous ne traitons pas d'une doctrine, nous cherchons à définir un instrument.

Passons rapidement pour situer l'étude, du *plus général* au *plus particulier* en conservant à ces deux termes toute leur relativité.

Sommairement nous pouvons distinguer d'abord l'espace social de l'espace géométrique.

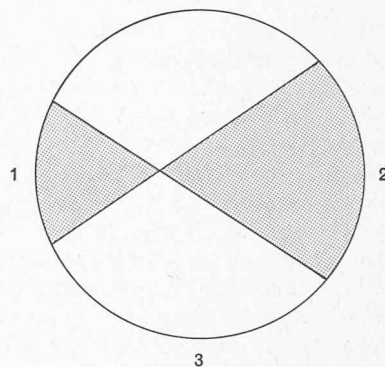
1.0.1 L'espace social

L'espace social, domaine d'étude de la sociologie urbaine, composé d'éléments naturels, physiologiques et psychologiques, influencé par la culture et l'expérience, complété par des apparences illusoires. Cet espace comprend des parts de multiples sous-espaces divers par leurs qualités et complémentaires dans un tissage de liens communautaires (biologiques, temporels, économiques).

1.0.2 L'espace géométrique

A comprendre ici comme englobant l'espace géographique. C'est une notion mieux connue qui se prête bien à l'analyse. Elle est dotée d'un vocabulaire important, précis et normalisé au contraire du concept espace social. L'espace social dans sa subtilité doit finalement se traduire en espace géométrique dont il ne saurait se séparer qu'en théorie.

Par un schéma — moyen essentiellement restrictif — on peut essayer de situer une première fois notre étude,



- 1 Espace géométrique bâti, recouvrant plus ou moins l'espace social.
- 2 Espace géométrique naturel, recouvrant plus ou moins l'espace social.
- 3 Espace social.

dans le cadre des préoccupations humaines de l'architecte. Ainsi nommées pour les distinguer des activités plus spécifiques et techniques, moins fascinantes, mais tout aussi nécessaires.

Au point de rencontre des deux droites, on a la liaison entre le bâti et le naturel agissant simultanément l'un sur l'autre et modifiant du même coup leurs rapports à l'espace social. C'est une imbrication extrêmement complexe de phénomènes ; connus le plus souvent de la seule intuition. Notre intérêt va à une partie de ce mécanisme ; celle qui met en jeu l'espace géographique et les volumes bâtis. Cependant, l'impossibilité essentielle qu'il y a de séparer les éléments de leur contexte sans tomber dans la géométrie pure, nous a forcés à utiliser des palliatifs en les choisissant pour leur simplicité.

Nous ne considérons plus de la société qu'un nombre d'individus et de l'espace social ou géométrique des portions moyennes variables de volume et de surface. Ceci explicitement. Implicitement, bien sûr, on ne saurait procéder à une telle réduction de la réalité.

1.0.3 Qualité et quantité

Jusqu'ici, nous avons rapidement vu quelle était la qualité des éléments urbanistiques que nous voulions étudier et la difficulté qu'il y avait à les isoler de l'ensemble des tenants du problème. Il apparaît aussi que les relations complexes à traiter nécessitent des connaissances quasi universelles. Nous avons donc limité quantitativement

notre étude en déterminant quelle portion de l'espace géographique et quelle ampleur de volume nous pouvions aborder en évitant l'écueil du superficiel.

1.0.4 Secteur

Le secteur urbain pris comme part du tout que forme la ville est doué de la même complexité que cette dernière. Choisi au hasard dans une ville idéale et fictive, il aurait vraisemblablement une morphologie et un fonctionnement régis par des lois obscures. Le travail, l'habitation, le mouvement régleraient l'urbanisme construit et ne seraient jamais réglés par lui. Cela présuppose, de la part de la société, la maîtrise du processus d'accélération de l'évolution; la maîtrise consciente du développement technologique et économique. Ce secteur urbain répondrait cependant à des lois géométriques identiques à celles qui ordonnent ce que l'on est convenu d'appeler le quartier.

1.0.5 Quartier

Ce concept étant abondamment traité à l'Ecole et dans la littérature spécialisée actuelle, nous n'y reviendrons que pour citer une définition qu'en donne le sociologue urbain Raymond Ledrut.

Un quartier est, sociologiquement, la partie d'une ville qui est devenue trop peuplée et trop vaste pour continuer à former une communauté locale. Dans la communauté locale, activité et habitat se compénètrent étroitement : les habitants constituent un groupement écologiquement compartimenté et non cloisonné. Il y existe un nombre important d'équipements d'usage commun, souvent localisés dans une zone de rassemblement fréquent de la population. Les dimensions restreintes permettent aux lieux essentiels d'être constamment à la disposition de tous. C'est le monde du piéton qui n'a pas besoin de sortir des entours de la vie quotidienne pour atteindre un point ou un autre de l'espace urbain. La vie quotidienne est vraiment une vie commune. L'espace collectif est une étendue concrète qui réalise la sphère vivante de la vie de chacun. Tel est le bourg, avec sa grand-place et ses rues principales, où peuvent se rencontrer incessamment des habitants qui se « connaissent ».

A une certaine phase d'évolution des villes apparaît une différenciation en deux zones : le centre et les faubourgs. Ainsi se constituent des quartiers qui dans le passé ont tendu toujours plus ou moins à former des communautés locales. Chacun de ces quartiers est individualisé. Il doit son unité — ce qui en fait une partie distincte dans la ville — d'une part, aux équipements et aux comportements sociaux qui leur sont associés, d'autre part, à une organisation de l'espace qui lui assure des limites plus ou moins nettes et une cohésion plus ou moins forte.

1.0.6 Secteur et quartier

Comme nous l'avons aperçu, tant le secteur que le quartier — au sens où nous les avons compris — répondent à des lois qui font intervenir à divers degrés la vie sociale, les comportements, la conscience collective, la faculté d'adaptation ou de non-adaptation, etc. Ce ne saurait être le terrain d'étude du seul architecte généraliste; généraliste n'étant pas synonyme d'omniscient.

L'ensemble du sujet demande la formation d'équipes réunissant des chercheurs de multiples disciplines dont la première tâche est de découvrir des instruments opérationnels et explicites. L'ésothérisme n'ayant, à notre avis, aucune chance de faire se développer démocratiquement une conscience collective de l'urbain, c'est avec des modèles et des solutions exprimées très concrètement que l'on pourra vraiment entamer un processus basé sur la

participation. Pour cette raison nous avons choisi un domaine d'étude dont la simplicité est souvent un défaut, mais qui présente par ailleurs les avantages d'une forme concrète connue. Le plan de quartier.

1.0.7 Plan de quartier

Avec ce nouveau concept, nous sommes très éloignés des considérations précédentes. Cette nouvelle forme de secteur urbain est issue de la volonté publique de permettre la rationalisation en matière de construction. C'est le fruit de législations que s'impose l'économie pour améliorer le domaine bâti. Les lois ne sauraient à elles seules édifier un urbanisme exemplaire. Ceci se vérifie particulièrement bien à notre époque où le besoin en logements est accru par le peuplement rapide des villes et la recherche d'un meilleur confort. Le marché foncier est déséquilibré par ces phénomènes. L'étude faite par Urba-plan sur la région lausannoise met parfaitement en lumière les inconvénients relatifs à cet état de fait. Cependant, que le plan de quartier soit le fruit d'aménagements de la police des constructions ne signifie pas forcément qu'il doive devenir restrictif du point de vue urbanistique. Mais le marché foncier et les limites du pouvoir communal actuels peuvent lui faire prendre tous les aspects. C'est d'ailleurs une des raisons de la tendance des citoyens à confier dans une plus large mesure les problèmes du logement à l'Etat. Mais ce qui nous intéresse pour l'instant, ce sont les valeurs géométriques moyennes liées à ces plans de quartier.

1.0.8 Distance par rapport aux conseils normatifs

Parler de plans de quartier et de valeurs géométriques moyennes pourrait laisser croire que nous voulons analyser des ensembles satisfaisants pour en ratifier les éléments essentiels et leur accorder force de loi à nos yeux. Ce serait prendre pour notre but ce que nous cherchons à éviter; à savoir, définir des normes. Les exigences sont l'objet de polémiques dont notre travail ne sera pas l'écho. Elles dépendent des moyens qu'une société veut se donner pour sa recherche du bien-être. L'urbaniste praticien ne peut que s'identifier au mode de cette recherche tout en restant libre, bien sûr, de faire valoir démocratiquement son opinion de citoyen ou de présenter, dans la recherche, des ensembles appelant à une vie nouvelle.

En outre, les options normatives ne peuvent que se baser sur une analyse de situation. Elles doivent donc changer parce que les situations changent.

Mais pour placer notre travail entre les tenants et les aboutissants dont il ne peut se passer et que nous ne saurions analyser en quelques mois, nous avons dégagé certains aspects du plan de quartier et emprunté le vocabulaire et quelques valeurs normatives à la grille d'équipements des AAA.

1.0.9 Annexe

Pour conserver à ce travail un caractère aussi éclectique que possible, sans l'émailler par trop de citations diverses, nous lui avons adjoint une partie annexe¹, rassemblant sous des titres très généraux des réflexions exprimées par des spécialistes, se rapportant à notre sujet d'étude.

Ce recueil est là pour étoffer la partie essentielle de notre étude, l'accompagner tout au long des analyses simples que nous avons faites et restituer celles-ci dans la complexité des imbrications qu'elles entraînent.

¹ Il ne nous est pas possible de reproduire ici cette partie de l'ouvrage, forte de plus de 150 pages (note de la Rédaction).

2.0.0 Introduction

Les buts visés par les communes à l'heure actuelle en matière de règlement de construction sont destinés à réaliser un équilibre du potentiel constructif entre les propriétés (c.f. rapport Nicolas).

Si cette manière de faire se justifie, elle n'est cependant plus suffisante à résoudre les problèmes qui se posent et se poseront de plus en plus avec l'augmentation démographique et la nécessité d'économiser le sol qui en découle.

La demande croissante de nouveaux logements va à l'encontre d'une politique purement libérale en matière de sol.

Si l'on considère l'économie du sol du point de vue de l'aménagement du territoire, on voit qu'il faut d'abord compter avec la raréfaction du terrain tant urbain que rural.

Les difficultés ainsi provoquées sont encore augmentées par l'escalade des prix qui en résulte.

Ce qui fait que les obstacles naturels sont assortis de complications économiques spécieuses.

Si l'on songe qu'à ces écueils vient s'ajouter la nécessité de :

- protéger l'environnement,
- fournir des logements de qualité en suffisance,
- répondre aux besoins en équipements sociaux et techniques d'une manière rationnelle,
- suivre l'évolution sociale,
- répondre à l'évolution démographique par une répartition judicieuse des nouvelles zones habitables, on se rend compte de l'ampleur du problème.

On voit aussi que la question doit être abordée globalement et ceci d'abord au niveau fédéral où les décisions doivent être prises pour que, par l'intermédiaire des cantons et des régions, les communes possèdent des bases solides de référence.

Une politique communale cohérente en matière de réglementation est à ce prix-là.

Il est indispensable d'avoir à l'esprit l'ensemble des problèmes, malgré que ceux-ci ne soient pas encore maîtrisés, pour réglementer d'une façon plus objective et opérationnelle.

C'est après avoir étudié ces réalités au cours des septième et huitième semestres que nous avons décidé de traiter, à l'occasion de notre travail de spécialité, quelques-unes des questions qui se posent dans le cadre des petites communes. Nous espérons, par ce moyen, approfondir certains aspects techniques et micro-économiques simples en matière de logement ; voir partiellement la portée que peut prendre une décision des responsables lors de l'établissement de plans d'habitations.

Il est entendu que si, à l'heure actuelle, les urbanistes sont au début de leurs recherches, nous ne saurions, avec quelques notions élémentaires, obtenir une idée absolument limpide des implications qu'entraîne, pour une petite commune, le choix d'une option constructive. Mais cependant, construire une route, une usine ou une petite unité d'habitations, c'est influencer l'urbanisme qu'on le veuille ou non. Et l'urbanisme est à la fois une science, un art, une philosophie, une mystique ; il fait appel à des connaissances multidisciplinaires que nous ne possédons pas. C'est pourquoi nous avons limité notre étude au domaine de l'architecte généraliste en essayant de caractériser divers aspects géométriques et micro-économiques

que peut prendre l'occupation du sol dans une agglomération humaine. Pour ce faire nous avons procédé par blocages successifs de variables afin d'obtenir des ordres de grandeur référentiels. Ceux-ci sont arbitraires sans doute, mais permettent d'apprécier certains phénomènes que les options urbanistiques mettent en jeu.

2.1.0 Sommaire

Référence à des exemples concrets

Ces références sont à considérer comme une tentative de recherche d'une échelle de valeurs. Toutefois, nous sommes conscients que sortis de leurs contextes socio-économique et géographique, les ensembles étudiés ne peuvent être comparés qu'avec une extrême prudence. Ils ne permettent pas la formulation d'option à caractère de modèle.

Référence à des conseils normatifs

De nombreuses études se sont déjà intéressées aux problèmes des relations qui existent entre l'habitation et les équipements. L'inventaire de méthodes et grilles référentielles, proposées par des organismes spécialisés et des urbanistes, nous a permis d'arrêter notre choix sur la proposition des AAA. L'aménagement du territoire définit les parties d'un territoire en fonction de leur usage en vue de former un ensemble bien organisé. Mais pour une aire plus limitée, il est souhaitable de prendre en considération les facteurs de la variation de surface dans les limites vraisemblables de leur importance. Le tableau récapitulatif, non exhaustif, des équipements d'un petit ensemble que nous avons établi permet, d'une manière synoptique, d'appréhender simplement ces facteurs.

Densité

C'est le point central de notre travail où différentes notions de densités ont été abordées. A titre d'exemples, des éléments tels que l'ensoleillement et les places de stationnement ont été étudiés d'une façon plus approfondie. Par la représentation graphique nous avons approché quelques-uns des multiples problèmes liés à la notion de densité.

Réalité démographique et mélange de logements

Les répartitions réelles de population de Bussigny et de Lausanne confrontées aux problèmes de densité permettent d'envisager une autre face du problème.

Densité et économie

Ces deux notions sont si intimement liées qu'elles nécessitent des études parallèles. Nous nous sommes limités au cas concret de Bussigny. Par l'analyse des flux de fonds communaux, nous avons esquissé les conséquences financières d'un accroissement de population dû à l'implantation de nouveaux quartiers. Dans une seconde phase, nous avons tenté de quantifier la demande de logements en termes « souhaitables » alors que l'offre se fonde sur la réalité telle que des enquêtes nous l'ont révélée.

L'ensemble de ce travail permet un cheminement vers le choix d'options comme le montre de façon schématique le tableau de la page suivante.

		Approche	Enquête	Analyse	Simulation	Vers des options relatives à l'habitat
Étudié	1 Contexte		Exemples concrets, normes et valeurs	Etablissement de références		
	2 Densité		Documentation	Variation de densités	Peuplement, surfaces et volumes	
	3 Démographie		Structure de la population	Habitabilité, répartition des surfaces	Logements, quantités et mélanges	
	4 Micro-économie communale		Etude des plans comptables	Rétrospective et extrapolation	Budget	
	5 Micro-économie familiale		Analyse fiscale	Relation coût-densités		
Non étudié	X Sociologie		Sondages	Espace social et densités		
	Y Politique		Options politiques	Législations		
	Z Economie		Rapport de production	Economie sociale		

3.0.0 Référence à des exemples concrets

3.0.1 Généralités

Nous avons cherché à analyser quelques plans de quartier en tant qu'objets caractérisés par des propriétés géométriques décelables ; laissant de côté, dans la mesure du possible, les propriétés fonctionnelles du contenu de l'organisme logement.

Gardons-nous d'oublier, cependant, que des coefficients géométriques ne sont pas suffisants, eux seuls, à cerner vraiment la réalité d'une unité collective, ou l'ensemble des besoins collectifs.

Quant aux besoins individuels, pris en eux-mêmes, rien n'est plus incertain, plus plastique et variable.

De plus il existe des besoins collectifs propres aux divers groupements territoriaux et aux diverses communautés locales.

Sur la simple étude de l'espace géométrique que nous avons faite, devrait se greffer l'approche analytique, bien plus vaste et multidisciplinaire, de l'espace social.

Cet avant-propos, pour distinguer d'une part les renseignements objectifs que peuvent fournir les *coefficients*

matériels donnés au tableau de la page 376 et d'autre part, les renseignements complexes, souvent subjectifs, relatifs à l'espace social, imperceptible sur les documents annexés.

3.0.2 Intérêt des exemples concrets

Il nous a paru indispensable de commencer notre travail par une étude analytique d'équipements existants.

Les normes ne manquent pas, cependant, provenant de France, de Suède, d'Allemagne, d'Angleterre ou de Suisse, qui permettent d'apprécier les nécessités en équipements d'un ensemble d'habitation considéré en lui-même. Il était intéressant, pourtant, avant de se référer à des normes dites *souhaitables*, de faire nos premières investigations dans un contexte connu ; prenant ainsi pour pôle de départ des réalisations en cours ou terminées récemment dans le pays alémanique ou romand. Par ce moyen, nous pouvons apprécier l'écart qui existe entre les dispositions préconisées par une bonne partie des spécialistes et des solutions adoptées en pratique, tenant compte d'un cadre humain, social et surtout économique spécifique.

3.0.3 Choix des exemples concrets

Obligés matériellement de limiter le nombre des ensembles de logements à étudier, nous avons deux possibilités de choisir nos exemples :

1. Fixer préalablement des critères rigoureux de choix, puis chercher des quartiers répondant à ces critères.
2. Choisir les quartiers selon des critères très larges en tenant compte des possibilités d'accès aux documents.

Après avoir pris le conseil de notre commission d'examen, nous avons opté pour la seconde partie de l'alternative. Nous avons ainsi obtenu une assez grande variété de réalisations ; différant entre elles par leur situation, leur importance, leur conception, le mode de leur financement, les types de ménages qui y logent. Cette manière de procéder nous a permis d'obtenir des renseignements répartis sur un large éventail de types d'agglomérations.

3.1.1 Présentation succincte des ensembles

1. Eschengut

Au nord-est de la ville de Schaffhouse, un quartier construit en 1966 pour loger les employés de la firme GF. 133 appartements peuvent recevoir 420 personnes environ.

Le terrain et les capitaux sont privés.

Remarque : Vu sa taille et sa situation, l'ensemble ne possède ni surface commerciale, ni terrain de sport. L'équipement social occupe peu de place. Encore situé dans le périmètre de la ville, ce groupe d'habitation ne possède en propre que peu d'équipements. Ceux-ci sont répartis à l'échelon supérieur.

2. Grangette - Praz-Séchaud

Situé au nord-est de Lausanne, à la limite des communes de Lausanne et Epalinges, cet ensemble, encore à l'état de projet, devrait démarrer au début de 1973. Les plans prévoient 225 logements pouvant recevoir jusqu'à 730 personnes. On tente de créer un micro-environnement pour chacun des logements.

Remarque : Malgré un rapport parking-logements élevé, la surface de stationnement au sol est relativement la plus faible. La solution du parking souterrain a permis de réserver une place appréciable pour un terrain de sport, malgré le coefficient d'occupation du sol le plus élevé de nos exemples.

3. Bois de Caudray

Situé à l'ouest de Lausanne, sur la commune de Renens, cet ensemble, dont la construction a commencé en 1971, fait partie d'un groupe de 550 logements qui devrait être terminé en 1974. Il comprend 297 appartements pouvant accueillir 844 personnes. Le terrain et les capitaux sont privés.

Remarque : Parmi les exemples analysés, Bois de Caudray a la plus forte densité de population. Cette densification se fait d'une part au détriment de la surface verte et d'autre part grâce à la proximité d'écoles et de centres commerciaux.

4. Cossonay - Penthaz

Situé le long de la route Cossonay-Gare - Penthaz, cet ensemble est à l'état de projet. La construction se fera par étapes à partir de 1973. Elle comprendra 233 loge-

ments pour 900 habitants. Une partie des appartements est réservée aux employés des Câbleries de Cossonay.

Les capitaux et le terrain sont privés.

Remarque : La proportion importante de grands logements amène un rapport élevé d'habitants par logement avec un nombre d'habitants par pièce qui demeure de 1. C'est la surface brute de plancher par personne qui diminue. Cet ensemble a le plus faible moyen de niveaux parmi les ensembles analysés.

5. Bourdonnette

En construction dans la région de Dorigny - Bois-de-Vaux, à l'entrée ouest de Lausanne ; un groupe d'immeubles locatifs totalisant 493 appartements.

Terrain communal ; droit de superficie en faveur de la fondation lausannoise pour la construction de logements. Subsidés alloués par la confédération, le canton et la commune.

Remarque : Comme pour Eschengut, la répartition des logements est faite selon trois types. L'isolement géographique de cet ensemble nécessite d'importantes surfaces d'équipements sociaux et commerciaux ; les plus fortes relativement aux autres groupements analysés.

6. Tscharnergut

Quartier de Betlehem, à l'entrée sud de Berne.

En 1958, pour faire face au problème du logement, la ville de Berne mit le terrain du Tscharnergut à la disposition de trois sociétés immobilières sans but lucratif dont deux étaient issues de syndicats. Les études avaient débuté en 1955 et la construction démarra en 1958 pour se terminer vers 1964. Cette cité de 1376 logements accueillit près de 5000 personnes.

Remarque : Malgré de relativement faibles coefficients d'utilisation et d'occupation du sol, on observe une forte densité de population. Ceci est dû à la faible surface brute de plancher par habitant qui se traduit par un nombre moyen élevé de personnes par pièce. La surface verte par habitant ainsi que le nombre moyen de places de stationnement par logement sont également les plus faibles comparés aux différents ensembles étudiés. A l'époque du projet, en effet, il fallut faire face à une grande affluence de nouveaux citadins. D'autre part des progrès ont été réalisés, au cours de la dernière décennie, qui apparaissent lors de la comparaison des chiffres de 1955 à ceux d'aujourd'hui.

