

UNIVERSITÉ D'ALGER

10/75

ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

2 ex

DEPARTEMENT

ECONOMIE

المدرسة الوطنية للعلوم الاقتصادية
المدرسة الوطنية للعلوم الاقتصادية

المكتبة
المكتبة

ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
BIBLIOTHÈQUE
BIBLIOTHÈQUE

PROJET DE FIN D'ÉTUDES

ÉLABORATION D'UN PLAN DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS POUR ALGER

PROPOSÉ PAR

V. DOLIATOVSKI

ETUDIÉ PAR

M. KAHLAOUI

A. KOULAÏBI

PROMOTION 1975

UNIVERSITÉ D'ALGER

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT ECONOMIE

الدرسة الوطنية للعلوم الهندسية

— المكتبة —

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

BIBLIOTHÈQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

EXCLU DU PRÊT

**ÉLABORATION D'UN PLAN
DE CONSTRUCTION DE
LOGEMENTS POUR ALGER**

PROPOSÉ PAR

V. DOLIATOVSKI

ETUDIÉ PAR

M. KAHLAOUI

A. KOULAÏBI

PROMOTION 1975

A nos pères et mères
A nos frères et sœurs
A nos amis

nous dédions ce travail

- Que Monsieur V.DOLIATOVSKI trouve ici l'expression de nos remerciements sincères et notre profonde gratitude pour les conseils qu'il nous a prodigué et pour l'accueil favorable qu'il nous a toujours réservé pour nous permettre de mener ce travail dans les meilleurs conditions.
- Nos remerciements vont également à tous les professeurs qui ont contribué directement ou indirectement à notre formation.

<u>CHAPITRE 0</u>	- INTRODUCTION	1
<u>CHAPITRE 1</u>	- CONCEPTION DE L'ETENDUE D'UNE VILLE .	6
	1.1. - GENERAL TES	6
	1.2. - PRESENTATION GENERALE	9
	1.3. - SOUS-SYSTEME HABITAT	12
<u>CHAPITRE II</u>	- ANALYSE DU SOUS-SYSTEME DE LA PLANIFICATION DES LOGEMENTS DE LA VILLE	15
	2.1. - SCHEMA STRUCTURAL	15
	2.2. - SCHEMA FONCTIONNEL	17
	2.3. - EVOLUTION DE LA POPULATION ...	29
<u>CHAPITRE III</u>	- MODELE GENERAL DE LA PLANIFICATION ..	35
	3.1. - GENERALITES	35
	3.2. - SCHEMA PRINCIPAL	36
	3.3. - ALGORITHME DE LA PREVISION DES STRUCTURES DE FAMILLES	37
	3.4. - ALGORITHME DE LA PREVISION DES STRUCTURES DE LOGEMENTS	43
	3.5. - POSITION DU PROBLEME D'OPTI- MISATION	49
<u>CHAPITRE IV</u>	- PREVISION DES STRUCTURES DE FAMILLES.	52
	4.1. - DONNES D'ENTREE	52
	4.2. - FACTEURS INFLUENTS	52
	4.3. - CALCULS	60

<u>CHAPITRE V</u>	- PREVISION ET OPTIMISATION DU PLAN DE LOGEMENT POUR LA VILLE D'ALGER ...	71
5.1.	- PRESENTATION	71
5.2.	- CALCUL DES COEFFICIENTS ECO- NOMIQUES	72
5.3.	- ETAT ACTUEL DU FONDS DE LOGEMENTS	74
5.4.	- CALCUL DES BESOINS EN LOGEMENTS	88
5.5.	- CALCUL DES SECTEURS	95
5.6.	- EVALUATION DES COUTS DE CONS- TRUCTION DES LOGEMENTS	96
5.7.	- ESTIMATION DES BUDGETS PREVI- SIONNELS A ATTRIBUER A L'HABITAT.....	97
5.8.	- FORMULATION DU PROBLEME ET CALCULS	97
<u>CHAPITRE V BIS</u>	-	101
1.	- FORMULATION	101
2.	- CHOIX DES SECTIONS	103
3.	- CALCULS	103
4.	- RESULTATS	105
<u>CONCLUSION</u>	.....	106

-o0o-

I N T R O D U C T I O N

-o0o-

Le but principal de tout plan de développement est de prévoir les besoins futurs d'une population, d'envisager l'infrastructure et les équipements à mettre en place afin de couvrir ces besoins en temps voulu. Ceci présente l'avantage de faire apparaître les possibilités qui auraient pu passer inaperçues ; le résultat étant que les effets des industries les plus importantes ou en expansion se font sentir le plus largement possible. Donc c'est là un outil permettant de doter une société en biens d'équipement et biens primordiaux afin d'assurer son développement et sa promotion.