7. Jolieville

Sur la rive ouest du lac de Zurich, à la limite des communes de Zurich et d'Adliswil, cet ensemble est encore à l'état de projet. Il pourra accueillir environ 10 000 habitants sur un terrain de 700 000 m².

Remarque : La taille de cette « ville » et les documents que nous avons pu obtenir font, des chiffres figurant au tableau comparatif, des valeurs à ne confronter qu'avec prudence. Ce ne sont que des ordres de grandeurs. Il est cependant intéressant de remarquer la surface totale au sol par habitant et la surface brute de plancher par habitant qui sont relativement accrues par rapport à celles des constructions antérieures étudiées ici.

Il va sans dire que la brève description que nous venons de donner des exemples choisis n'est qu'un reflet très succinct de la réalité et qu'une étude de chacun des ensembles par rapport à son contexte urbain est indispensable pour une appréciation réaliste.

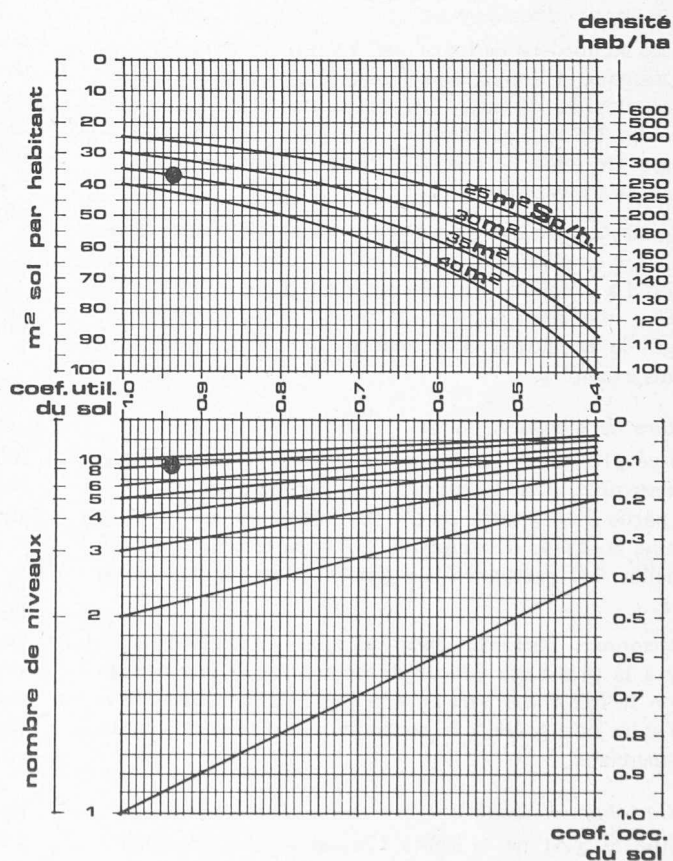
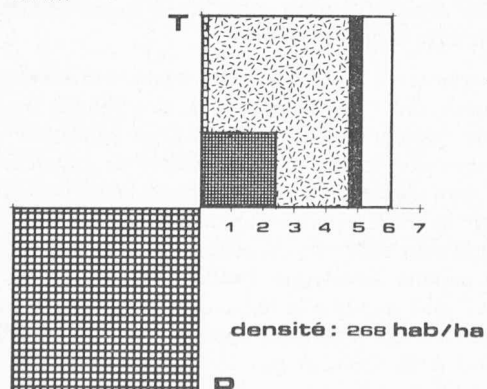
1. Eschengut, Schaffhouse



construction : de 1964 - 66
surface terrain 15 641 m²
nombre d'habitants 420 h.
nombre de logements 133 l.

1 p.	2 1/2	3 1/2	4 1/2		
	13	60	60		

	surface / habitant :
T terrain	37.24 m ²
plancher brut	34.83 m ²
plancher au sol	5.97 m ²
circulation	5.91 m ²
parking au sol	2.53 m ²
verte	22.04 m ²
commerciale	... m ²
équipement social	0.79 m ²
sport	... m ²



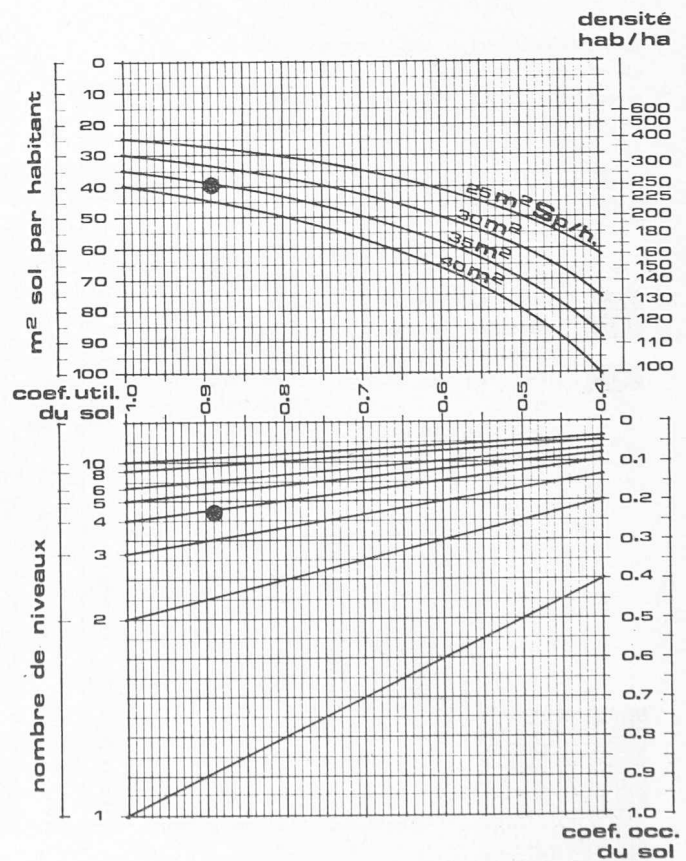
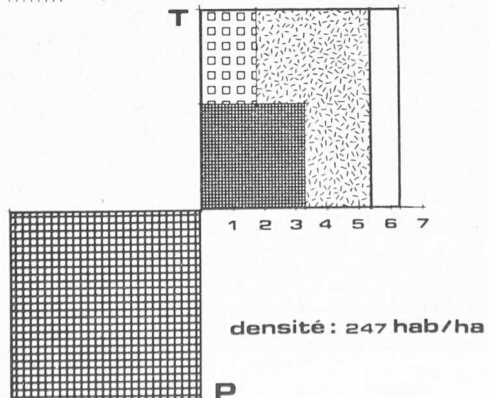
2. Grangette, Epalinges/Lausanne



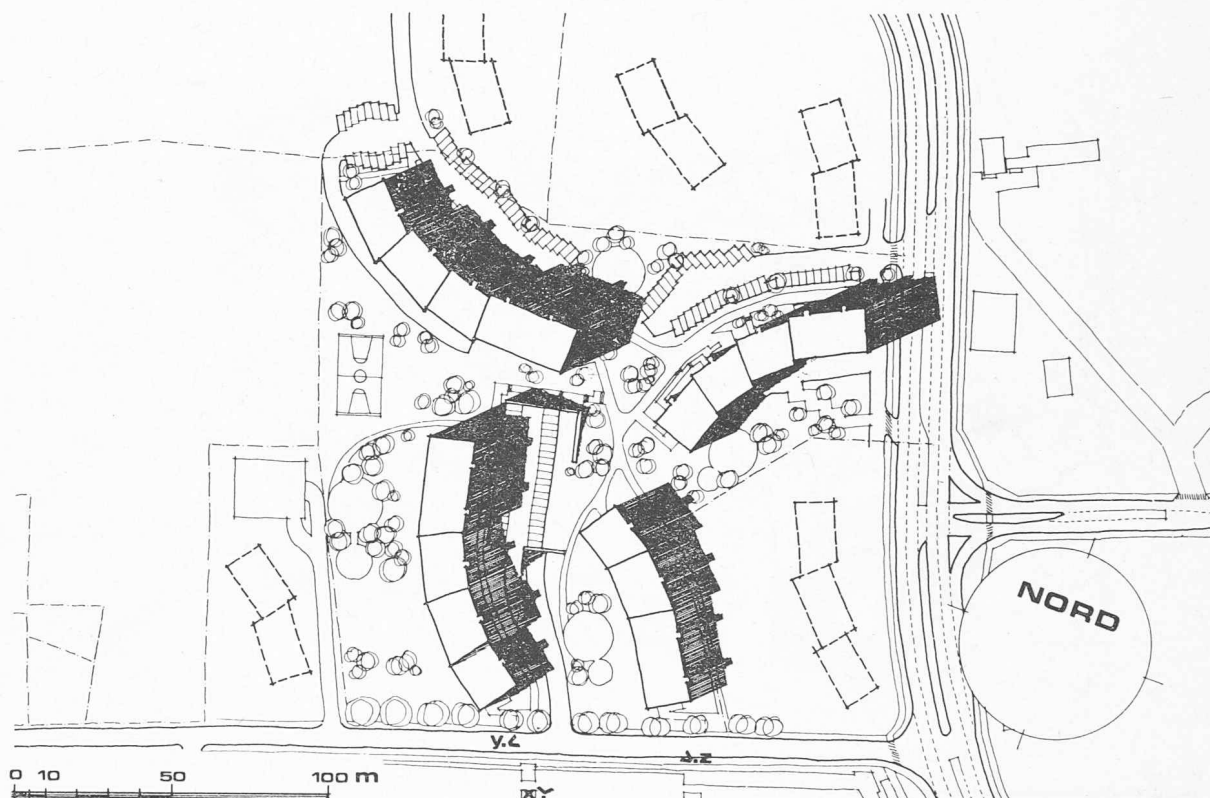
construction : de 1973 - 76
 surface terrain 29600 m²
 nombre d'habitants 732 h.
 nombre de logements 225 l.

1 p.	2	2 1/2	3 1/2	4 1/2	
34	13	15	99	64	

	surface / habitant :
T terrain	40.4 m ²
plancher brut	36.0 m ²
plancher au sol	9.35 m ²
circulation	5.96 m ²
parking au sol	0.36 m ²
verte	19.21 m ²
commerciale	0.54 m ²
équipement social	1.94 m ²
sport	3.04 m ²



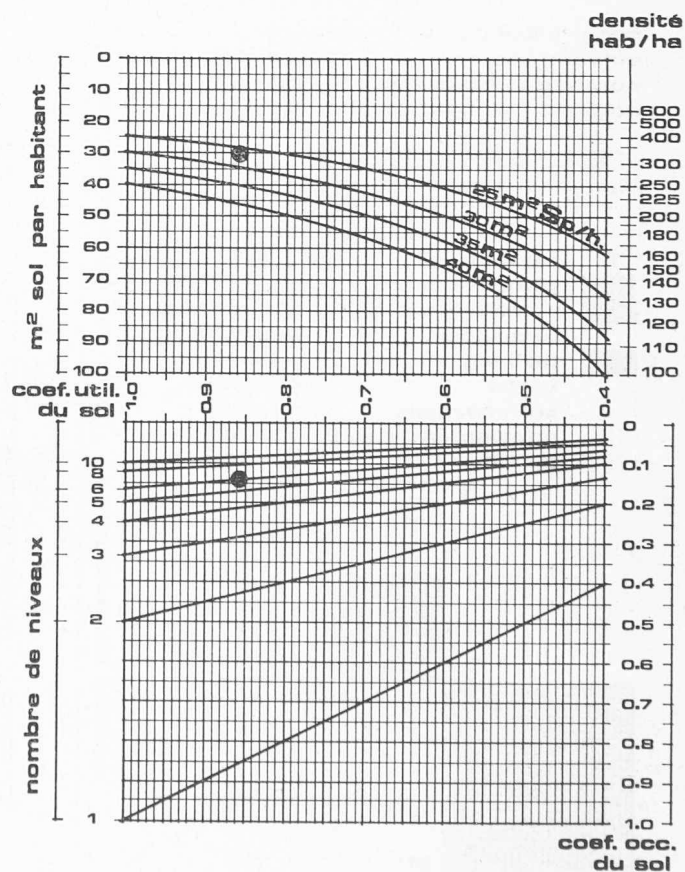
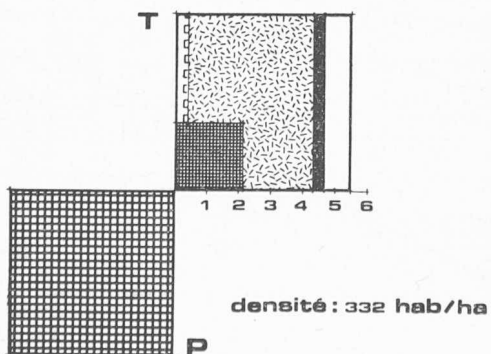
3. Bois de Caudray, Renens Lausanne



construction : de 1970-72
 surface terrain 25 548 m²
 nombre d'habitants 844 h.
 nombre de logements 297 l.

1 p.	2	2½	3½	4½	5½
29	57	23	102	81	5

	surface / habitant :
T terrain	30,2 m ²
plancher brut	26,3 m ²
plancher au sol	4,42 m ²
circulation	4,3 m ²
parking au sol	1,95 m ²
verte	18,25 m ²
commerciale	0,18 m ²
équipement social	0,4 m ²
sport	0,7 m ²



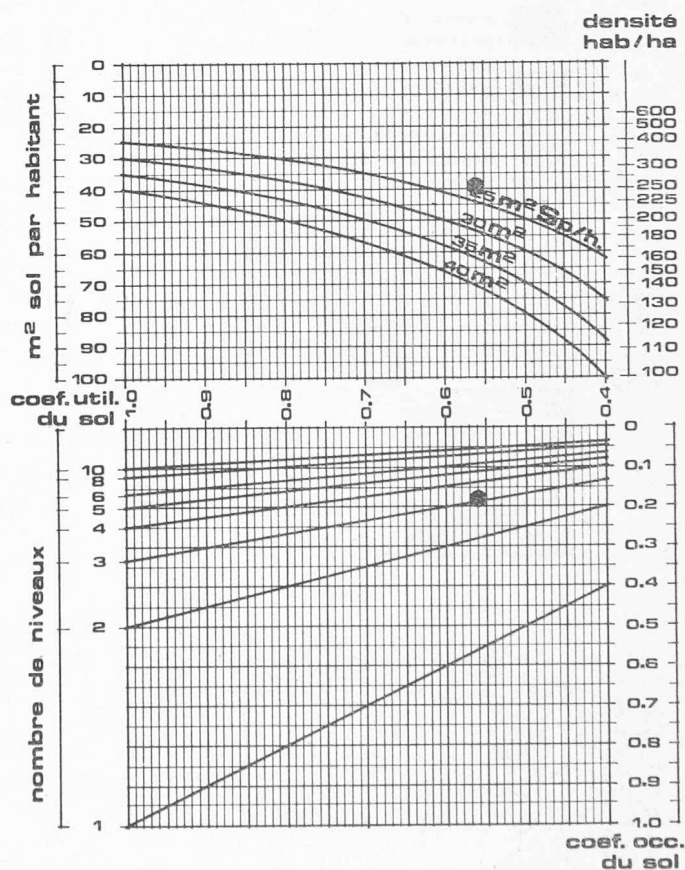
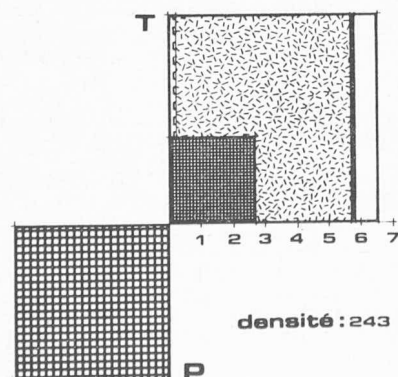
4. Cossonay-Penthalaz



construction : dès 1973
 surface terrain 37135 m²
 nombre d'habitants 900 h.
 nombre de logements 233 l.

1 p.	2	3 1/2	4 1/2	5 1/2	
38	39	68	76	12	

surface / habitant :	
T terrain	41,2 m ²
plancher brut	23,3 m ²
plancher au sol	7,4 m ²
circulation	4,5 m ²
parking au sol	0,8 m ²
verte	28,5 m ²
commerciale	1 m ²
équipement social	x m ²
sport	--- m ²



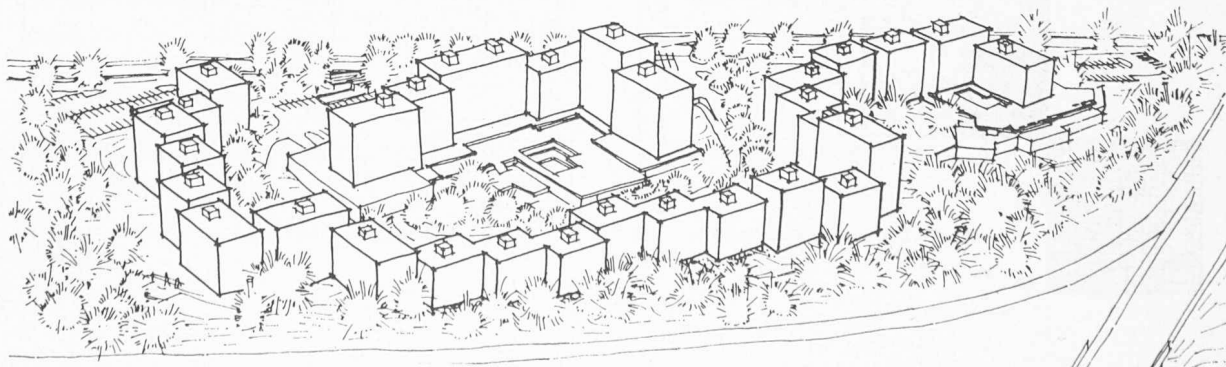
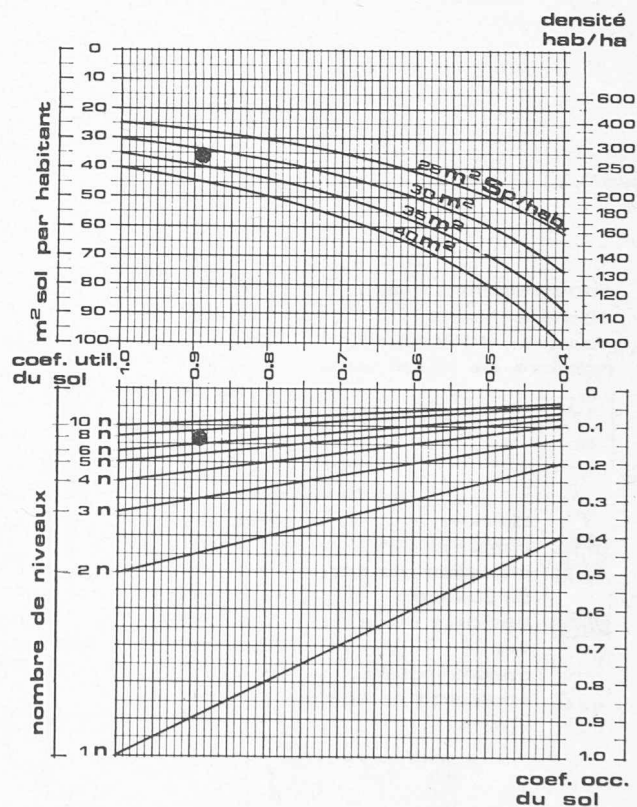
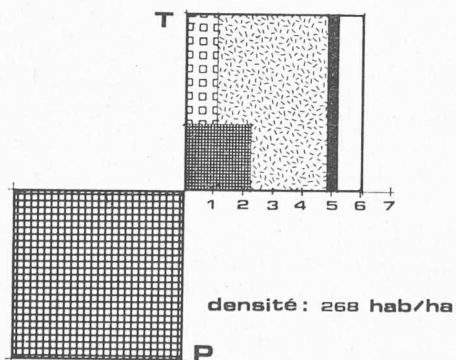
5. Bourdonnette, Lausanne



construction : de 1970-73
 surface terrain 63246 m²
 nombre d'habitants 1700 h.
 nombre de logements 493 l.

1 p.	2	3	4	5	
	36	259	198		

	surface/habitant
T terrain	37.0 m ²
plancher brut	33.0 m ²
plancher au sol	5.15 m ²
circulation	5.25 m ²
parking au sol	2.18 m ²
verte	20.9 m ²
commerciale	2.02 m ²
équipement social	1.7 m ²
sport	



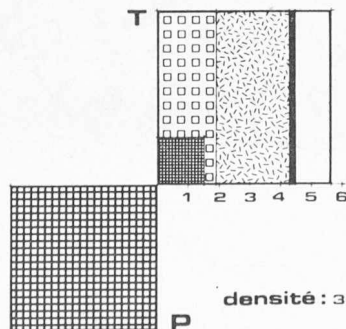
6. Tscharnergut, Berne



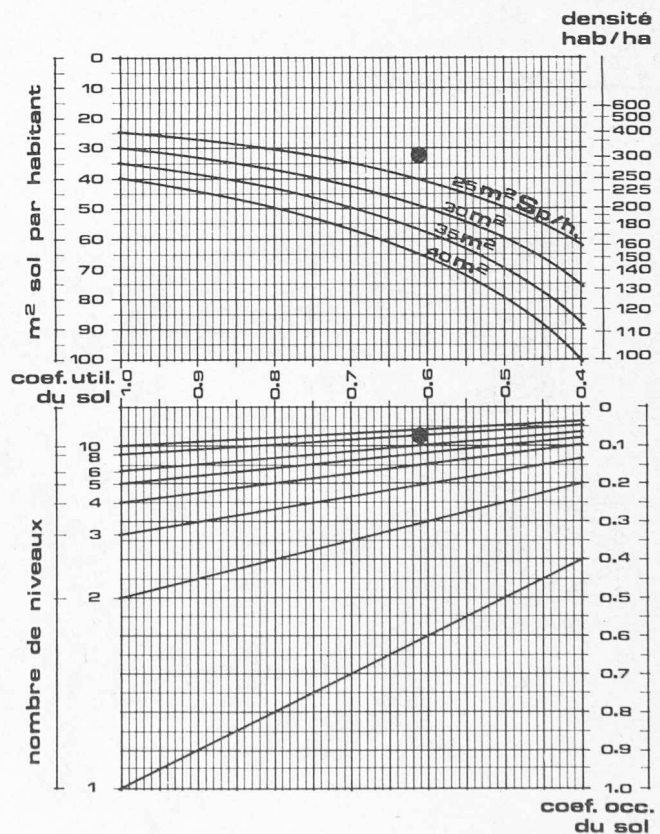
construction : de 1958 - 67
 surface terrain 160 701 m²
 nombre d'habitants 5000 h.
 nombre de logements 1376 l.

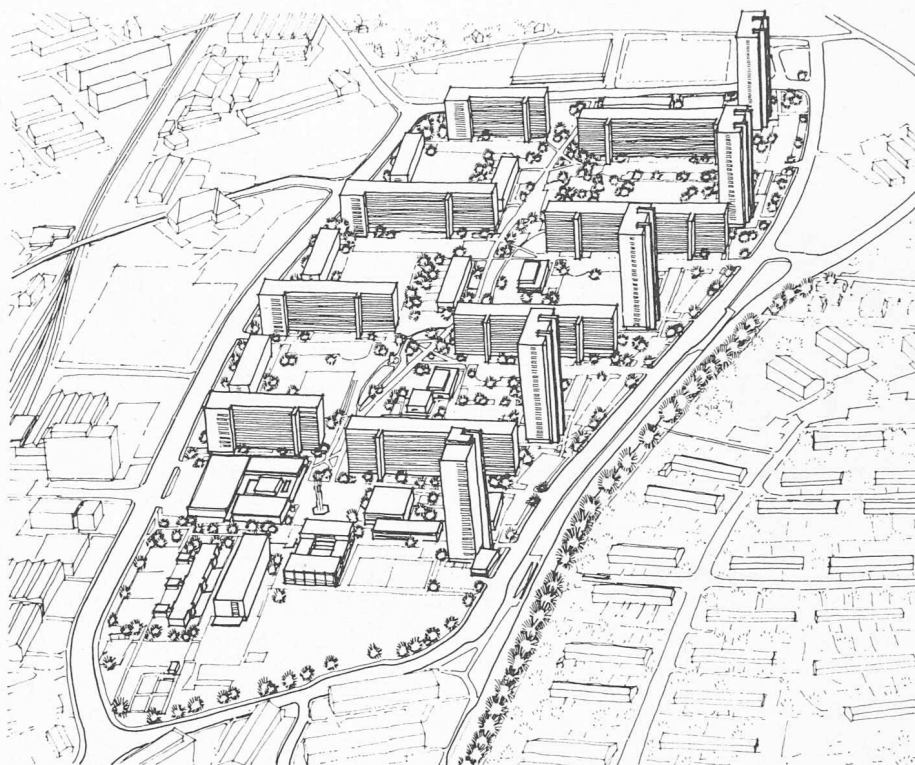
1 p.	2 1/2	3 1/2	4 1/2	5 1/2	
190	86	822	238	40	

	surface / habitant :	
T terrain	32,0 m ²	
plancher brut	22,3 m ²	
plancher au sol	2,45 m ²	
circulation	6,6 m ²	
parking au sol	0,95 m ²	
verte	13,4 m ²	
commerciale	2,0 m ²	
équipement social	6,1 m ²	
sport	0,6 m ²	

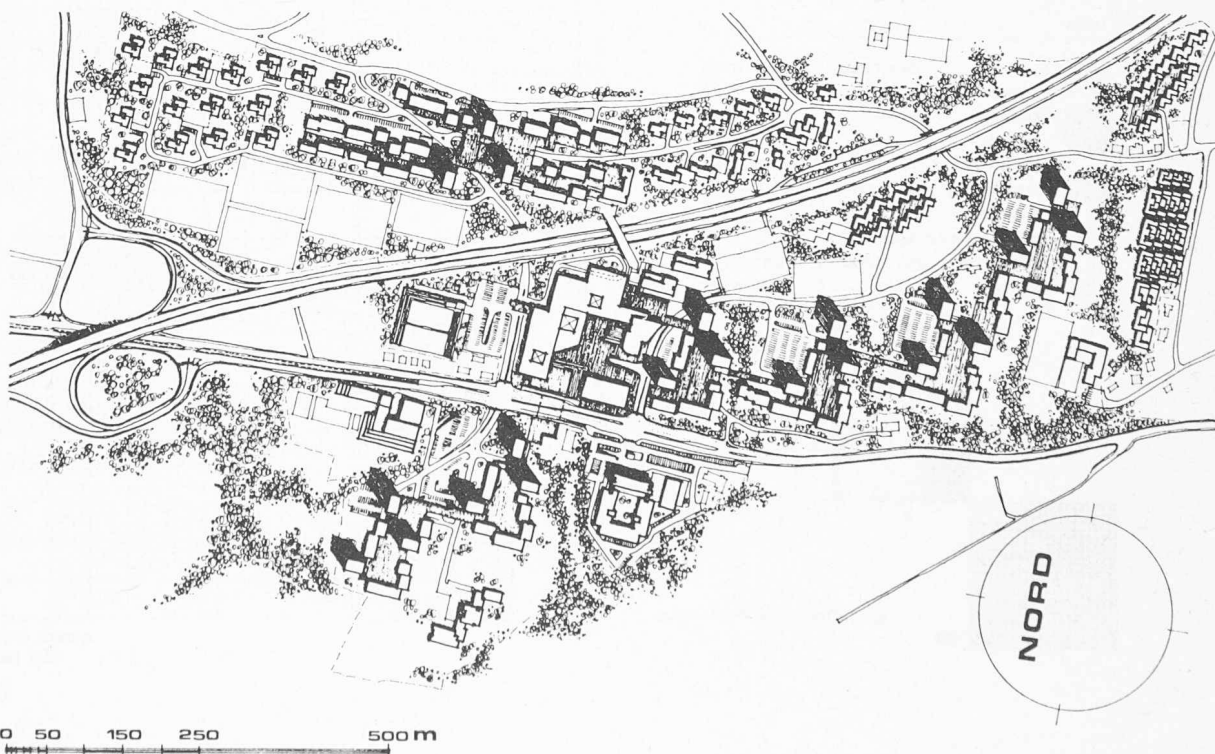


densité : 312 hab/ha





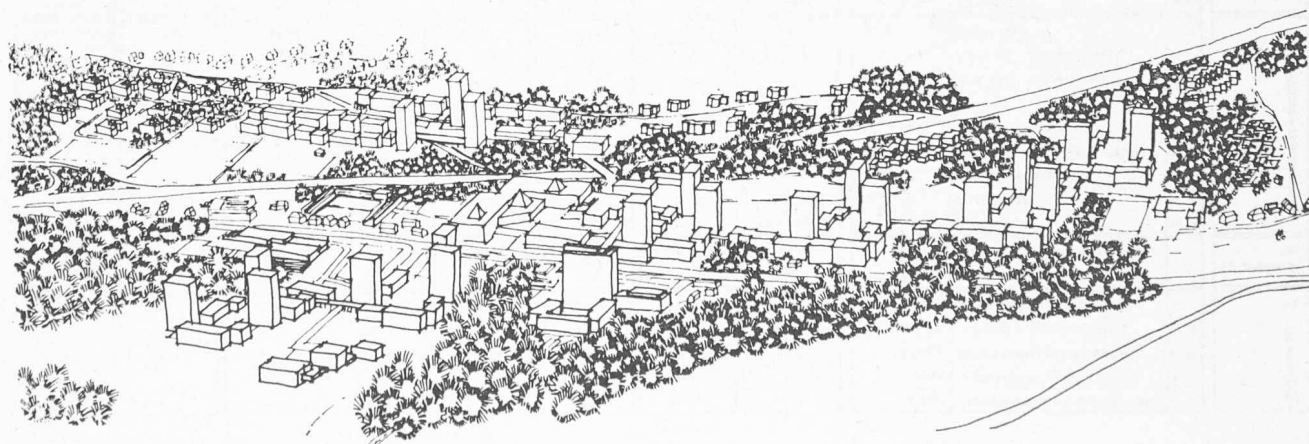
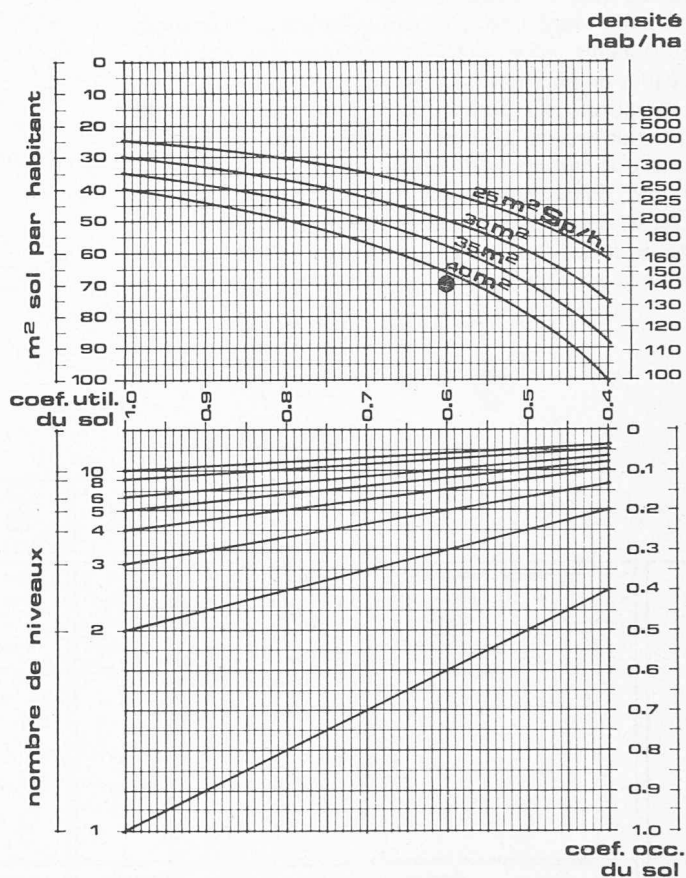
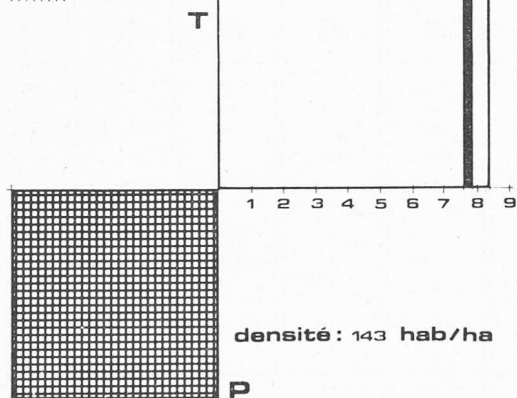
7. Jolieville, Adliswil/ZH



construction : dès 1974 - 75
 surface terrain 700 000 m²
 nombre d'habitants 10 000 h.
 nombre de logements x l.

1½ p.	2½	3½	4½	5½	
4-5%	15-20	30-35	25-30	10-20	

	surface / habitant :	
T terrain	70,0 m ²	
plancher brut	42,0 m ²	
plancher au sol	x m ²	
circulation	4,57 m ²	
parking au sol	2,45 m ²	
verte	x m ²	
commerciale	1,87 m ²	
équipement social	x m ²	
sport	x m ²	



3.1.3 Comparaison de renseignements chiffrés

En partant d'un échantillonnage de plans réalisés ou projetés en Suisse entre 1955 et 1971, accueillant entre 420 et 10 000 personnes, nous avons pu isoler un certain nombre de caractéristiques significatives de la conception de plans de quartier d'habitations.

Après avoir établi une grille très complète et différenciée des équipements, nous avons dû regrouper sous des rubriques de plus en plus générales les renseignements obtenus, vu la complexité des données et la multitude de facteurs de correction accompagnant chaque chiffre. Ce tableau ne permet que l'approche d'éléments quantitatifs ; il devrait faire l'objet d'une autre étude, complémentaire, visant à apprécier et dominer des notions qualitatives. Cette étude comprendrait nécessairement l'analyse d'influence de l'environnement (équipements existants et futurs) et une

analyse sociologique poussée (classes d'âges, de ménages, d'emplois ; durée d'occupation, relations de voisinage, évolution des besoins, etc.).

Le tableau classe les sept ensembles étudiés selon l'importance de leur nombre d'habitants. Chacun des groupements est détaillé suivant six chapitres donnant les caractéristiques générales et le type de surface traitée¹.

3.1.5 Conclusion de l'analyse

Les groupes d'habitations, quartiers et agglomérations dont nous avons mis certaines caractéristiques en regard les unes des autres dans le tableau précédent sont des

¹ Les chiffres relatifs aux ensembles traités sont approximatifs. La méthode de mensuration sur plans que nous avons utilisée n'offre bien sûr aucune garantie quant à l'exactitude des valeurs données.

			1	2	3	4	5	6	7	valeurs
1. généralités	1.1 nombre habitants	N	420	732	844	900	1700	5000	10000	—
	1.2 parkings	Pa	120	330	244	275	530	650	x	—
	1.3 pièces	P	446	732	844	900	1641	3780	x	—
	1.4 logements	L	133	225	297	233	493	1376	x	—
	1.5 répartition			34 15 %	29 10 %	38 16 %		190 13 %		
		1-							4 - 5 %	
		2-		13 6	57 19	39 16	36 7 %			
		3-	13 10 %	15 7	23 8			86 6	15 - 20	
		4-	60 45	99 44	102 34	68 30	259 53	822 61	30 - 35	
		5-	60 45	64 28	81 27	76 33	198 40	238 17	25 - 30	
2. surfaces	2.1 terrain	St	15641	29600	25548	37135	63246	160701	700000	—
	2.2 brutes de plancher	Sp	14635	26380	21937	21000	56315	97500	420000	—
	2.3 plancher au sol	Sb	2509	6800	3713	6690	8734	12260	x	—
	2.4 verte	Sv	9256	14210	15458	25617	35500	67000	x	—
	2.5 circulation	Sc	2485	4350	3640	4078	8955	33195	45750	—
	2.6 équipement social	Se	331	1400	338	x	2900	30427	x	—
	2.7 commerciale	Sco	—	400	149	—	3500	10075	18700	—
	2.8 parking	Spa	1060	240	1650	750	3700	4744	24500	—
	2.9 sport	Ss	—	2200	600	—	—	3000	x	—
3. coefficients	3.1 utilisation du sol	sp/st	kt	0,935	0,89	0,86	0,56	0,89	0,61	0,6
	3.2 occupation du sol	sb/st	lt	0,16	0,23	0,144	0,18	0,14	0,075	x
	3.3 vert	sv/st	kv	0,59	0,481	0,605	0,68	0,555	0,42	x
	3.4 circulation	sc/st	kc	0,16	0,147	0,144	0,12	0,142	0,206	0,064
	3.5 équipement social	se/st	ke	0,02	0,047	0,01	x	0,045	0,19	x
	3.6 commerciale	sco/st	kco	—	0,013	0,008	—	0,055	0,063	0,027
	3.7 parking	spa/st	kpa	0,07	0,008	0,065	0,02	0,063	0,03	0,034
	3.8 sport	ss/st	ks	—	0,074	0,024	—	—	0,02	x
4. surfaces/habit.	4.1 terrain	st/h	Mt	37,24	40,4	30,2	41,2	37,2	32,0	70,0
	4.2 plancher brute	sp/h	g	34,83	36,0	26,3	23,3	33,0	22,3	42,0
	4.3 plancher au sol	sb/h	Mh	5,97	9,35	4,42	7,4	5,15	2,45	x
	4.4 verte	sv/h	Mv	22,04	19,21	18,25	28,5	20,9	13,4	x
	4.5 circulation	sc/h	Mc	5,91	5,96	4,3	4,5	5,25	6,6	4,57
	4.6 équipement social	se/h	Me	0,79	1,94	0,4	x	1,7	6,1	x
	4.7 commerciale	sco/h	Mco	—	0,54	0,18	—	2,02	2,0	1,87
	4.8 parking	spa/h	Mpa	2,53	0,36	1,95	0,8	2,18	0,95	2,45
	4.9 sport	ss/h	Ms	—	3,04	0,7	—	—	0,6	x
5. densités	5.1 habitants/hectare	h/st		268	247	332	243	268	312	143
	5.1 logements/hectare	l/st		85	76	116	62	78	86	x
6. Général.	6.1 pièces/logement	P/l		3,35	3,25	2,84	3,86	3,33	2,75	x
	6.2 habitants/pièce	h/p		0,94	1,0	1,0	1,0	1,03	1,32	x
	6.3 parking/habitant	pa/h		0,28	0,45	0,29	0,3	0,31	0,13	x
	6.4 parking/logement	pa/l		0,9	1,46	0,82	1,17	1,8	0,47	x
	6.5 habitants/logement	h/l		3,15	3,25	2,84	3,86	3,45	3,64	x

x non communiqué

— n'existe pas

éléments qui ont leur personnalité propre, leur *mentalité* spécifique.

Une telle originalité exclut l'identité entre deux éléments, mais permet cependant de dégager des particularités qu'il faut bien sûr saisir dans leur contexte pour identifier l'échelon qu'elles composent.

Pour des raisons de temps, nous avons sérieusement limité ces analyses dans cette partie de l'étude. Attendu que les quartiers traités et leurs régions sont très connus, nous passerons sur les habituelles critiques, constructives ou non, dont ils peuvent faire l'objet. Nous avons cependant procédé à une étude complémentaire du coût et du financement pour certains de ces ensembles.

Afin de ne pas alourdir la partie essentielle de notre travail, nous avons déplacé cet essai en annexe.

Bien entendu, il eût fallu tirer des conclusions plus précises de cette analyse ; détailler les éléments qu'elle comporte et répondre — tout au moins partiellement — aux questions qu'elle ne fait que poser :

- dans quelle mesure, chacun des exemples détermine-t-il la forme présente et future de l'agglomération qu'il compose ? Est-il un facteur d'équilibre, de division, de liaison dans cette agglomération ?
- quelle est l'influence de la densité sur le coût d'infrastructure ; sur le coût de construction ? etc.

Toutes questions éminemment intéressantes, mais dont les réponses — même partielles — auraient demandé la consultation de multiples spécialistes et un temps indéterminable.

Nous avons donc laissé cette étude sous forme d'un tableau comparatif et de fiches signalétiques ; destinée à concrétiser dans notre esprit quelques valeurs quantitatives importantes (volumes, surfaces, nombre d'habitants), elle est à considérer sous son aspect didactique et non opérationnel.

4.0.0 Référence à des normes

De nombreuses études se sont déjà intéressées au problème des relations de cohérence qui devraient unir l'habitation et les équipements. Tantôt on essaie de dégager des constantes de cas concrets et bien délimités, tantôt on procède de manière théorique en se donnant a priori un certain nombre d'hypothèses.

Notre travail étant avant tout une occasion de poursuivre une formation, nous avons pris connaissance de plusieurs méthodes et grilles référentielles proposées par des organismes spécialisés et des urbanistes.

Nous nous sommes finalement arrêtés sur la proposition des AAA pour ses qualités de simplicité d'utilisation et de présentation. Ce rapport, élaboré par des praticiens travaillant sur la région, donne un inventaire et indique des valeurs souhaitables pour l'utilisation du sol. Il se réfère à des valeurs analysées dans plusieurs pays Européens (France, Suède, RDA). Ses dimensions en font un outil de travail facile à consulter permettant de tester partiellement la valeur d'une opération urbaine.

Nous en reprendrons une partie du vocabulaire, les concepts et les valeurs indiquées pour les introduire dans notre étude chaque fois que la complexité du problème nécessitera le blocage de variables.

Vocabulaire

S_t	= surface totale du sol, jusqu'aux limites cadastrales et bord des routes périphériques	ha
S_c	= surface du sol nécessaire à la circulation	ha
S_e	= surface du sol nécessaire à l'équipement sociologique de base	ha
S_v	= surface du sol nécessaire pour les espaces verts	ha
S_b	= surface bâtie au sol, hors murs, pour l'habitation	ha
S_p	= surface totale des planchers, hors murs, pour l'habitation	m ²
n	= nombre moyen de niveaux, pour l'habitation	m ²
N	= nombre d'habitants	hab.

$$\text{Nombre de niveaux moyens } n = \frac{S_p \text{ totale}}{S_b \text{ totale}}$$

λ_t	= $\frac{S_b}{S_t}$ coefficient d'occupation du sol	
K_t	= $\frac{S_p}{S_t}$ coefficient d'utilisation de la totalité du sol	
γ	= $\frac{N}{S_t}$ densité (de population)	hab./ha
σ	= surface brute de plancher, par habitant (surface hors-murs, y compris les services généraux : entrée, escaliers...)	m ² /hab.
μ_t	= $\frac{S_t}{N}$ surface de la totalité du sol, par habitant	m ² /hab.
μ_b	= $\frac{S_b}{N}$ surface bâtie au sol par habitant	
μ_c	= $\frac{S_c}{N}$ surface du sol nécessaire à la circulation, par habitant	m ² /hab.
μ_e	= $\frac{S_e}{N}$ surface du sol nécessaire à l'équipement sociologique de base, par habitant	m ² /hab.
μ_v	= $\frac{S_v}{N}$ surface du sol nécessaire pour les espaces verts par habitant	m ² /hab.

4.0.2 Echelons des ensembles

Les nécessités en équipements varient en fonction de l'importance d'un ensemble. Il est donc nécessaire d'en définir les échelons.