Si tels ne sont pas les soucis recherchés par un plan, la population restera confrontée aux besoins majeurs de subsistance.

Et dès lors où celle-ci est démunie de ce qu'elle considère comme vital, elle ne pourra pas se consacrer aux efforts de production et encore moins à la recherche de l'amélioration de la productivité. Entre autres conséquences d'une telle situation est l'échec du plan de développement.

Il apparaît évident qu'un plan de développement ne se suffit pas à lui seul, il est d'abord conditionné par le but qu'il touche ensuite par le support qui lui permet de se propager. En sorte sa diffusion est assurée par le

.../...

système de villes qui composent le pays, et pour que celle-ci se fasse dans de bonnes conditions il faut que le système soit bien structuré. Les premières réflexions qui s'imposent à ce propos est que d'une part, il ne faut pas négliger ou retarder l'urbanisation sans quoi on risque de compromettre le développement économique, d'autre part il faut réaliser un équilibre spatial entre les agglomérations urbaines et les agglomérations rurales.

Dans les pays en voie de développement il existe une forte tendance d'urbanisation des populations causées par des pressions démographiques des migrations internes et l'accroissement rapide de la population. Ces phénomènes se manifestent par le gonflement anarchique des villes. La nouvelle ville est devenue le produit de masses sans emplois à la recherche d'un niveau de vie plus élevé ; le taudis ou le bidonville sont le lot de cette population. Ceci explique les crises aiguës de logements, la résistance des structures sociales anciennes à la pénétration de toute forme nouvelle de mode de vie.

Si l'urbanisation apparaît comme un phénomène inévitable au développement économique pour être plus efficace elle doit être soumise à des mesures de contrôle et de régulation et par là une structure appropriée des villes passant par :

- un contrôle de l'expansion urbaine
- la promotion du logement et la mise en oeuvre d'une politique d'accueil.

- a/ - Le contrôle de l'expansion des villes entraîne le développement économique.

Ceci se concrétise par une répartition optimale de la population sur l'ensemble du territoire, à travers de petits réseaux d'agglomérations identifiés comme centres urbains capables de promouvoir le développement de la région. D'où l'élimination systématique des concentrations urbaines formées de grands ensembles peu nombreux.

- b/ - Dans la perspective où le logement est une composante structurelle de toute politique urbaine, elle contribue pour sa part au développement économique. C'est à dire que la construction et l'amélioration des logements permettent la mise en valeur du potentiel humain. A cet égard, les enquêtes sociologiques effectuées dans divers pays en voie de développement montrent le lien étroit qui existe entre les conditions saines de logements et l'amélioration du rendement des travailleurs. De plus le logement favorise le développement économique à court terme en ce sens qu'il stimule les industries du bâtiment (matériaux de construction, fournitures du bâtiment, équipements ménagers, etc...). Il a aussi des effets à long terme qui s'intègrent

dans un plan de transformation économique et sociale de la région.

Nous venons de situer de façon générale les incidences du système de villes et du logement sur les plans de développement économique. Ceci dit nous retenons que toutes les mesures de régulation, de contrôle préconisées ne peuvent être utiles que si elles sont engagées au préalable au moment opportun et pour les cerner on a recours à la prévision.

En Algérie, trois plans de développement ont été élaborés. En raison des problèmes d'ordre social posés, des besoins croissants de la population, du vieillissement du fonds de logements existants, des mauvaises conceptions dans ce domaine et qui ne s'adaptent plus au temps actuel ; le dernier plan en cours (11° plan quadriennal) consacre une part importante à la construction des logements. Pour résoudre ce problème d'actualité, en ce qui concerne la prévision les méthodes utilisées sont très approximatives et l'évaluation des besoins en logements est faite de manière empirique.

L'étude que nous proposons est basée sur un modèle mathématique de la planification de la construction des logements, celui-ci insère les facteurs qui sont

les plus influents :

- Démographie
- Structures de familles
- Etats des logements
- Budgets, ...

Ce plan déterminera un programme à long terme de construction de logements. Ensuite, il dégagera une stratégie optimale de la construction.

-o0o-

// H A P I T R E I .