G.R.	groupe résidentiel (réservé uniquement à l'habitation, dépendant d'un échelon plus important pour l'équipement).	200- 500 hab.
U.V.	unité de voisinage	500- 1 500 hab.
P.Q.	petit quartier	1 500- 5 000 hab.
Q.	quartier	5 000-15 000 hab.
V.	ville = ensemble de plusieurs quartiers	

Cette classification correspond à des besoins pratiques actuels de planification. Elle ne doit en aucun cas être comprise, ici, comme l'expression d'une volonté de diviser l'urbain selon un programme fixé, préétabli. C'est un outil de travail, non une recette.

4.1.0 Surface au sol par habitant

Il s'agit d'abord de définir comment les différentes parties d'un territoire viennent s'imbriquer, s'équilibrer suivant leurs fonctions respectives pour former un ensemble bien organisé. C'est l'aménagement du territoire.

Ceci fait, pour une aire précise, la surface au sol nécessaire pour chaque habitant peut encore varier dans une très grande mesure.

On peut, par exemple, prendre en considération au premier chef, la grande puissance d'adaptation de l'individu et décréter que la surface mise à disposition par personne doit être *acceptable*. Sans même tenir compte des multiples sens que peut prendre le mot dans un tel contexte, on est en droit, pensons-nous, d'attendre davantage que la satisfaction des besoins vitaux élémentaires.

On pourrait aussi, par le moyen d'enquêtes sociologiques, déterminer dans une large mesure, des surfaces par habitant *souhaitées*.

Pendant, dans le cadre de notre étude, nous ne parlerons que de surfaces par habitant réputées souhaitables.

D'autre part, la surface au sol souhaitable par habitant varie selon l'importance de l'ensemble d'habitation et le nombre moyen de niveaux habitables. Chacun pouvant aisément se documenter à ce sujet, nous ne reproduisons pas ici le détail des valeurs, nous attachant plutôt à dégager les principaux facteurs de la variation de surface, dans les limites vraisemblables de leur importance.

Pour ce faire, nous avons dressé un tableau récapitulatif non exhaustif des équipements composant un petit quartier (voir ci-dessous).

A chacune des composantes correspond une série de valeurs numériques dans laquelle est distinguée la surface souhaitable.

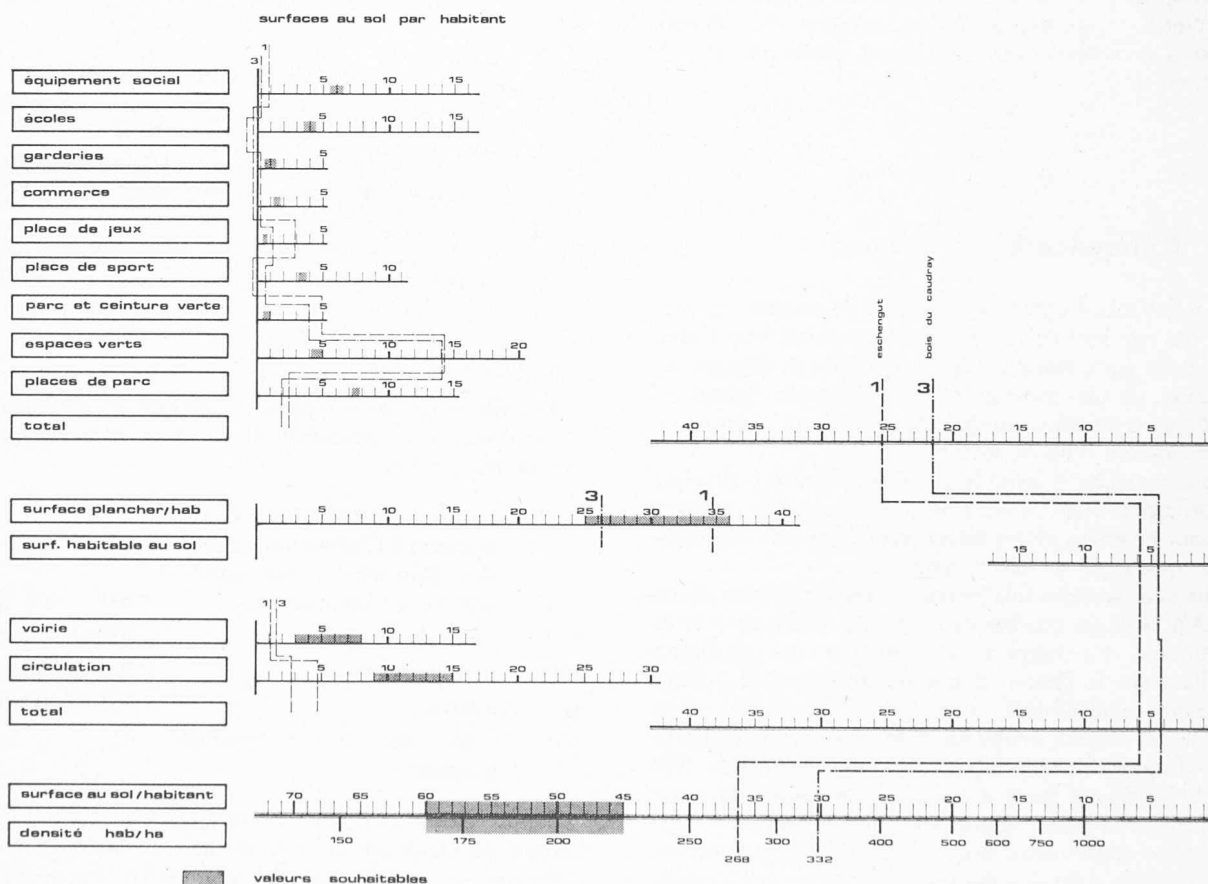
Maintenant, si théoriquement nous appliquons cette grille à un contexte réel précis et que nous faisons apparaître dans le cadre de lecture les surfaces partielles optimales pour le cas choisi, nous obtenons, par addition, une surface totale optimum.

4.1.2 Commentaire relatif au tableau ci-dessous

Avec ce simple mécanisme nous avons un moyen visuel utile pour la suite de notre exposé, lorsque nous chercherons à cerner de plus près quelques formes de densité. Sur le graphique, les valeurs réputées souhaitables figurent en gris. Les traits cheminent sur les valeurs relatives à deux des exemples précédemment examinés.

— Plan masse	PM
— Emplacement géographique	EG
— Composition et répartition des ménages	CRM

Les composantes suivantes de la surface totale au sol par habitant, varient principalement selon :



Equipement social	EG
Ecoles	CRM
Garderies	CRM
Commerce	EG
Place de jeux	CRM
Place de sport	EG
Parc et ceinture verte	PM, EG
Espaces verts	PM
Places de parc	PM, CRM
Surface habitable au sol	CRM
Voirie	PM
Circulation	PM

4.2.0 Première récapitulation

Nous avons jusqu'ici, à l'aide d'exemples concrets et de références pratiques, tenté de mettre en place une sorte de « Pivot ». Ceci pour le fait que les problèmes traités plus loin font intervenir une foule de variables.

Ne pouvant exposer globalement par le graphique des interrelations aussi complexes, nous avons toujours dû choisir des constantes. Et, pour conserver à ce travail un caractère pragmatique, nous avons utilisé des valeurs tirées de la pratique pour les substituer aux grandeurs variables.

Cette phase de l'exposé est donc à considérer comme une échelle de comparaison. Elle ne se veut pas limitative mais analytique.

D'autre part l'étude des variations de μ fait partie intégrante du concept densité de population, c'est une première approche des problèmes des densités.

5.0.0 Densité

Une part importante de notre étude repose sur la notion de densité et ceci demande un avertissement que nous empruntons à MM. Godinot et Auzelle.

A savoir qu'une forte densité de construction n'entraîne pas toujours une forte densité de population ; que les quartiers mixtes, avec commerces, ne peuvent être considérés comme les quartiers d'habitation et à plus forte raison suivant certaines conceptions théoriques de quartiers résidentiels ; qu'il doit y avoir autant de manières d'interpréter la notion de densité que de catégories d'agglomérations ou de quartiers.

D'autre part, il faut encore distinguer des catégories de densité qui, suivant l'échelon, l'importance ou la nature de l'agglomération peuvent prendre une valeur et une signification assez différentes :

1. La densité de population, notion démographique, statistique, variable, donnant le rapport entre le chiffre de la population et la surface territoriale qu'elle occupe, sans considération des conditions de l'habitat et de sa répartition. C'est une donnée initiale, indispensable, mais insuffisante en elle-même.
2. La densité de construction, notion matérielle, donnant le rapport entre les surfaces ou volumes bâtis et tous les espaces non bâtis, sans distinction de catégories des bâtiments.
C'est une donnée élémentaire, statique, qui permet de se rendre compte de la répartition sur le sol des constructions et de l'incidence qu'elle peut avoir sur la

salubrité. Elle est incomplète, trop sommaire pour être utilisable sans renseignements complémentaires nombreux.

3. La densité d'habitation ou « résidentielle », notion complexe, quantitative et qualitative, résultant des deux précédentes, et tenant compte, non seulement des besoins privés, à l'échelon de l'habitation ou du logement individuel, mais aussi des besoins collectifs, publics et sociaux, à l'échelon du quartier, secteur ou agglomération tout entière, se traduisant par la « réservation » d'espaces ou constructions, d'usage très différents. C'est en définitive la seule qui puisse entrer en ligne de compte pour apprécier l'aménagement d'une agglomération ou l'un de ses secteurs.

Ed. Godinot.

Il s'agit ensuite de déterminer des seuils de densité au-dessus et au-dessous desquels l'occupation du sol n'est pas satisfaisante, soit du point de vue humain ou social, soit du point de vue économique et financier. Une densité de population trop forte, souvent liée à une densité de construction excessive, entraîne un entassement humain préjudiciable à la santé physique et morale des habitants, et rend difficile l'accomplissement de la plupart des activités urbaines.

A l'inverse, les densités trop basses, favorables à une bonne hygiène de l'habitation, sont fréquemment coûteuses pour les collectivités publiques, en raison des frais élevés de viabilité et du faible taux de rendement des services collectifs qu'elles entraînent.

Robert Auzelle.

Nous nous bornerons ici à faire apparaître clairement les relations qui existent entre les densités mentionnées, sans traiter de la manière de choisir une option. Ceci étant avant tout affaire de politique et demandant une étude particulière de cas en cas.

5.1.0 Densité et ensoleillement

Cette étude, proposée par Robert Auzelle, n'est qu'une approche purement théorique pour fixer des densités de construction limites en fonction du nombre de niveaux à ne pas dépasser si l'on veut assurer un ensoleillement suffisant aux bâtiments (voir fig. p. 380).

Pour rendre les graphiques plus parlants, la densité de construction est exprimée en densité de population, la surface de plancher par habitant étant fixée à 25 m².

Les exemples choisis présentent des bâtiments de 10 m d'épaisseur, comportant 3 et 12 niveaux, distants et orientés de façon à ce qu'ils bénéficient d'un maximum d'ensoleillement des façades aux dates des 21 octobre et 21 février de 9 heures à 15 heures pour une latitude de 49° nord.

L'étude systématique des possibilités permet de tracer les courbes d'évolution de la densité.

A. L'implantation de ces bâtiments, supposés continus, ne tient pas compte de l'orientation et des ombres portées, et leur écartement est simplement fixé par la règle $L = 2 H$ (L = largeur entre bâtiments ; H = hauteur du plus élevé des bâtiments).

La superposition d'un nombre toujours plus grand d'étages donne un accroissement de densité qui n'est pas régulier et s'amenuise assez rapidement. Voir courbe A.

A'. En faisant intervenir la voirie pour 30 % de la surface totale, la densité s'abaisse suivant la courbe A', mais elle continue à progresser avec l'augmentation du nombre des étages.

B. Les bâtiments de 40 m de long sont implantés en rangées parallèles suivant l'orientation nord-sud. La courbe de densité passe par un optimum et, à partir de 5 niveaux, décroît rapidement avec l'augmentation du nombre d'étages. En effet les ombres portées entraînent un écartement toujours plus grand entre les bâtiments.

C. Les bâtiments de 40 m de long sont implantés en rangées parallèles suivant l'orientation est-ouest ; une des façades des bâtiments est orientée plein sud ; l'écartement résultant des ombres portées n'est pas équivalent dans les deux sens, ce qui d'une façon générale améliore la densité.

E. Les bâtiments ne sont plus implantés en rangées uniformes, mais sont disposés perpendiculairement les uns les autres, délimitant entre eux un espace ouvert. La courbe de densité passe toujours par un optimum à six étages.

Il est à remarquer qu'avec cette trame, la perte de densité par rapport à B est faible, compte tenu des avantages certains qu'elle présente.

F. Références

Dans le tableau théorique nous introduisons la courbe F, obtenue par un calcul basé sur des valeurs dites souhaitables tirées du tableau de la page 378. Le calcul est limité à des immeubles ne dépassant pas 10 niveaux, la variation des valeurs s'accroissant avec la hauteur des bâtiments.

a) Composantes considérées comme indépendantes du nombre de niveaux :

Equipement social	6,0 m ² /hab.
Ecoles	4,0 »
Jardin d'enfant et garderie	1,0 »
Commerce	1,2 »
Surface de jeux	0,5 »
Place de sport	3,5 »
Parcs et ceintures vertes	1,0 »
Espaces verts	4,8 »
Places de parc	7,2 »
Total intermédiaire	29,2 »

b) Surface de plancher fixée à 25 m²/hab :

$$\text{Surface d'habitation au sol par habitant} = \frac{25}{n} \text{ m}^2$$

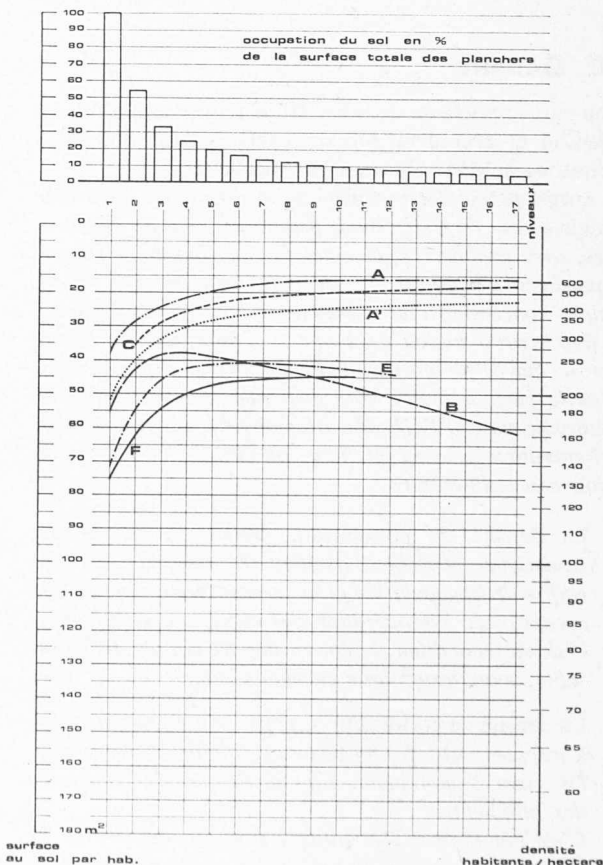
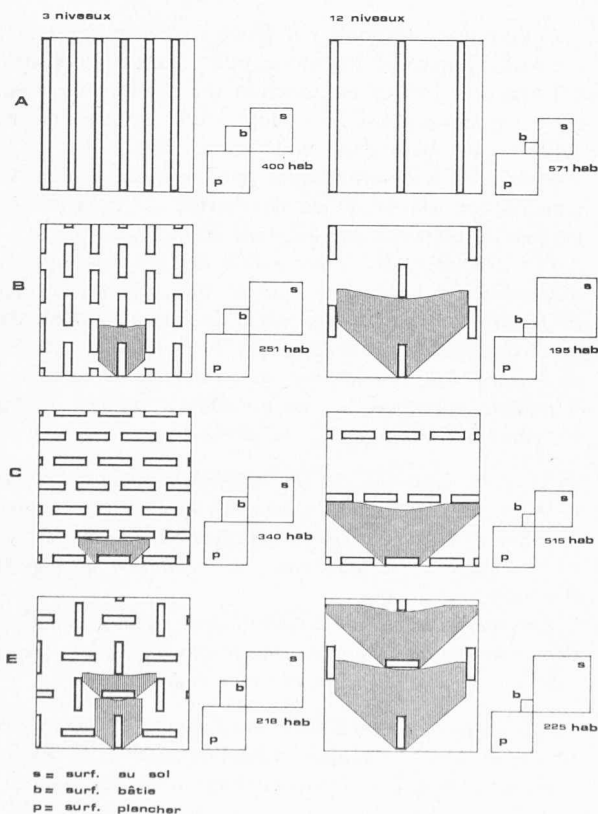
c) Composantes considérées comme dépendantes du nombre de niveaux :

Voirie	3 à 8 m ² /hab.
Circulation	9 à 15 m ² /hab.

La courbe F s'obtient en additionnant les composantes a), b) et c).

A chaque nombre de niveaux correspond une surface au sol totale par habitant μ_t

1n	$29,2 + 25,00 + 6,8 + 14,0 = 75,00 \text{ m}^2/\text{hab.},$ soit 133 hab./ha
2n	$29,2 + 12,50 + 6,8 + 14,0 = 62,50 \text{ m}^2/\text{hab.},$ soit 160 hab./ha
3n	$29,2 + 8,33 + 4,3 + 11,5 = 53,33 \text{ m}^2/\text{hab.},$ soit 187 hab./ha
4n	$29,2 + 6,25 + 3,8 + 10,9 = 50,15 \text{ m}^2/\text{hab.},$ soit 199 hab./ha



5n	29,2 + 5,00 + 3,2 + 10,4 = 47,80 m ² /hab.,
	soit 209 hab./ha
6n	29,2 + 4,16 + 3,1 + 10,2 = 46,66 m ² /hab.,
	soit 214 hab./ha
7n	29,2 + 3,57 + 2,9 + 10,0 = 45,60 m ² /hab.,
	soit 219 hab./ha
8n	29,2 + 3,12 + 2,8 + 9,9 = 45,02 m ² /hab.,
	soit 222 hab./ha
9n	29,2 + 2,78 + 2,8 + 9,9 = 44,68 m ² /hab.,
	soit 224 hab./ha
10n	29,2 + 2,50 + 2,8 + 9,9 = 44,38 m ² /hab.,
	soit 225 hab./ha

Remarque

La comparaison de F aux courbes A, B, C et E ne donne que des renseignements théoriques et purement indicatifs. Quel qu'en soit le nombre moyen de niveaux, chaque plan masse doit être étudié de manière à répondre aux exigences d'un bon ensoleillement.

Cependant cette méthode est susceptible de donner de précieux renseignements si elle est appliquée à des cas particuliers. Les moyens techniques et les tables nécessaires à l'élaboration d'une telle étude figurent dans le rapport que nous avons élaboré au 8^e semestre.

5.2.0 Composantes de la surface au sol totale par habitant

Le graphique ci-dessous exprime les mêmes éléments que la courbe des références F de la page 380 mais d'une façon plus détaillée. Il permet non seulement d'observer dans quelle mesure la surface au sol totale par habitant μ_t est compressible mais aussi, quels sont, selon les valeurs que nous avons choisies, les différentes composantes μ dont la grandeur diminue.

A remarquer le fait que le gain de surface est dû principalement à la diminution de la surface d'habitation au sol par habitant μ_b et que celle-ci ne décroît d'une manière sensible que jusqu'à cinq niveaux.

Rappel

Les valeurs que nous utilisons se rapportent à de petits quartiers (1500 à 5000 habitants). Elles ne traitent que des

constructions de hauteur inférieure à six niveaux. Pour des constructions en hauteur, le problème est à considérer sur d'autres bases.

5.3.1 Densité et place de parc

Reprenant une partie des éléments de l'étude précédente, nous reconsidérons la densité de construction sous l'angle de la disposition des places de parc ; enterrées ou au niveau du sol.

La densité est exprimée comme dans l'étude précédente, de même que la courbe de référence F, surface au sol par habitant.

Nous remarquons d'abord que la surface au sol occupée par chaque habitant pour son habitation et son parking sera proportionnelle :

- à la surface brute de plancher par habitant ;
- à la surface moyenne des places de parc ;
- au pourcentage de places de parc hors terre ;
- au nombre moyen de voitures par ménage.

Elle sera inversement proportionnelle :

- au nombre moyen de niveaux habitables ;
- à la grandeur des ménages.

Données de base

- σ = surface brute de plancher par habitant ;
- n = nombre moyen de niveaux ;
- r = proportion des places de parc au sol ;
- s = surface moyenne d'une place de stationnement ;
- m = nombre moyen de personnes par ménage ;
- v = nombre moyen de voitures par ménage ;
- S_b = surface bâtie au sol hors murs pour l'habitation.

Surface utilisée au sol par habitant pour l'habitation et le parking :

$$\frac{S_b + S_{\text{parking}}}{N} = \frac{\sigma}{n} + \frac{rsv}{m}$$

donc, si l'on veut que la surface par habitant utilisée au sol pour le parking et l'habitation n'excède pas un pourcentage p de la surface totale du terrain S_t , il faut que :

$$\frac{S_b + S_{\text{parking}}}{N} < p \cdot \frac{S_t}{N}$$

avec

$$\frac{S_t}{N} = \mu_t \quad \text{et} \quad \mu_t = \frac{1}{v}$$

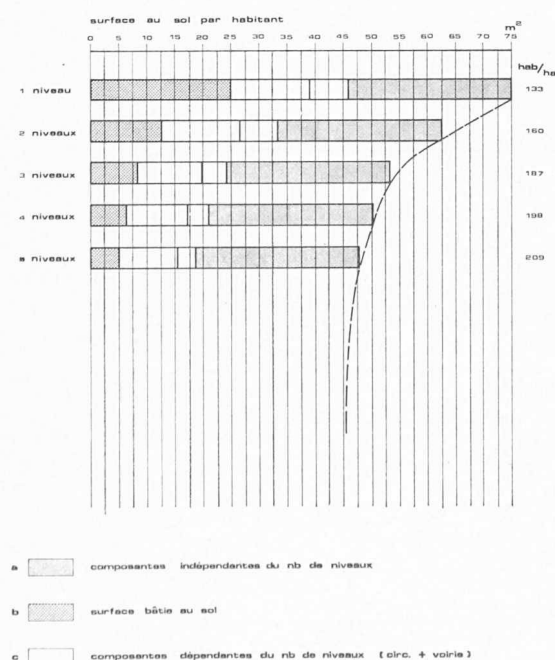
on a finalement

$$\frac{\sigma}{n} + \frac{rsv}{m} < p \cdot \mu_t \quad \text{ou} \quad p \cdot \frac{1}{v}$$

Pour illustrer ce qui précède nous avons établi le graphique de la page 382 en haut en prenant en compte une voiture en moyenne par ménage et 25 m² de surface moyenne par place de parc, avec $p = 33,3\%$.

Les courbes sont calculées avec les valeurs suivantes :

	L	H	G	M	
σ	25	25	25	35	m ² /hab.
r	0	1/2	1	1	
m	3,5	3,5	3,5	3	pers./mén.



5.3.2 Commentaire relatif au tableau ci-contre

L'écart entre les courbes L, H et G mesure les différences produites par la modification de l'emplacement du parking.

Les courbes M et G montrent l'importance de l'écart provoqué par la modification du nombre moyen de personnes par ménage et de la surface moyenne de plancher par habitant.

La densité de construction (L, H, G, M) croît rapidement jusqu'à 5 niveaux et continue de croître sensiblement jusqu'à 16 niveaux.

La croissance de la densité résidentielle F est moins remarquable.

Ceci est dû au fait que toutes les surfaces d'équipement détaillées conservent toujours la même importance selon F, alors que l'augmentation de densité se fait à leur détriment selon les autres courbes ; la surface totale réservée aux équipements autres que le parking étant fixée à 66,6 % de la surface totale pour notre exemple.

5.4.0 Densité d'habitation ou résidentielle

Disons tout de suite que ce titre est trompeur car la densité résidentielle, tenant compte des besoins privés à l'échelon de l'habitation mais aussi des besoins publics et sociaux à l'échelon du secteur, ne saurait être saisie dans sa complexité à la vue des graphiques que nous présentons dans cette seule partie de notre travail. L'inventaire des équipements et la variation de leur surface, les problèmes de l'ensoleillement et du parcage des voitures font partie intégrante du concept, au même titre que les approches démographiques et économiques que nous verrons plus

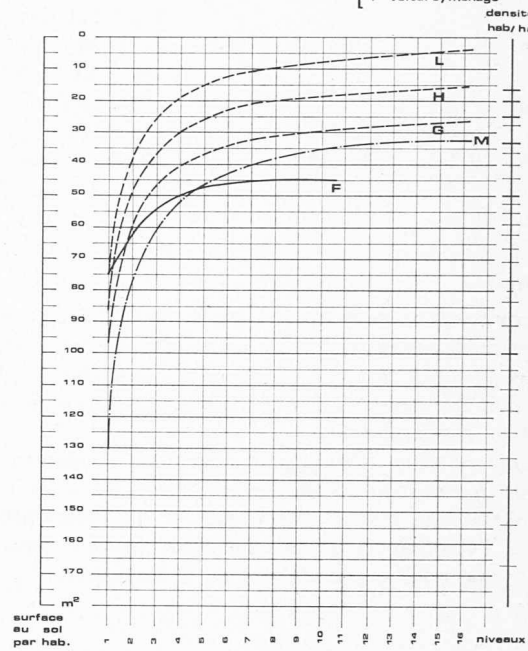
occupation du terrain $\frac{1}{3}$

G parking au niveau du sol
H parking $\frac{1}{2}$ en sous-sol
L parking en sous-sol

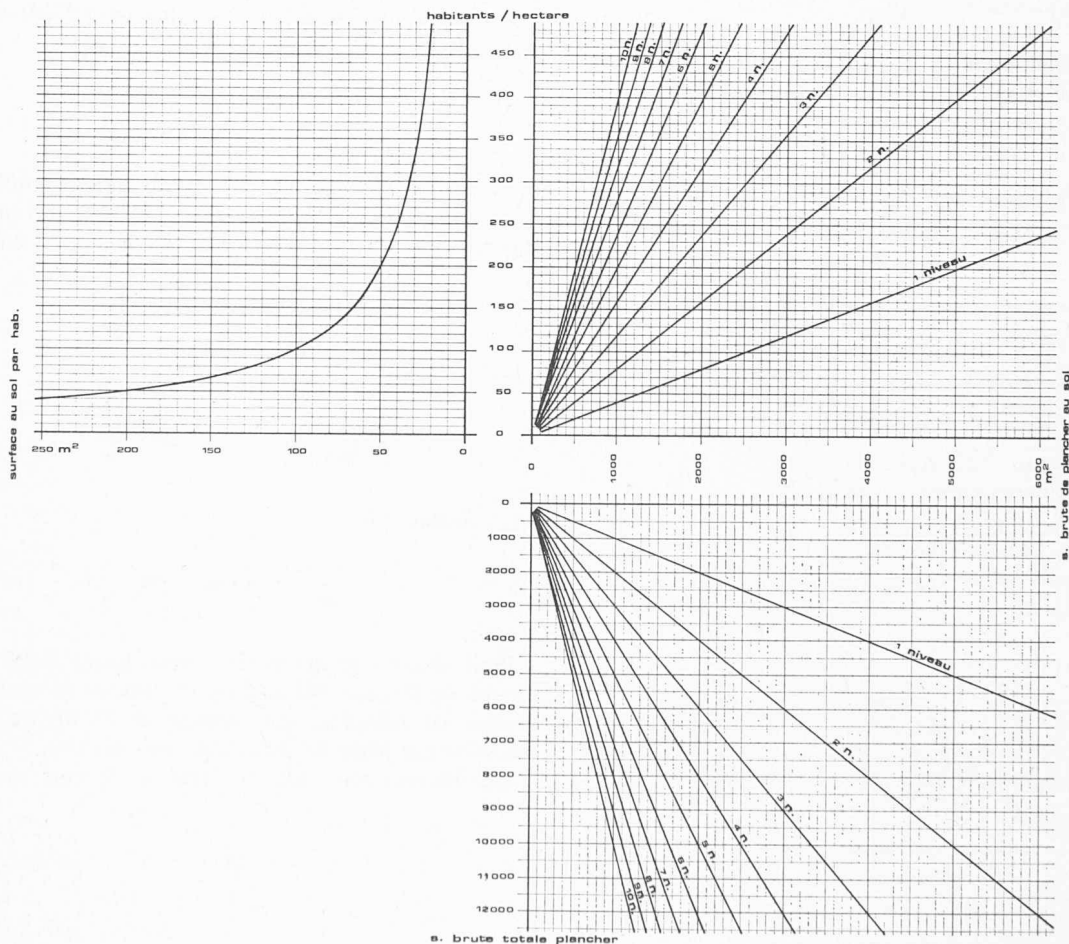
M parking au niveau du sol

25 m²/personne
3,5 pers./ménage
1 voiture/ménage

35 m²/personne
3,0 pers./ménage
1 voiture/ménage



loin. Cependant, parmi les diverses parties de l'étude, celle-ci met en regard le plus grand nombre d'éléments à la fois, ce qui en fait, prise isolément, l'outil de travail le plus apte à faciliter la compréhension des imbrications multiples de facteurs que la notion de densité d'habitation entraîne.



5.4.1 Commentaire relatif au tableau de la page 382 en bas

1. En haut à gauche, nous avons les relations entre la surface totale au sol par habitant et le nombre d'habitants à l'ha.

$$\mu_t = \frac{S_t}{N} \quad \text{avec} \quad v = \frac{N}{S_t}$$

d'où
$$v = \frac{1}{\mu_t}$$

2. En suivant à droite, on trouve la relation entre le nombre d'habitants et la surface bâtie au sol hors murs pour l'habitation selon le nombre de niveaux moyen des constructions. Les repères donnés pour les niveaux sont variables ; ils dépendent de σ , la surface brute de plancher par habitant qui est fixée ici à 25 m²/hab. On a donc :

$$S_b = \frac{\sigma}{n} \cdot N$$

3. En suivant en bas à droite, on a le rapport entre la surface bâtie au sol hors murs pour l'habitation, S_b et la surface totale des planchers hors murs pour l'habitation, S_p .

$$S_b = \frac{S_p}{n} \quad \text{d'où} \quad S_p = S_b \cdot n$$

5.4.3 Commentaire relatif au tableau ci-dessous

Les courbes et les droites tracées dans les trois graphiques de ce tableau doivent être imaginées mobiles.

Elles représentent toutes des variables et leur détermination nécessite de cas en cas, des enquêtes appropriées.

Nous avons repris pour les surfaces au sol totales par habitant μ_t les valeurs calculées à la page 380 soit :

75	m ² /hab.	pour	1	niveau
62,50	»	»	2	»
53,33	»	»	3	»
50,15	»	»	4	»
47,80	»	»	5	»

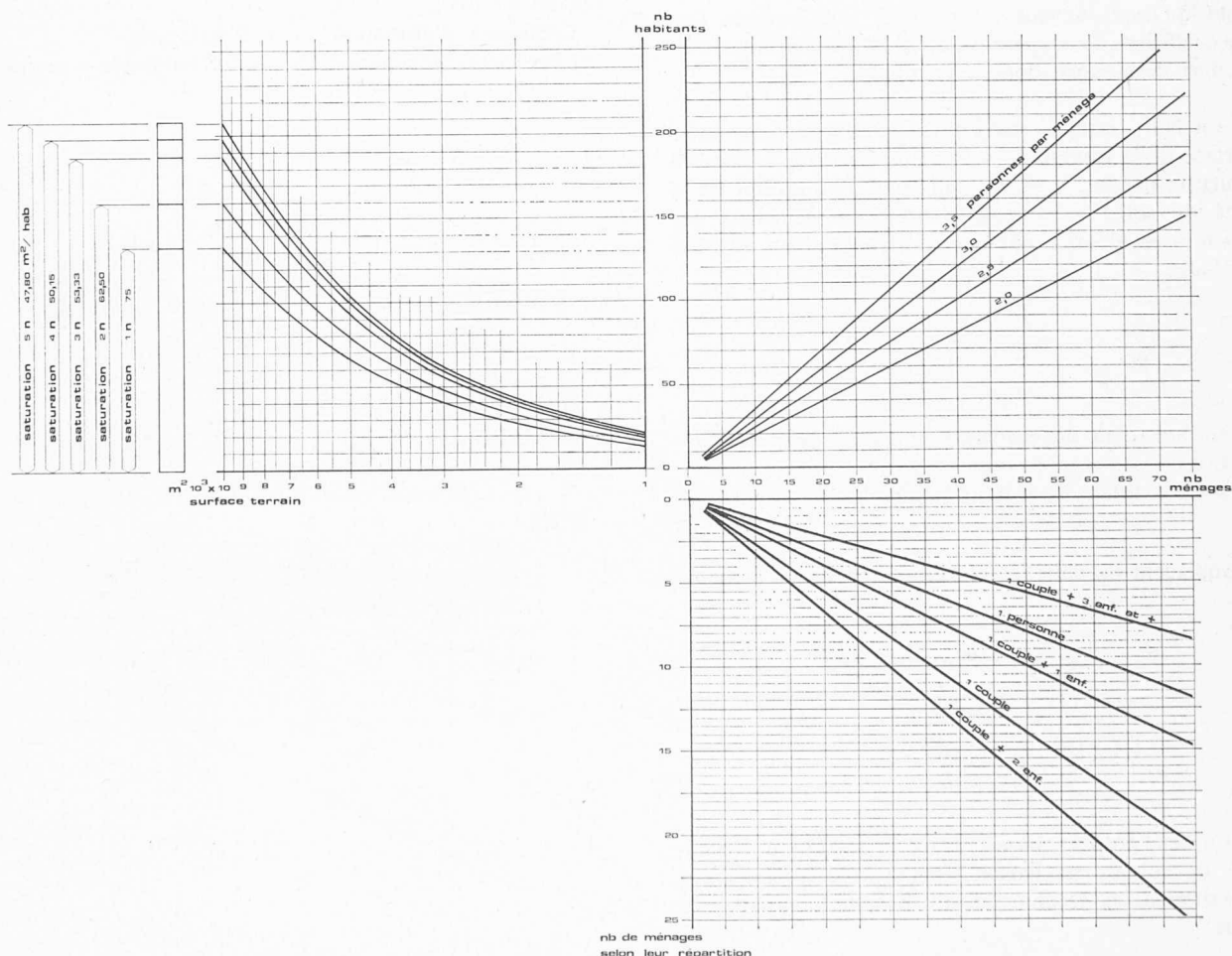
Le nombre moyen de personnes par ménage est donné par une large fourchette alors que la répartition des ménages selon leur composition est tirée de l'enquête que nous avons faite à Bussigny en 1971.

Alors que le tableau de la page précédente mettait en relation le peuplement et les contenants nécessaires, le tableau ci-dessous fait apparaître certaines liaisons existant entre le contenant et un aspect du contenu.

1. En haut à gauche, nous avons en relation la surface totale du terrain S_t , et le nombre d'habitants qu'elle peut accueillir selon le nombre moyen de niveaux des constructions et la surface totale au sol par habitant μ_t . La surface du terrain est donnée sur une échelle logarithmique. Les courbes donnent donc la limite de saturation pour les conditions particulières exposées auparavant.

$$\mu_t = \frac{S_t}{N} \quad \sum_{i=1}^n \mu_i = \mu_t$$

$$N = \frac{S_t}{\mu_t}$$



2. Le nombre de ménages est proportionnel au nombre d'habitants selon le nombre moyen de personnes par ménage.

3. Les ménages sont répartis selon leur structure. La connaissance de cette répartition donne le nombre moyen de personnes par ménages. Voir 2.

Nous voyons maintenant de nouvelles relations imbriquées dans le processus étudié. D'une part, le peuplement peut varier indépendamment du nombre des ménages et vice-versa. D'autre part, à une répartition donnée des ménages doit correspondre, plus ou moins, une répartition définie d'appartements selon leur nombre de pièces ou leurs surfaces. Ce qui nous amène à revoir, de cas en cas, la grandeur des composantes de μ_t et à refaire tout le chemin parcouru jusqu'ici.

Prenons, pour illustrer ceci, l'hypothèse d'un petit quartier composé exclusivement de studios. Il appert immédiatement que les surfaces à réserver aux enfants deviendront négligeables, alors que le nombre des cuisines, des salles d'eau et des places de parc par personne va être élevé. Dans un ensemble qui ne comprendrait que des appartements de six pièces, il est fort probable que l'on pourrait observer les phénomènes inverses.

C'est ce mécanisme que nous essayons de décomposer plus loin en nous appuyant sur l'exemple concret de Bussigny.

5.4.5. Commentaire relatif au tableau ci-dessous

Ce tableau exprime de façon synoptique des relations entre densités de population et de construction. Cette dernière apparaissant une première fois à travers le coefficient d'utilisation de la totalité du sol K_t qui ne tient compte qu'implicitement du volume, une seconde fois par le coefficient d'occupation du sol λ_t , qui fait intervenir le nombre de niveaux, donc le volume.

1. En haut, nous avons à nouveau les relations entre la surface de la totalité du sol par habitant μ_t , le nombre d'habitants par ha. v et le coefficient d'utilisation de la totalité du sol K_t . La surface brute de planchers par habitant σ est donnée par une fourchette allant de 25 à 40 $m^2/hab.$

$$v = \frac{1}{\mu_t} \quad \sigma = \frac{S_p}{N} \quad K_t = \frac{S_p}{S_t}$$

S_p = surface totale des planchers hors murs pour l'habitation

S_t = surface totale du sol jusqu'aux limites cadastrales

En remplaçant S_p dans la troisième formule on obtient :

$$K_t = \frac{\sigma \cdot N}{S_t} \quad \text{avec} \quad S_t = \mu_t \cdot N$$

ou

$$K_t = \frac{\sigma}{\mu_t}$$

2. En bas, nous avons en regard le coefficient d'occupation du sol λ_t , en liaison directe avec le coefficient d'utilisation de la totalité du sol K_t par le nombre de niveaux.

$$\lambda_t = \frac{S_b}{S_t}$$

S_b = Surface bâtie au sol, hors murs pour l'habitation.

$$K_t = \frac{S_p}{S_t}$$

Les deux formules nous donnent :

$$\lambda_t = K_t \cdot \frac{S_b}{S_t} \quad \text{avec} \quad S_b = \frac{S_p}{n}$$

On obtient

$$\lambda_t = \frac{K_t}{n}$$

5.4.6. Remarque

Il est intéressant de rappeler ici quelques constatations du rapport Nicolas. A savoir qu'aujourd'hui, c'est sur la notion K_t que se basent quasi tous les règlements communaux de la police des constructions, tandis que λ_t ne s'est introduit encore que dans un nombre infime de communes. En revanche, cette dernière s'applique couramment lors de l'élaboration de plans de quartiers. Ce qui amène certains promoteurs à effectuer la fallacieuse démonstration qui suit :

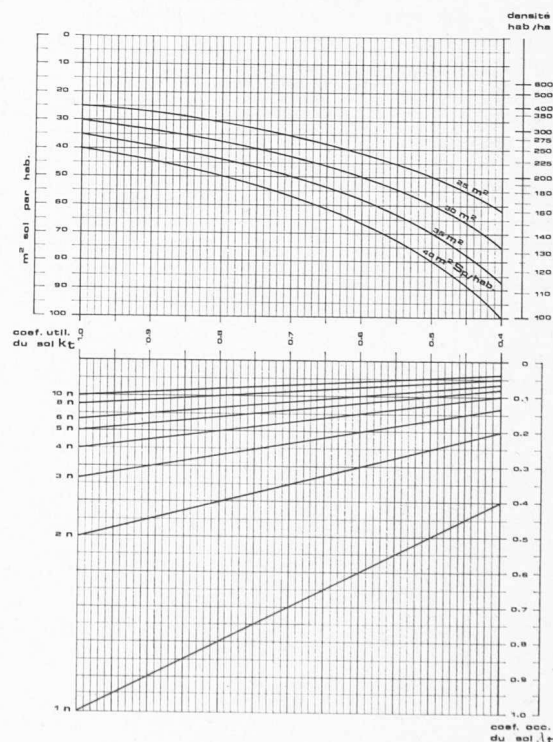
On dit :

Coefficient d'utilisation . S_t = coefficient d'occupation . $S_t \cdot n$ niveaux

On ne dit pas :

Coefficient d'utilisation . S_t = S habitable

Coefficient d'occupation . $S_t \cdot n$ = S habitable + services



On obtient :

$$\text{Surface habitable} = \text{surface habitable} + \text{services} \\ \text{c.q.f.d.}$$

Il apparaît clairement que l'erreur est d'autant plus grande que la surface du terrain considéré est importante.

5.5.0 Deuxième recapitulation

Dans la phase de travail que nous venons de voir nous avons essayé de clarifier la notion de densité en décomposant quelques-uns de ses éléments. Le pivot de références établi au début nous a permis de conserver à l'esprit les implications pratiques qu'entraîne la variation de certains facteurs importants du concept densité.

D'autre part, nous pouvons maintenant situer graphiquement les ensembles que nous avons étudiés au début selon leur densité de population et de construction à l'aide du tableau de la page 384 en le reproduisant sur chacune des fiches signalétiques établies aux pages 368 à 375.