-o0o-

1.1.)- GENERALITES

Ces dernières années on a assisté à une évolution rapide de l'Architecture et de l'Urbanisme, qui ont occupé une place de choix dans la vie de la société en mutation. En effet, de nouvelles formes de conceptions dans le domaine de la construction des logements sont apparues. Nous avons assisté également à l'amélioration des réseaux de transport.

C'est en sorte ce qui a permis de poser le problème de la satisfaction optimale des besoins de l'homme en logements modernes.

Une ville est un objet d'études compliqué, car ses activités dépendent de plusieurs facteurs.

C'est pour quoi actuellement il est nécessaire d'appliquer les méthodes mathématiques pour la planification du développement des villes ; d'autant plus que la tâche de gestion du développement des villes est d'actualité.

En Algérie, la construction connaît un grand essor, et compte tenu de la cadence accélérée du développement, l'application des méthodes mathématiques et de la construction des modèles apparaît importante d'autant plus que nécessaire. Et cela pour plusieurs raisons :

- L'existence actuellement d'un grand besoin de logements
- Les villes grandissent rapidement, conséquence d'un flux sensible de migrants vers les villes.
- Le coût des surfaces à urbaniser étant élevé, ceci limite les surfaces des villes.
- La nécessité de réfection des anciens logements
- La nécessité de tenir compte des caractéristiques naturelles des familles algériennes, ce qui se traduit par la construction de logements adaptés aux structures des familles.
- La nécessité de résoudre le problème de la construction des logements pour satisfaire les besoins à court terme en tenant compte des contraintes économiques.
- La nécessité d'élaborer des structures de logements mieux adaptées aux structures des familles algériennes.

La résolution de cette tâche est liée aux problèmes généraux qui se posent en Algérie.

- La nécessité de la régulation et de la limitation de la croissance des villes
- L'étude des différents facteurs de développement des villes
- La reconstruction des villes adaptées aux nouvelles conditions sociales.

Pour la capitale ces problèmes sont d'autant plus importants qu'primordiaux ; de telle sorte que la nécessité de ces études s'impose. Certains organismes s'occupent de ces problèmes mais de façon empirique. Nous pensons que pour les objets compliqués comme "La Ville" il faut appliquer les méthodes mathématiques basées sur l'approche systémotechnique.

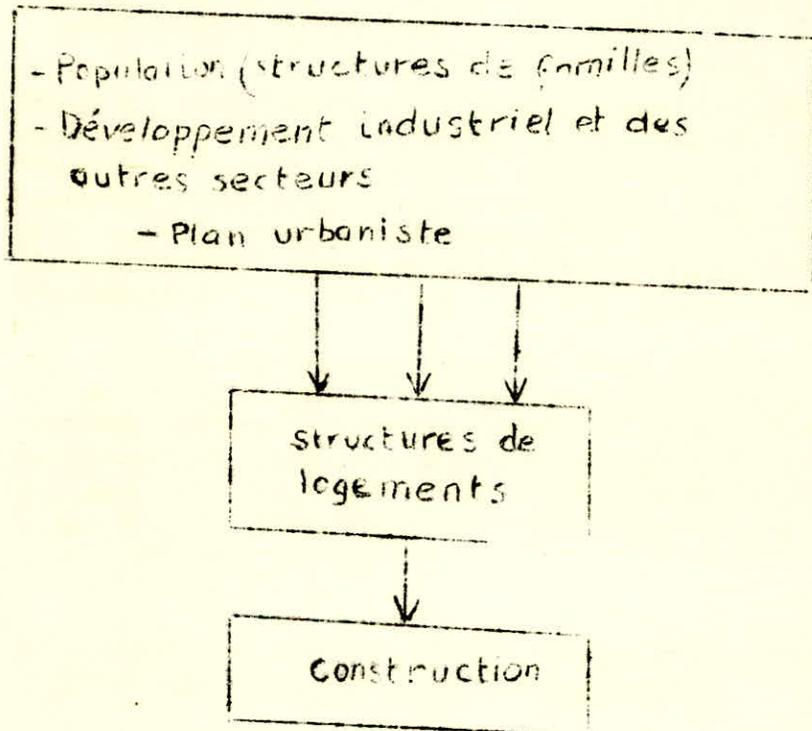
Une ville est un bon exemple d'un système compliqué ; c'est un système social qui se développe, de la même manière qu'un organisme vivant, il se développe en s'accordant avec les conditions sociales, avec le développement de la société. Les indicateurs les plus importants pour la planification d'un développement d'une ville sont les caractéristiques démographiques et la structure de la population.