5.5.1 Visualisation

Pour compléter et clarifier les points traités dans cette partie de l'étude, nous avons établi une série de maquettes que nous reproduisons ici sous forme de plans et coupes. Ce procédé équivaut à un jalonnement visuel des concepts entretenus précédemment. En prenant en compte pour toutes les maquettes

- une surface fixe de terrain,
- une surface brute de plancher de 25 m² par personne,
- un nombre variable de niveau, 3, 6, 9 et 12,
- les autres valeurs habituellement retenues au long de l'étude,

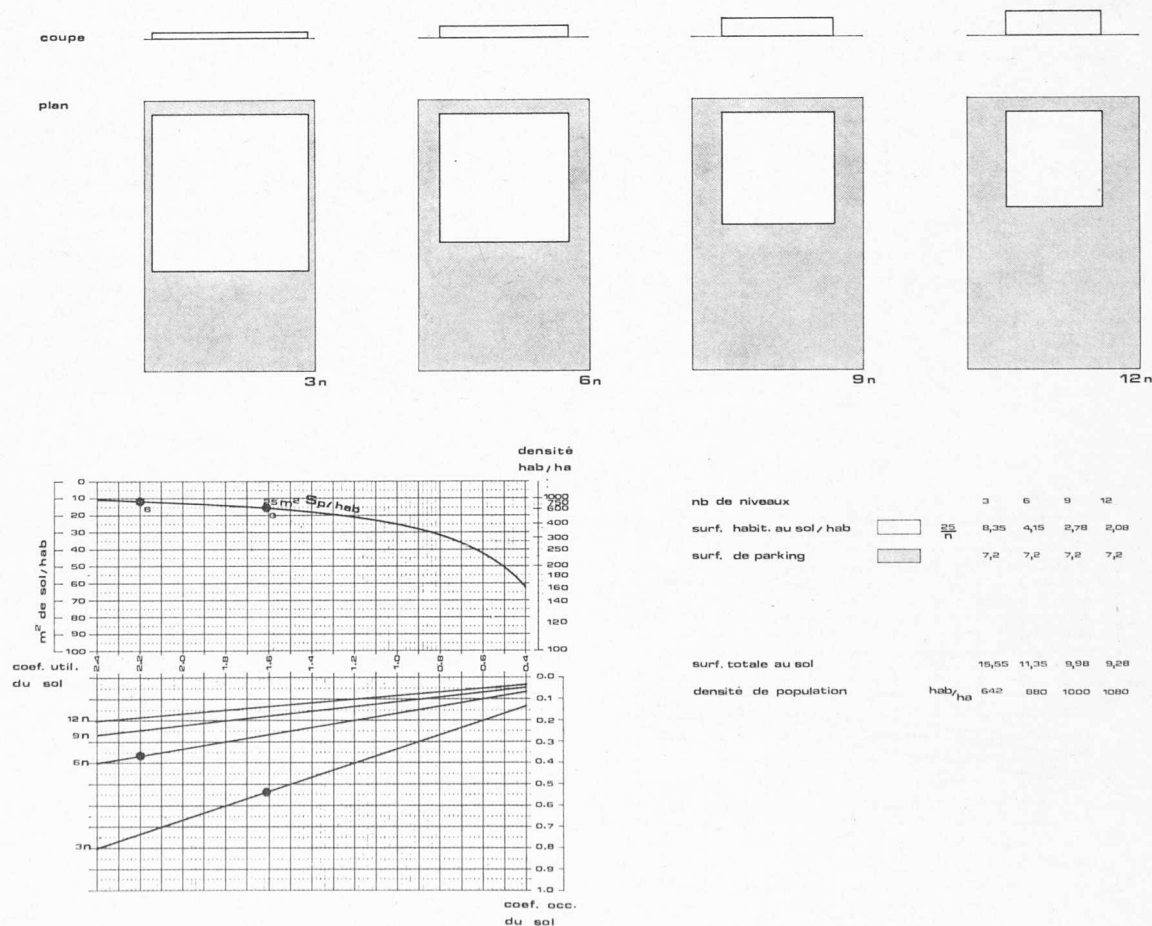
nous avons jalonné selon trois étapes :

1. Seuls sont considérés la surface bâtie au sol par habitant et le parking.
2. Sont pris en compte : la surface bâtie au sol par habitant, le parking et les espaces verts.
3. Sont pris en compte : la surface bâtie au sol par habitant, le parking, les espaces verts, les surfaces de circulation et les équipements.

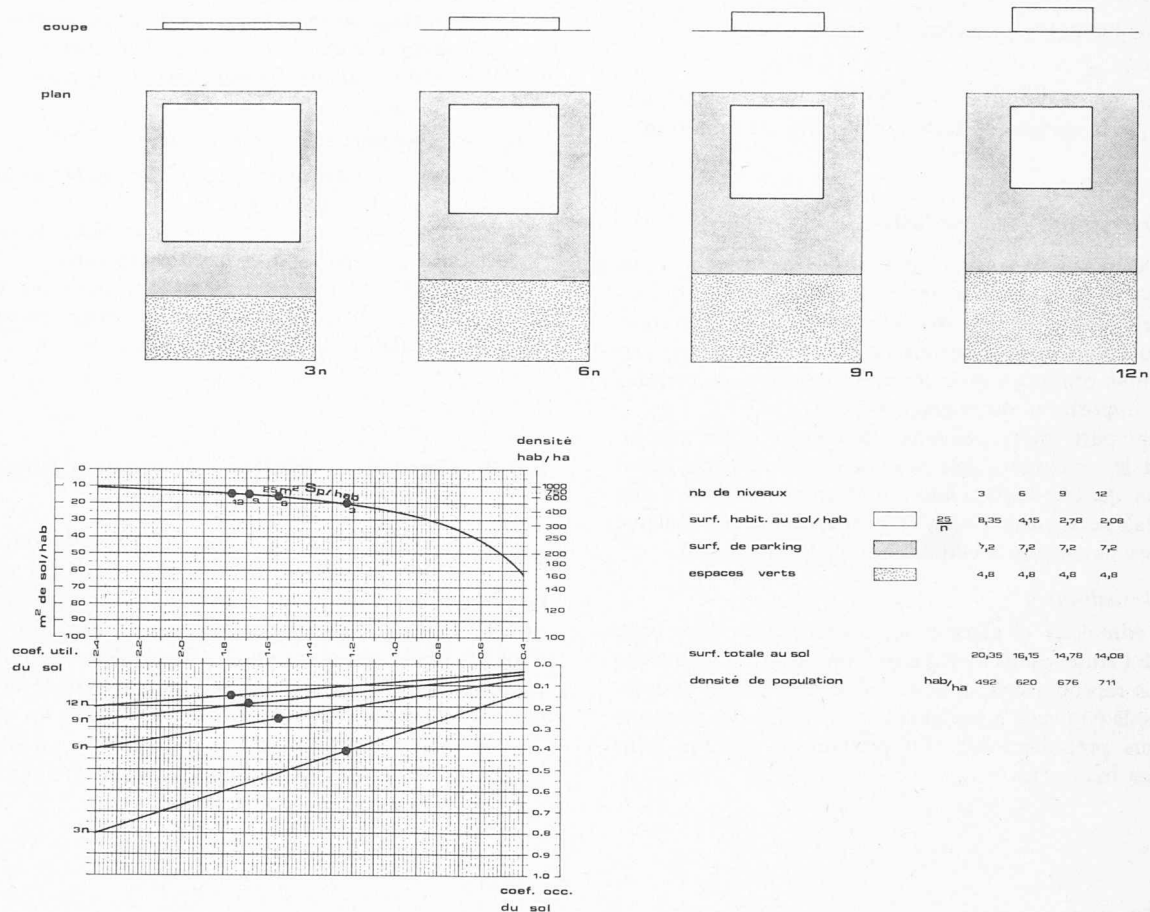
6.0.0 Densité, réalité démographique et mélange de logements

Nous avons vu une première fois, au chapitre densité d'habitation, que la répartition des ménages selon le nombre de leurs membres avait une influence sur l'utilisation de l'espace géométrique (tableau p. 383). En restant dans les limites de notre étude telles qu'elles sont définies en son début, nous avons cherché à exprimer de façon détaillée quels étaient les rapports qui unissent les ménages — selon leur composition et leur répartition — à la surface moyenne de plancher occupée par habitant. Nous étudions

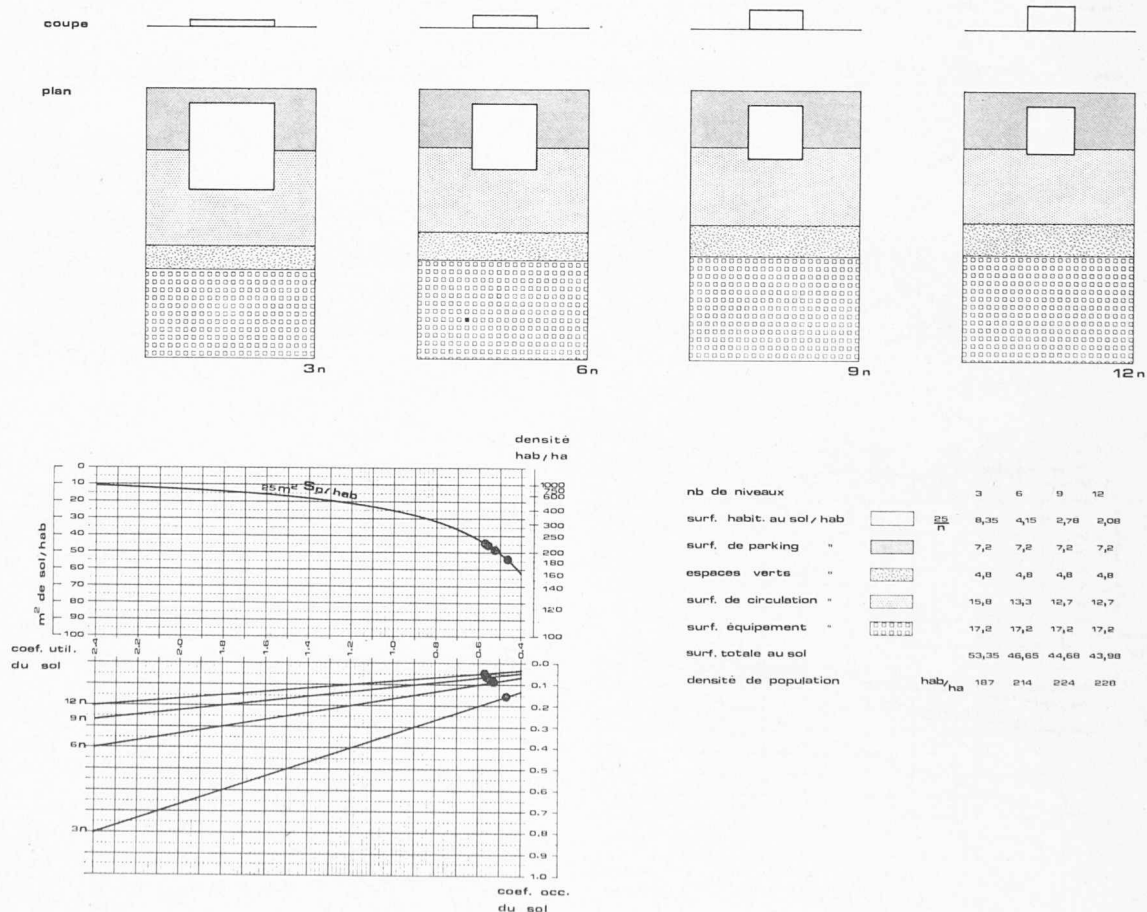
Etape 1



Etape 2



Etape 3



un des facteurs de la variation de σ , donc de μ_t sans chercher à définir un mélange « adéquat » de type et de forme de logement. Comme précédemment, nous bloquerons simplement des variables en les remplaçant par des valeurs tirées d'analyses pratiques.

Ceci pour :

- l'habitabilité des appartements,
- la répartition des ménages selon leur composition,
- la surface moyenne des appartements.

6.0.1 Habitabilité des appartements

Pour mettre en relation des ménages et des logements nous avons procédé d'une manière empirique, nous bornant à :

1. Classer les ménages selon la composition des groupes familiaux.
2. Classer les appartements selon le nombre de pièces dont ils sont composés et des locaux de service dont ils disposent.
3. Etablir une relation moyenne fixe entre types de ménages et types d'appartements.

Nous admettons donc la qualification des logements par l'intermédiaire du concept de « pièces » pour la commodité qu'il représente.

Cette notion peut suffire pour notre étude puisque de quelque manière que l'on établisse les bases typologiques relatives aux logements, la matérialisation peut toujours se traduire en occupation moyenne de surface par habitant.

6.0.2 Répartition des ménages selon leur composition

Nous reprenons la classification des ménages utilisée dans les publications du service des intérêts généraux de la ville de Lausanne (1970). Les grandes familles relativement très peu nombreuses sont groupées sous la dénomination 1 couple et 3 enfants et plus. Elles s'expriment en nombre fractionnaire de personnes et logent théoriquement dans un nombre fractionnaire de pièces.

Nous travaillons avec les pourcentages de répartition enregistrés en 1970 à Lausanne par l'organisme précité et en 1971 à Bussigny par nos soins.

6.0.3 Surface moyenne des appartements

Les surfaces moyennes d'appartements que nous utilisons sont arbitrairement choisies par nous après étude de statistiques et de recommandations diverses dont certains extraits figurent en annexe.

	1 p	2 p	3 p	4 p	5 p et plus
Salon	21	20	20	20	22 m ²
Chambre		16	16	16	16 m ²
Chambre			11	11	11 m ²
Chambre				9	11 m ²
Chambre					9 m ²
Cuisine	5	7	8	9	10 m ²
Salles d'eau	5	5	5	5	5 m ²
Entrée	3	4	4	5	6 m ²
Services				2	2 m ²
Surface	34	52	64	76	92 m ²
Symboles	S1	S2	S3	S4	S5 m ²

Nous coderons ainsi les pourcentages relatifs à la répartition des appartements :

a = %	relatif aux appartements de	1 p
b = %	»	»
c = %	»	»
d = %	»	»
e = %	»	»
		5 p et plus

6.0.4 Remarque

Avec les éléments précédents nous voyons que la surface de plancher par habitant dépend dans une mesure appréciable du mode de peuplement. Ceci avec la formule suivante :

$$\frac{S1}{n1} \cdot a + \frac{S2}{n2} \cdot b + \frac{S3}{n3} \cdot c + \frac{S4}{n4} \cdot d + \frac{S5}{n5} \cdot e = \sigma$$

avec n = nombre moyen de personnes occupant un appartement de x pièces et de S surface.

Un exemple pratique de l'utilisation de cette formule figure en page 388.

6.0.5 Commentaire relatif au tableau de la page 388

Faisant abstraction des facteurs économiques et psychologiques qui influencent le marché libre du logement et dont la complexité ne saurait être étudiée ici, nous avons établi les tableaux t1 et t2 qui admettent arbitrairement une occupation moyenne de locaux selon des types différents de ménages. Les cases de teinte gris clair sont considérées comme des limites supérieures d'occupation alors que les cases plus foncées — les seules dont nous tiendrons compte — sont admises comme bases théoriques pour la simulation que nous nous proposons de faire.

Sur la partie droite de la planche et de haut en bas, on a la répartition des appartements dans la commune de Bussigny selon trois modes différents :

1. Répartition réelle des appartements, selon notre enquête.
2. Répartition fictive des appartements selon la répartition réelle des ménages de Bussigny et le tableau t1.
3. Répartition fictive des appartements selon la répartition réelle des ménages de Bussigny et le tableau t2.

Les appartements excédentaires sont indiqués en pointillé sur les graphiques, tandis que les appartements manquants sont teintés en gris.

A l'extrême droite de la planche, seuls les écarts sont indiqués.

On remarquera une sensible différence entre les répartitions fictives et la réalité. Selon t1, les 3 pièces sont en sur-nombre et absorbent les ménages qui devraient théoriquement occuper des appartements plus grands ou plus petits. Selon t2, seuls les 4 et 5 pièces manquent et la répartition se fait dans les appartements de 3 pièces et moins.

N. B. Nous avons choisi Bussigny comme support pour une partie de notre travail et y avons fait une enquête pour connaître quelques aspects de la structure de la population et des finances communales. Les renseignements — obtenus en quelques jours — que nous possédons sont approximatifs mais suffisamment précis pour l'usage que nous voulons en faire.

tableau t1

pièces service	1 b	1 b c	2 b c	3 b c	4 b c w	5 b c w	6 b c w
1 personne							
1 couple							
1 pers. + 1 enf.							
1 couple + 1 enf.							
1 pers. + 2 enf.							
1 couple + 2 enf.							
1 couple + 3 enf. et +							

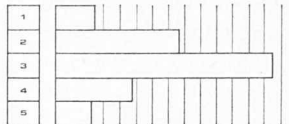
env. 1 pièce par personne

tableau t2

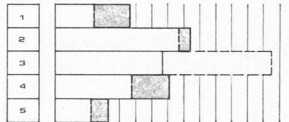
pièces services	1 b	1 b c	2 b c	3 b c	4 b c w	5 b c w	6 b c w
1 personne							
1 couple							
1 pers. + 1 enf.							
1 couple + 1 enf.							
1 pers. + 2 enf.							
1 couple + 2 enf.							
1 couple + 3 enf. et +							

env. 1,1 pièce par personne

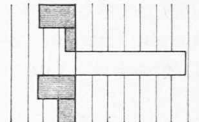
possible choisi



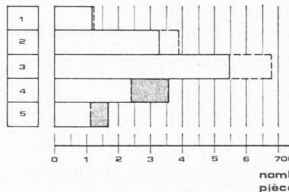
comparaison t1 - bussigny



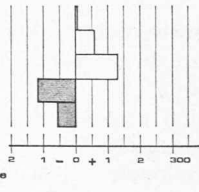
manque excès



comparaison t2 - bussigny



manque excès



6.1.0 Variation de σ selon le mélange de logements

Reprenons la formule de la page 387 et remplaçons les n_i par les valeurs obtenues en passant par les tableaux t1 et t2. En remettant à plus tard le détail des calculs, nous obtenons les formules suivantes :

Selon t1

$$\frac{S1}{1} \cdot a + \frac{S2}{2} \cdot b + \frac{S3}{2,856} \cdot c + \frac{S4}{4} \cdot d + \frac{S5}{5,3} \cdot e = \sigma$$

Selon t2

$$\frac{S1}{1} \cdot a + \frac{S2}{1,48} \cdot b + \frac{S3}{2,39} \cdot c + \frac{S4}{4} \cdot d + \frac{S5}{5,3} \cdot e = \sigma$$

Pour exemple, faisons maintenant varier la répartition des appartements selon les pourcentages de ménages enregistrés à Lausanne et à Bussigny ; en remplaçant les S_i par leur valeur donnée à la page 387. Nous avons :

1, Selon Lausanne t1

a = 36,0	n1 = 1
b = 34,0	n2 = 2
c = 14,9	n3 = 2,856
d = 11,1	n4 = 4,0
e = 4,0	n5 = 5,3

$$\sigma = \frac{36,0 \cdot 34,0}{1} + \frac{34,0 \cdot 52,0}{2} + \frac{14,9 \cdot 64,0}{2,856} + \frac{11,1 \cdot 76,0}{4,0} + \frac{4,0 \cdot 92,0}{5,3}$$

d'où $\sigma = 27,09 \text{ m}^2$

2. Selon Lausanne t2

a = 18,0	n1 = 1
b = 35,0	n2 = 1,48
c = 31,8	n3 = 2,39
d = 11,1	n4 = 4
e = 4,0	n5 = 5,3

d'où $\sigma = 27,84$

3. Selon Bussigny t1

a = 15	n1 = 1,0
b = 27	n2 = 2,0
c = 21,4	n3 = 2,856
d = 25,9	n4 = 4,0
e = 10,7	n5 = 5,3

d'où $\sigma = 23,60$

4. Selon Bussigny t2

a = 7,5	n1 = 1,0
b = 21,0	n2 = 1,48
c = 35,0	n3 = 2,39
d = 25,8	n4 = 4,0
e = 10,7	n5 = 5,3

d'où $\sigma = 26,11$

Ce fait est susceptible de modifier les données de base en matière de densité de construction. Il faudrait de cas en cas procéder à une étude précise de peuplement des futures habitations pour déterminer avec plus d'exactitude les besoins en logements et en équipements du seul point de vue géométrique.

On a vu dans la simulation précédente que σ peut varier de 4,24 m², ce qui pour un ensemble réunissant 1000 personnes représente déjà un volume de 13 000 m³ et un écart de l'ordre de 25 %. On peut apprécier par ce moyen la carence que représente l'estimation d'une opération urbanistique à l'aide de la seule densité de construction.

6.2.0 Variation du mélange de logements

Nous avons vu précédemment l'influence qu'avait le mélange de logements sur la surface brute de plancher par habitant. Nous essayons maintenant par le calcul, d'estimer dans quelle mesure le mélange de logements est susceptible de varier. Cette variation devrait dépendre essentiellement de la composition et de la répartition des ménages. Elle nécessite donc une étude particulière de cas en cas et l'établissement de pronostics. Nous avons choisi le cas particulier de Bussigny et pronostiqué, arbitrairement et pour les besoins de l'étude, deux structures possibles de population dans cette commune pour le proche avenir :

- B La structure des ménages reste inchangée.
- L La structure des ménages devient identique à celle de Lausanne en 1970.

Considérons maintenant la construction par étapes de nouveaux logements dans le proche futur en négligeant les démolitions ou transformations éventuelles des bâtiments existants pendant la période envisagée.

- A Etat actuel selon notre enquête.
- B 220 logements à l'enquête ; répartis en 44 appartements de 1 pièce et 176 appartements de 3 pièces.
- C 970 habitants nouveaux dans un ensemble de logements en préavis.
- D 1836 habitants nouveaux dans un ensemble fictif de logements sur un terrain choisi par nous.

A chaque étape nous répartirons les habitants dans l'ensemble des appartements selon les tableaux t1 et t2 de la page 388.

Etape A

Selon enquête.

Etape A + B

Le nombre d'appartements et leur répartition sont déterminés. Le nombre d'habitants varie selon t1 ou t2 mais le nombre de ménages est fixe. Dans ce cas, la construction influence le peuplement, il est donc impossible de prévoir les structures de populations B ou L (l'enquête publique prévoit 646 habitants dans les nouveaux logements).

Etapes A + B + C

Le préavis C n'indiquant que le nombre de nouveaux habitants (970), c'est le nombre total d'habitants de la commune que nous considérons comme fixe, soit :

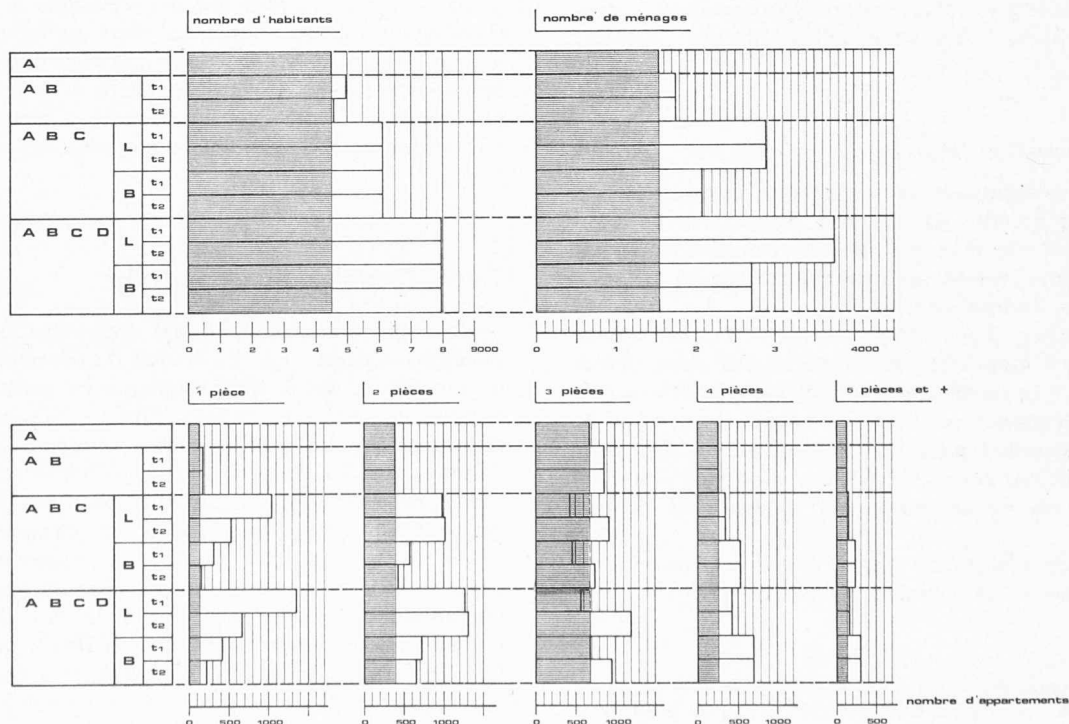
$$\begin{aligned} A &= 4503 \\ B &= 646 \\ C &= 970 \\ A + B + C &= 6119 \text{ habitants} \end{aligned}$$

Les calculs permettent de mesurer l'importance des écarts possibles du nombre de ménages selon les répartitions B ou L et les diverses répartitions d'appartements ainsi provoquées selon t1 ou t2.

Etape A + B + C + D

Le processus est le même que pour l'étape précédente. Le nouveau nombre total, fixe, d'habitants est porté à 7995. Soit :

$$\begin{aligned} A + B + C &= 6119 \text{ habitants} \\ D &= 1836 \text{ habitants} \end{aligned}$$



6.2.1 Commentaire relatif au tableau de la page 389

Les graphiques figurant sur ce tableau donnent en raccourci quelques-uns des renseignements fournis par les calculs ne figurant pas ici¹.

A savoir, pour les 4 étapes envisagées, le rapport entre les nombres d'habitants, de ménages et d'appartements. Les parties teintées représentent l'état actuel de Bussigny.

A gauche, verticalement, nous avons les étapes et les modes de peuplement admis par nous, tandis qu'en regard de chaque possibilité, sont calculées les valeurs inhérentes à chacune des options.

Bien que l'examen des calculs et des graphiques soit plus intéressant que le discours, nous relèverons quand même quelques points essentiels :

- Pour l'étape A + B les logements nouveaux sont déterminés par un projet réel et notre façon de procéder donne un nombre fixe de ménages. Ce sont donc les pourcentages de ménages selon leur composition qui varient.

D'autre part, 646 nouveaux logements amèneraient, théoriquement, 646 nouveaux ménages, mais le calcul n'en fait apparaître que 221 ; ceci pour deux raisons. Premièrement nous avons pris en compte pour l'étape A, tous les habitants de la commune, y compris ceux qui logent en pension, à l'hôtel ou qui sous-louent des chambres. Deuxièmement, la répartition arbitraire des appartements selon t1 ou t2 est sans doute différente de la répartition réelle. En théorie, les nouveaux logements reçoivent une part appréciable des habitants actuels qui occupent plus d'espace bâti.

- Pour les étapes ABC et ABCD, le nombre d'habitants est fixé ; on voit la variation importante du nombre de ménages selon les répartitions B ou L et les différents besoins en appartements selon t1 ou t2.
- L'étape A + B + C + D n'offre pas d'intérêt pour l'étude du mouvement des variations. Calculée sur les mêmes bases que ABC, elle prend un aspect graphique semblable ; les grandeurs relatives restent les mêmes, seules les grandeurs absolues augmentent.

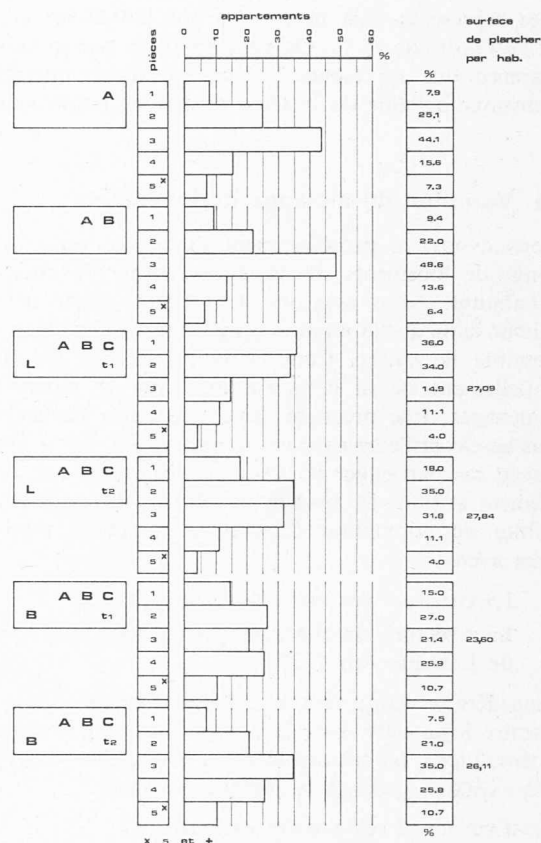
6.2.4 Commentaire relatif au tableau ci-contre

Ce tableau donne sous forme graphique les divers aspects que peuvent prendre les mélanges d'appartements selon les étapes A, A + B et A + B + C. Les grandeurs sont exprimées non plus en nombre d'appartements mais en pourcentages du total de ceux-ci.

A remarquer pour l'étape A + B + C, les allures nouvelles des graphiques par rapport aux deux étapes précédentes. Ces modifications importantes de la structure interne du logement communal proviennent du mode de calcul qui accorde l'influence à la structure de la population, alors qu'aux étapes précédentes, c'est la structure de l'ensemble des appartements qui influence le peuplement.

A droite du tableau, en regard des différentes options, pour chacune d'elles, la valeur relative de σ .

¹ L'importance du volume des calculs nous a empêché de les reproduire ici, malgré l'intérêt évident qu'ils présentent. (Note de la Rédaction.)



6.3.0 Troisième récapitulation

Nous avons aperçu dans ce chapitre, comment le mode de peuplement peut influencer l'espace bâti. Nous allons voir maintenant les aspects économiques ou plutôt micro-économiques que ce phénomène entraîne.

En effet, si la précision lors des prévisions en matière de construction est souhaitable, les effets sur le budget communal, entraînés par l'arrivée de nouvelles doses de population, devraient aussi être appréciés avec le maximum possible de précision. Ceci afin d'assurer à la communauté, une gestion aussi opérationnelle que possible.

7.0.0 Densité et économie

L'histoire et la géographie ont donné une forme déterminée à l'espace social ; les besoins du développement, de la production, des échanges, ont mis en place des structures économiques et sociales diverses. La nécessité de centraliser pour contrôler l'évolution et éviter le gaspillage s'est heurtée aux exigences de la décentralisation préservatrice des libertés spécifiques aux petits groupes sociaux. Aujourd'hui, comme hier, selon l'importance que l'on accorde à l'individu par rapport à la société, on envisage des solutions différenciées ou globales aux problèmes de l'organisation. L'idée que chacun se fait des valeurs humaines dicte son attitude face à la réalité quotidienne. Ce n'est donc pas notre opinion que nous exposons ici, mais quelques aspects économiques engendrés par la situation actuelle en un point précis.

Dans une agglomération comme la région lausannoise, nous voyons apparaître un désaccord croissant entre l'espace économique et les limites territoriales des communes. De ce divorce au niveau de la localisation du développement industriel et du développement du logement découle un besoin de coordination ou de centralisation. Ne serait-ce que pour éviter les désagréments des mouvements pendulaires excessifs, par exemple.

Forts de cette constatation, nous avons cherché à connaître les incidences d'un accroissement de logements indépendamment d'un essor parallèle des secteurs secondaire ou tertiaire. Les structures politiques existantes, conférant une autonomie financière aux communes, nous avons limité notre étude au cas de Bussigny pour des raisons de facilité d'accès aux documents.

Ce procédé est très restrictif, il faut en être bien conscient et se garder de généraliser à partir des données micro-économiques que nous al'ons aborder. En effet, celles-ci sont susceptibles de varier très largement en fonction d'options, tant politiques ou économiques que sociales, dont les variantes sont par trop insaisissables.

7.1.0 Densité et micro-économie

Comme susmentionné, notre objectif est d'évaluer les incidences d'un accroissement de population dans les conditions particulières à Bussigny. Les aspects économiques que nous traitons se fondent sur une étude rétrospective du flux de fonds pour permettre une projection à court terme.

7.2.0 Rétrospective

L'étude des flux de fonds communaux des cinq dernières années nous a permis de déceler des tendances dans l'évolution des principales charges qui grèvent le budget. Parallèlement, la classification des contribuables a permis d'approcher la capacité contributive de la population de Bussigny.

Au cours de ce travail nous nous sommes heurtés à des difficultés techniques d'investigation :

- les plans comptables varient d'année en année ;
- la classification des revenus imposables parfaitement conformes à la réalité, est quasiment impossible à obtenir sans l'étude approfondie des quelque deux mille fiches de contribuables. A remarquer, cependant, qu'après contrôle, la classification adoptée ne provoque qu'une très faible déviation par rapport à la réalité ; environ un demi pour-cent ;
- vu le temps que nous avions à disposition pour l'analyse des fiches, nous avons dû adopter une classification par paliers de Fr. 2500.— de revenu imposable. Cette classification peut être considérée comme large ;
- la répartition socio-professionnelle des contribuables a été choisie en fonction de l'importance respective des groupes ; à savoir : ouvriers, employés et autres. Il ne nous est pas apparu — après enquête — nécessaire de subdiviser la catégorie « autres », vu son faible apport fiscal. Cette catégorie regroupe soit des personnes à faible revenu, soit, pour un petit nombre, des personnes à fort revenu.

7.2.3 Commentaire relatif aux tableaux de la page 392

Sur le premier tableau, horizontalement, on trouve la classification par groupes socio-professionnels et, verticalement, le découpage en tranches de revenus. On voit apparaître clairement la faible importance relative des classes cadres moyens, patrons, cadres supérieurs et autres.

Par volonté de simplification, ces sous-groupes ont été réunis sous la rubrique « autres ».

Sur le deuxième tableau, l'examen de la pyramide générale et de celles des secteurs d'activité permet d'expliquer partiellement la proportion de contribuables situés dans les tranches de revenus faibles. Il va sans dire que cette structure démographique a également des incidences sur les charges ; principalement les dépenses relatives à l'instruction.

7.3.0 Prévision

Elle se résume en une prévision à court terme et se fonde essentiellement sur la technique de l'extrapolation. Toutefois, les variations extra-budgétaires prévues ou prévisibles ont été prises en considération afin d'éviter des erreurs trop grossières. Les recettes fiscales des personnes physiques ont été déterminées en fonction, d'une part, d'une répartition identique des contribuables dans les différentes classes de revenus imposables, d'autre part en admettant une évolution du revenu moyen comparable aux cinq années de référence. Pour déterminer ce taux moyen nous nous sommes fondés sur l'évolution du revenu des ouvriers et des employés sur le plan suisse, faute de données statistiques sur le plan local. Voir tableau de la page 393.

En ce qui concerne les dépenses, elles ont été chiffrées par extrapolation, corrigées par la prise en considération des dépenses extra-budgétaires prévues ou prévisibles.

7.3.5 Commentaire relatif au tableau de la page 393 en haut

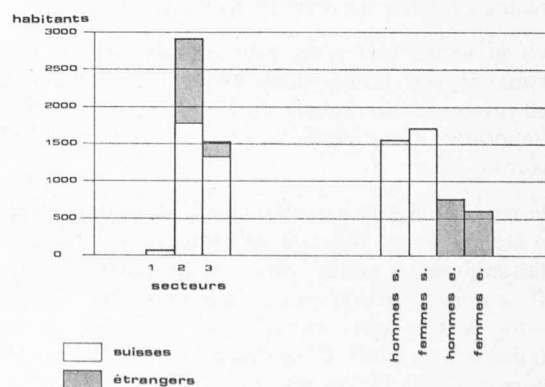
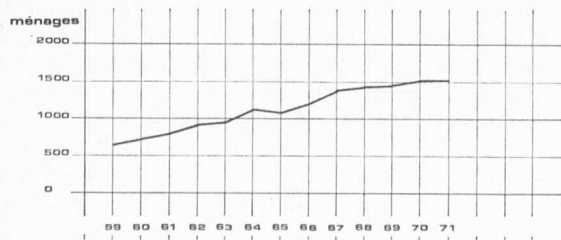
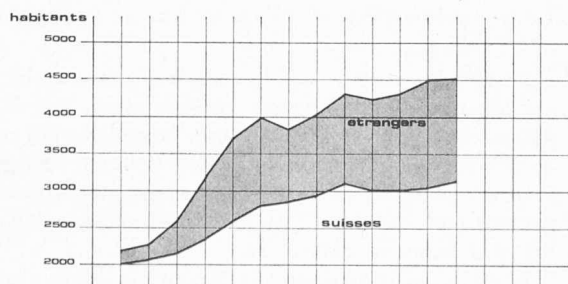
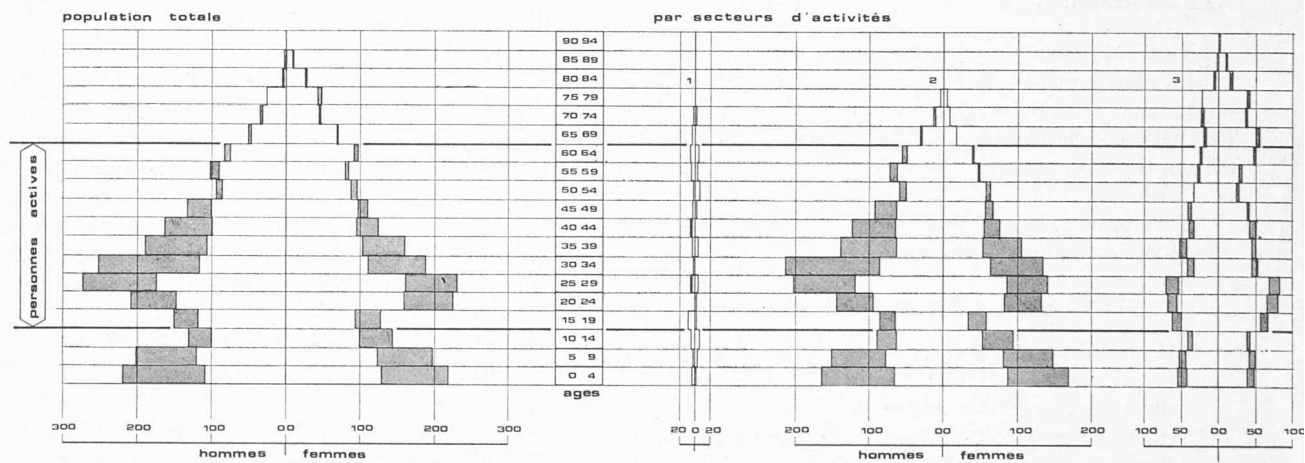
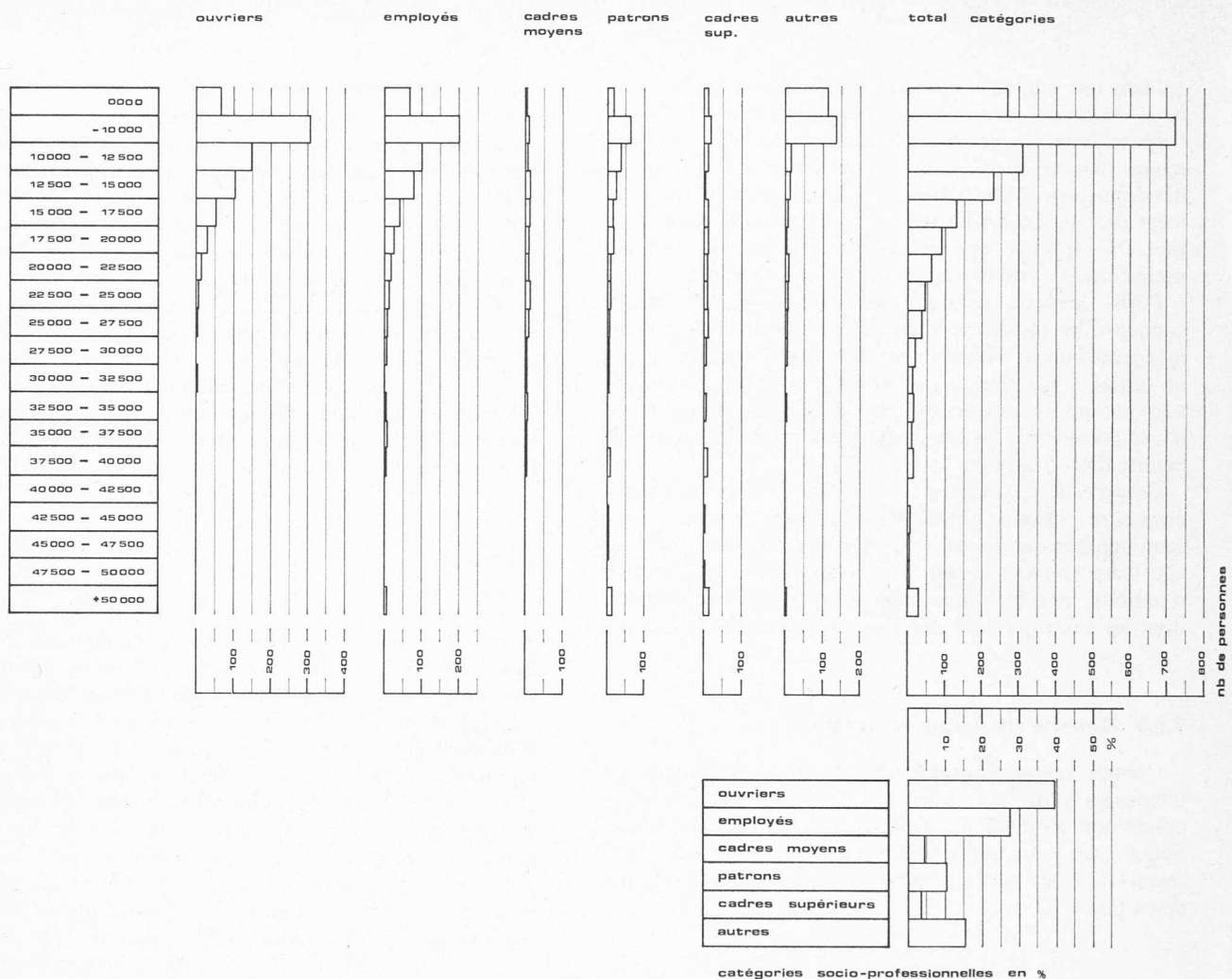
Ce graphique, dressé à l'aide des publications de l'UBS, nous a fourni la base de notre étude rétrospective de l'évolution des revenus des groupes ouvriers et employés. Nous n'avons malheureusement pu nous fonder sur l'évolution propre à la population de Bussigny, faute de données statistiques. Nous pensons, cependant, que la distorsion n'est pas propre à enlever toute validité aux taux moyens calculés.

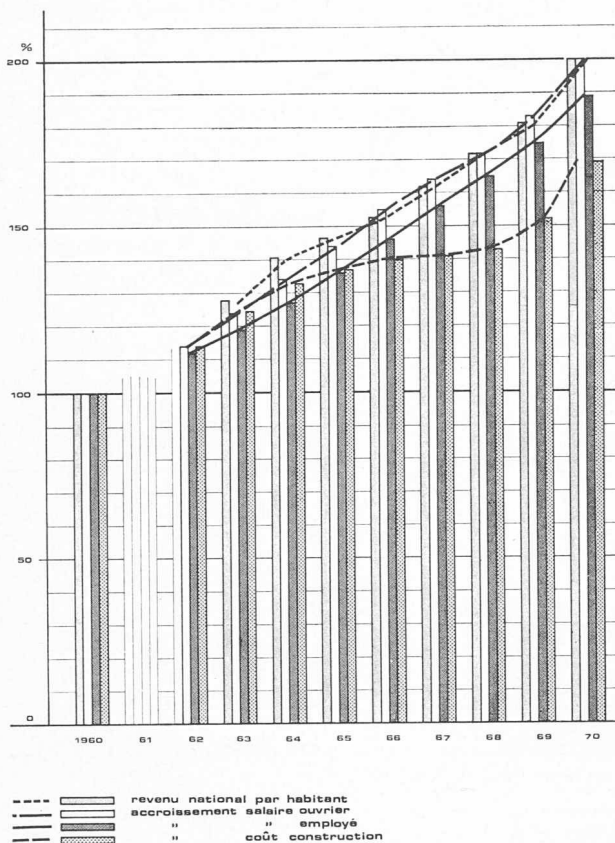
L'indice de base fixé à 100 % en 1960 nous a permis d'apprécier l'évolution des revenus et d'en calculer le taux moyen annuel, base de notre prévision. Ce faisant, nous avons admis une évolution de notre économie générale comparable aux années de référence.

7.3.6 Commentaire relatif au tableau de la page 393 en bas à gauche

Le tableau général des recettes a pu être établi grâce aux documents communaux obligeamment mis à notre disposition. L'évolution moyenne régulière des années de référence nous a permis une extrapolation corrigée par la prise en considération d'un accroissement de population par une première dose à fin 1973. Soit une fois 749 et une fois 970 habitants nouveaux.

L'homogénéité du revenu de l'impôt à la source s'explique par les arrêtés fédéraux relatifs à la stabilisation de la main d'œuvre étrangère. L'impôt des personnes physiques, s'il varie assez sensiblement en valeur absolue, ne varie que très peu en valeur relative. Il en est de même de l'impôt foncier et de l'impôt sur le capital.