L'analyse du développement d'une ville nous amène à distinguer deux groupes de facteurs :

- 1) - Les facteurs influents qui permettent de définir la fondation d'une ville et ses propriétés fonctionnelles (port, ville scientifique, ville industrielle, etc...)
- 2) - Les facteurs influents sur le développement d'une ville tels que :
 - * Le développement de l'industrie
 - * Le processus démographique (changement naturel de la population)
 - * L'existence des surfaces libres pour le développement
 - * Le climat, les conditions de la nature, l'eau etc...
 - * La position géographique
 - * L'existence des ressources de la construction du bâtiment
 - * Les ressources pour le développement de l'industrie

Tous ces facteurs constituent, en fait, la logique du développement de la ville qui est la suivante : il existe des facteurs objectifs économiques qui définissent la nécessité objective du développement de l'industrie et des

autres fonctions principales de la ville ; le développement industriel exige l'élargissement de la ville à cause du flux des migrants ; cela conduit vers l'élargissement des fonds des logements. Et la construction des logements doit tenir compte de tous ces facteurs.



1.1.)- PRESENTATION GENERALE

I.2.I.) Du point de vue gestion, une ville est divisée en sphères fonctionnelles, cha:une étant conçue de manière à couvrir un domaine de la vie et rendre les services qui satisf~~ont~~ent aux besoins de la population. Ainsi on assimile la ville à un système ayant un objet et un organe de gestion.

Ce système de gestion est établi pour réaliser les fonctions suivantes :

- a) Recueillir les informations concernant l'objet à gérer
- b) Traiter ces informations suivant des critères d'évaluation pour dégager l'ensemble des données nécessaires à la résolution de la tâche de gestion,
- c) Comparer les données avec un plan fixé et extraire les décisions.

L'efficacité du système dépend en grande partie de la plénitude, de l'opportunité et de l'optimalité des décisions prises.

I.2.2.) Les composantes principales d'un système de gestion sont :

- Le but : C'est l'état final de l'objet. S'il n'est pas fixé le système devient inutile; en effet si on connaît l'état de l'objet on le compare avec l'état désiré (état final) et par la suite on peut prendre des décisions rationnelles :

- L'organe de Gestion : Il fixe les objectifs à atteindre en tenant compte de certaines contraintes techniques et économiques et des informations dont il dispose concernant l'état du système.

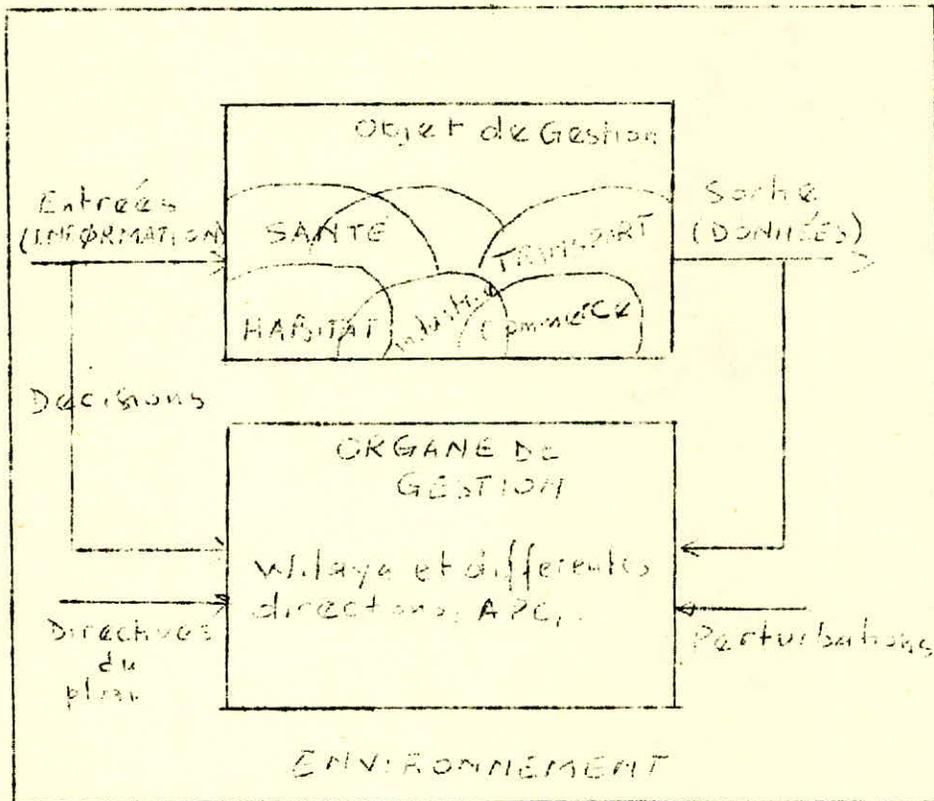
- L'objet de Gestion : C'est un processus technologique (ex: Usine, Institut de Technologie) mis en place pour réaliser les objectifs fixés.