7.3.7 Commentaire relatif au tableau ci-dessous à droite

Les graphiques figurant sur ce tableau nous permettent de déceler l'évolution des catégories d'impôt par personne et par contribuable, soit :

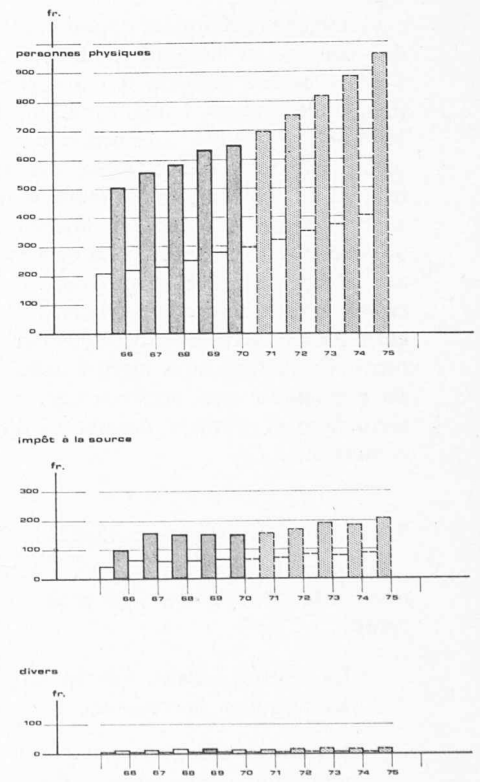
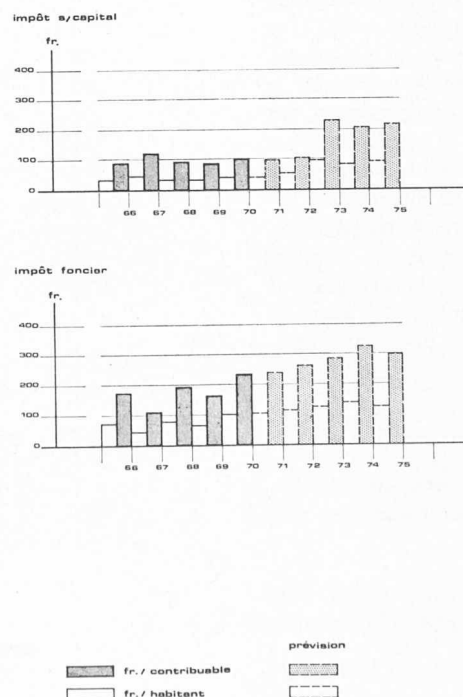
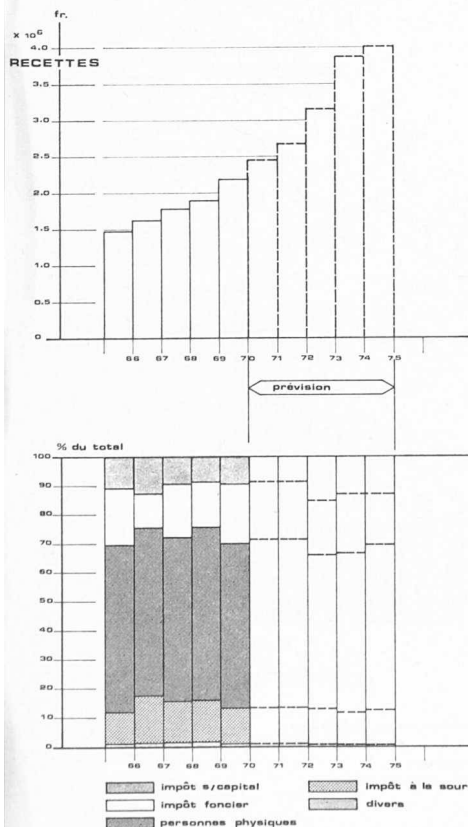
- impôt sur le capital
- impôt foncier
- impôt des personnes physiques
- impôt à la source et divers (taxes, droits de patente, etc.).

En valeur absolue, l'impôt sur le capital croît sensiblement à partir de 1973 grâce à l'arrivée de deux entreprises nouvelles. Quant à l'impôt foncier, il subit une augmentation consécutive à l'implantation de nouveaux immeubles.

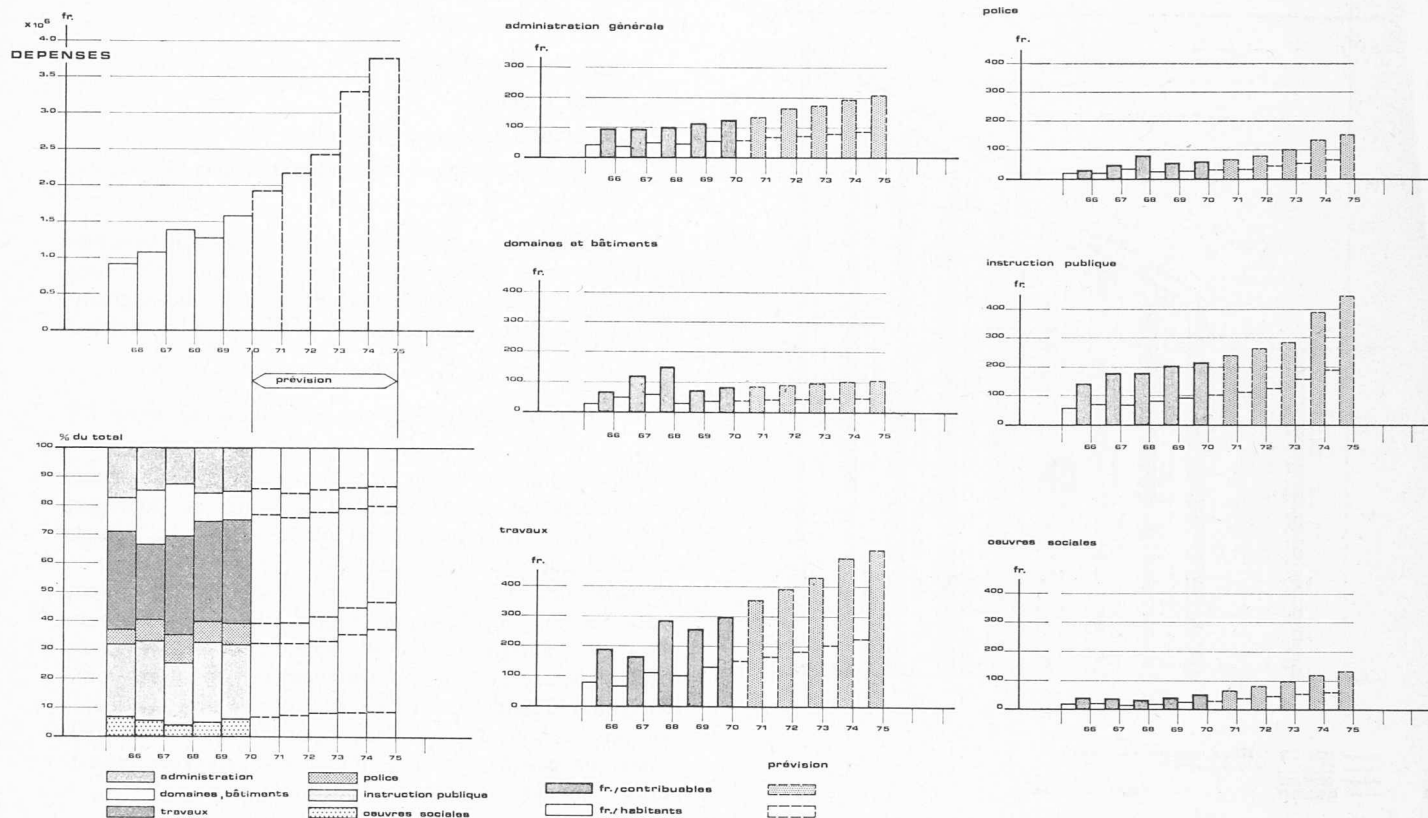
7.3.11 Commentaire relatif au tableau de la page 394 en haut

Ils montrent l'évolution en valeur absolue des dépenses communales. Sa répartition par catégories en pourcentage de l'ensemble fait apparaître un accroissement des charges de l'instruction publique qui s'explique facilement par la pyramide des âges. Les seules dépenses dont la valeur relative semble décroître par rapport à la population sont celles de l'administration générale, dont les dépenses d'infrastructure portent momentanément sur un ensemble plus grand. Toutefois, il ne faudrait pas en tirer la conclusion qu'elles sont inversement proportionnelles à l'accroissement de population et qu'une densification de celle-ci permettrait l'abaissement du coût unitaire.

Recettes



Dépenses



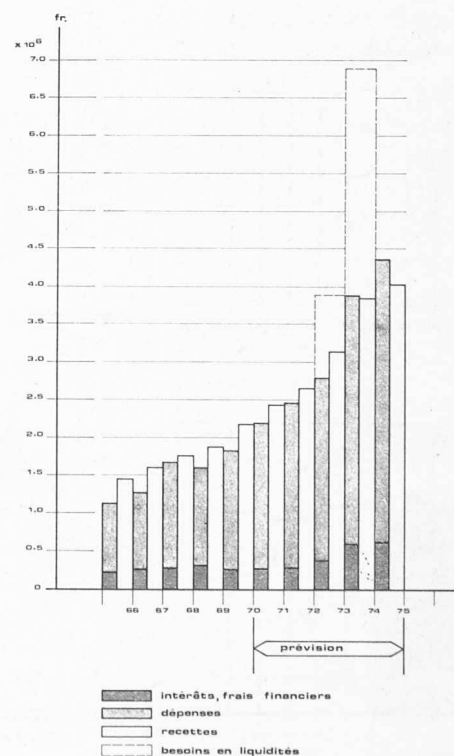
7.3.12 Commentaire relatif au tableau ci-contre

Ce tableau récapitulatif nous donne l'occasion d'esquisser des besoins en liquidité pour faire face aux dépenses d'infrastructure permettant d'absorber l'accroissement de population prévu. L'augmentation des années 1973 et 1974 est consécutive à la nécessité de créer des établissements scolaires. L'insuffisance des recettes provoque le recours à l'emprunt, ce qui entraîne un accroissement des charges d'intérêt et des frais financiers. Il apparaît, selon nos prévisions, qu'en 1975 les dépenses seront supérieures aux recettes et qu'elles provoqueront la nécessité d'accroître le taux d'imposition fiscal si l'on n'est pas parvenu, entre-temps, à trouver de nouvelles sources de financement. Ce tableau nous montre aussi, que l'accroissement de population sans accroissement parallèle des secteurs secondaire et tertiaire devient périlleux pour la bourse communale.

7.3.13 Conclusions intermédiaires

Bien que la représentation graphique soit assez explicite, nous jugeons opportun de soulever les remarques suivantes :

- les recettes fiscales n'évoluent pas en parallèle avec les dépenses ; la commune est contrainte à l'emprunt ;
- la part des charges imputables à chaque contribuable augmente régulièrement. Cet accroissement est lié à l'obligation d'emprunter pour faire face aux dépenses d'investissement.



L'observation de cette évolution nous a incité à réfléchir aux solutions qui doivent être envisagées pour faire face à la situation. Nous n'avons pas l'ambition de proposer des solutions opérationnelles ; toutefois, nous pensons pouvoir suggérer :

- possibilité d'obtenir des crédits d'investissement à taux d'intérêt très modéré et à très large facilité d'amortissement. Ce qui provoque la quasi obligation d'envisager des solutions à caractère centralisateur tout au moins en matière de financement ;
- possibilité de péréquation fiscale au niveau des communes pour atténuer les conséquences d'une répartition non parallèle du développement économique et du développement de l'habitation ;
- nous revenons aussi sur l'évidente nécessité d'application de plans d'aménagement régionaux qui remplaceraient les plans d'aménagement locaux ;
- une administration qui perdrait son caractère strictement communal pour envisager des solutions à l'échelon régional en vue d'une rationalisation, voire d'un traitement par ordinateur des données sociales et économiques. Cette perspective centralisatrice permettrait peut-être la diminution du coût d'investissements qui font parfois double emploi (utilisation plus rationnelle de l'outillage public, par exemple).

7.4.0 Quatrième récapitulation

Les éléments pris en considération dans cette partie de l'étude nous paraissent suffisants pour permettre une première appréciation des incidences de l'établissement de nouveaux quartiers d'habitation sur les finances communales. Les résultats obtenus nous montrent qu'il serait souhaitable de pouvoir compter sur un essor parallèle des secteurs secondaire et tertiaire.

7.5.0 Essai de quantification de l'offre et de la demande

La classification des contribuables nous a permis de chiffrer le revenu imposable moyen ; nous fondant sur cette donnée, nous avons arbitrairement déterminé la part du revenu qui pourrait être économiquement destinée au paiement des loyers. Cet essai nous permet d'esquisser la quantification de la demande et de l'offre susceptible de lui répondre en admettant le schéma théorique de la concurrence parfaite qui présuppose l'atomicité de l'offre et de la demande et la fluidité du marché. Bien que ces conditions ne soient pas remplies, comme nous l'avons déjà vu, la toute récente acceptation populaire des articles constitutionnels 34 sexies et septies nous a engagés à poursuivre cette étude théorique. Là aussi nous avons dû bloquer certaines variables ; ainsi, nous avons admis 20 % du revenu imposable comme contribution moyenne au paiement du loyer et un prix de construction conforme aux prévisions des promoteurs, prix que notre enquête nous a révélé.

La demande quantifiée nous donne les résultats suivants :

pour les ouvriers	Fr. 1800.— par année par contribuable ou
	Fr. 2280.— par année par ménage ;
pour les employés	Fr. 1740.— par année par contribuable ou
	Fr. 2180.— par année par ménage ;
pour les autres	Fr. 2370.— par année par contribuable ou
	Fr. 2980.— par année par ménage.

L'offre envisagée pour la première étape de développement nous donne un loyer moyen pondéré de :

Fr. 5165.— par année par ménage.

D'où absence d'un prix d'équilibre propre à notre schéma théorique de la concurrence parfaite ; déséquilibre qui tient à la réalité de l'offre alors que la demande est exprimée en termes économiquement souhaitables.

Cette situation rend indispensable la rationalisation dans le domaine de la construction en vue d'abaisser les coûts. Toutefois, il ne faut pas attendre d'elle un abaissement du coût plus important que les 10 % maximum envisageables dans le cas de très grands ensembles et de circonstances exceptionnelles. On pourrait être tenté d'accroître la densité de population en vue de répartir le coût plus élevé du terrain ; mais il faut rester conscient du fait que le coût d'infrastructure n'est pas directement proportionnel au taux d'utilisation, mais que, passé un optimum, il devient plus lourd. Et que d'autre part, le gain réalisé par la concentration n'est véritablement sensible que jusqu'à un certain seuil. La démonstration graphique de notre information ne nous a pas été permise faute de temps et de renseignements précis. Cependant, au cours de notre formation, on nous a signalé de plusieurs parts que la courbe des coûts d'infrastructure croissait plus que proportionnellement dès que l'on passait un optimum.

Malgré ces lacunes, nous avons tout de même tenté d'esquisser la répartition du coût de la construction et du terrain en fonction de la densification du sol. Le schéma de la page 396 montre que pour la répartition du coût, il existe un optimum de densité fonction, entre autres, du prix du terrain constructible.

7.5.1 Commentaire relatif au tableau de la page 396

Notre esquisse montre la réelle interdépendance de tous les éléments, *non exhaustifs*, que nous avons pris en considération. Elle part de la supposition que, contrairement aux usages, le coût du terrain n'est pas fixé en fonction de sa constructibilité, faute de quoi, toute tentative d'action réelle sur le processus immobilier serait limitée.

Il convient de ne pas perdre de vue que la part du terrain dans le coût total est faible par rapport à l'importance relative du coût de construction lui-même. Mais néanmoins, face à l'absence de rencontre entre l'offre et la demande, tout moyen doit être utilisé pour provoquer cette jonction. Les solutions s'avèrent d'autant plus difficiles qu'il nous est apparu que non seulement il y avait inexistence d'un prix d'équilibre, mais que les communes, guidées par leurs impératifs économiques, mènent en matière d'habitat — au sens large du terme — une politique qui ne va pas toujours à l'encontre de l'aspect strictement économique souhaitable de l'urbain.

7.5.2 Bases de calcul

Surface plancher par habitant	30,00 m ²
Hauteur moyenne des niveaux	3,00 m
Prix de la construction par m ³	Fr. 230.—
Prix du terrain au m ²	Fr. 100.—
Nombre de personnes par ménage	3
Amortissement	7 %
Coût de la construction par personne	Fr. 20 700.—

Coeff. util. du sol K_t	Nombre de personnes par hectare	M ² de terrain par personne	Coût du terrain par personne
0.2	66	150.—	15 000 fr.
0.4	133	75.—	7 500 fr.
0.6	200	50.—	5 000 fr.
0.8	266	37.50	3 750 fr.
1.0	333	30.—	3 000 fr.
1.2	400	25.—	2 500 fr.
1.4	466	21.40	2 140 fr.
1.6	533	18.70	1 870 fr.

Coût pour infrastructure et équipements.

Comme nous l'avons largement exposé, les coûts relatifs à l'infrastructure et aux équipements sont fixés ici d'une façon très *approximative* ; nous n'en tenons d'ailleurs pas compte pour les calculs ci-dessous.

Amortissement par année et par personne pour la construction.

Coeff. util. du sol K_t	Amortissement/année/personne
0.2	1050.—
0.4	525.—
0.6	350.—
0.8	262.50
1.0	210.—
1.2	175.—
1.4	149.—
1.6	130.—

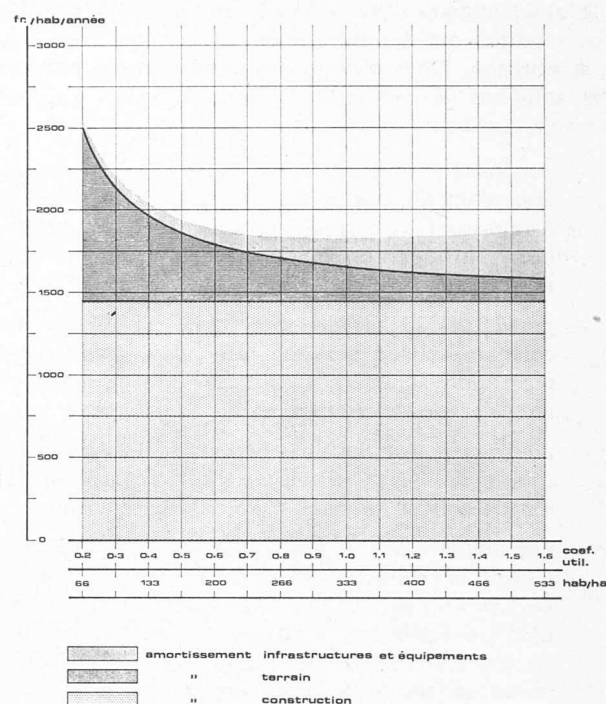
Ensemble des amortissements par année.

Coeff. util. du sol K_t	Amortissement/ année/personne	Amortissement/ année/personne
0.2	2499.—	7497.—
0.4	1974.—	5922.—
0.6	1799.—	5397.—
0.8	1711.50	5134.50
1.0	1659.—	4977.—
1.2	1624.—	4872.—
1.4	1598.80	4796.40
1.6	1579.90	4739.70

8.0.0 Conclusion générale

Densités, notions aux multiples ramifications dont nous avons essayé d'esquisser quelques interdépendances. Liées intimement aux problèmes de l'habitat, les répartitions de population ne seront pas sans influencer des cadres socio-économique, psychologique, illusoire, etc. Dans le contexte de notre étude, volontairement limité dès le début, nous avons bien conscience de n'avoir effleuré que quelques aspects des problèmes du logement, lesquels mettent en jeux, à divers degrés, la vie sociale, les comportements, la conscience collective, la faculté d'adaptation et d'autres aspects encore que l'architecte généraliste ne saurait, à lui seul, maîtriser.

L'enseignement dont nous avons bénéficié, relatif à l'espace pris dans son sens géométrique, et l'apport de diverses personnes intéressées par l'habitat et l'économie nous ont permis d'aborder quelques données que nous espérons objectives en vue de préciser le choix qui lui reste très subjectif.



Nous répétons que les éléments que nous avons pris en considération sont loin d'être exhaustifs et que, par conséquent, notre travail reste lacunaire. Notre souhait serait qu'il soit, s'il le mérite, poursuivi dans les domaines de la sociologie, de l'urbanisme, de la micro-économie voire de la politique sociale.

9.0.0 Remerciements

Qu'il nous soit permis de remercier ici, de l'intérêt qu'ils ont bien voulu témoigner à notre travail et des apports matériels ou critiques qui ont contribué à l'élaboration de cet ouvrage :

MM. Jean-Werner Huber, architecte, professeur, Berne ;
Rolf Ernst, architecte, Bussigny ;
René Ticon, licencié ès sciences économiques et commerciales, Prévèrènges.

Nous remercions aussi des renseignements ou des documents qu'ils nous ont obligeamment fournis :

M^{me} Beate Schnitter, architecte, Zurich.

MM. les membres des autorités de la commune de Bussigny ;
les architectes associés AAA et Urba-plan ;
Daniel Nicolas, syndic de Prévèrènges ;
J.-P. Desarzens, architecte, Lausanne ;
P. Rapin et l'entreprise Horta S. A., Lausanne ;
M. Ogg et l'entreprise G. F., Schaffouse.

Adresse des auteurs :

MM. Claude Delapierre, 20, Longemalle, 1020 Renens ;
André Jan, 43, av. de Cour, 1007 Lausanne ;
Jacques Ribaux, 3, av. de Prilly, 1008 Prilly/Lausanne ;
Lucio Vescovi, 6500 Bellinzone ;
architectes diplômés EPFL.