- Propriétés de l'objet de Gestion : La complexité du système de gestion. Par la suite le fonctionnement d'un système de gestion compliqué ne devient possible que lorsqu'il est décomposé en sous-but et en sous-organs dont la réunion constitue l'objet de gestion initial, l'organe et le but initialement fixé.

1.2.3.) Cas de la ville considéré comme système de gestion :

- a) Le but : Le but d'une ville est d'offrir tous les services qui permettent d'assurer le bien être de la population.
- b) L'organe de Gestion : Il regroupe l'ensemble des administrations (Wilaya avec ses différentes Directions, A.P.C, ...).
- c) L'objet de gestion est composé des différentes sphères fonctionnelles :
 - L'agriculture avec son sous-but qui est de produire la nourriture de la population,
 - L'hydraulique ayant pour sous-but l'alimentation en eau (potable pour la population, et pour les autres sphères),
 - L'Industrie ayant le sous-but d'équipement,
 - L'Education et la culture : dans cette sphère on retrouve aussi bien la scolarisation, la formation des adultes que l'éducation physique et l'information,
 - La Santé : Sauvegarde de la santé de la population et lutte contre les épidémies,

- Le Commerce : Il assure l'approvisionnement de la population en biens de consommation,
- Transport et Communication : Assure les liaisons d'une part entre la population au sein de la ville même et d'autre part avec le reste du pays et du monde.
- L'Habitat : Procure à toutes les familles un logement qui répond au mieux à leurs besoins en matière sanitaire et d'hygiène, qui leur offre le repos requis pour un développement physique et moral et de manière générale des conditions de vie convenables.



- Schéma général d'un système de Gestion (pour la ville)

I.3.)- SOUS SYSTEME HABITAT :

L'importance de la sphère fonctionnelle habitat dans le système de gestion n'est pas à démontrer, étant donné qu'elle est appelée à offrir l'infrastructure indispensable et suffisante en matière de logements. Pour cela son fonctionnement doit être coordonné avec celui des autres sphères, de façon à avoir l'efficacité maximum du système. L'identification du sous-système doit être précise pour éliminer les erreurs éventuelles et permettre une facilité d'emploi. De plus il faut concevoir un sous-système ouvert qui accepte des modifications qui interviennent dans le temps.

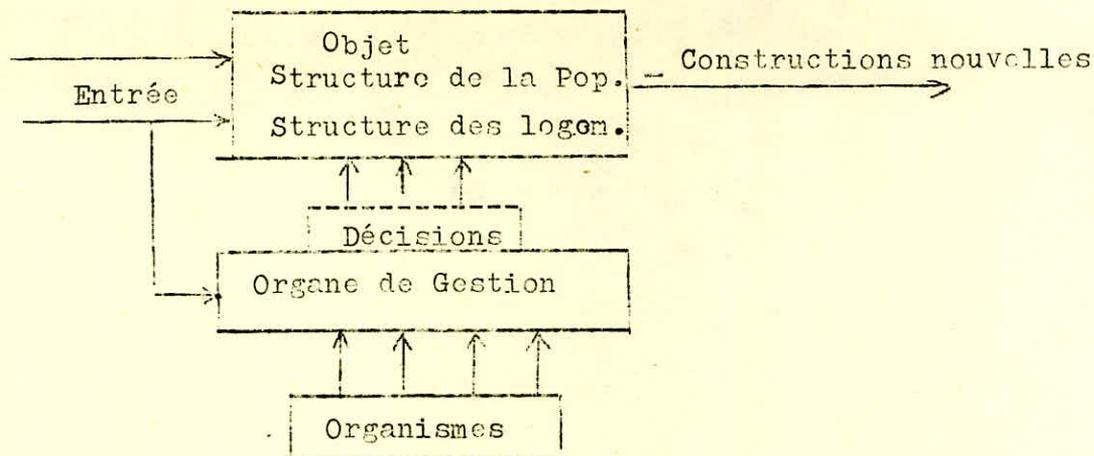
I.3.1.) Fonctionnement du sous-système :

Le sous-système collecte des informations en entrées et qui sont tirées soit des enquêtes faites, soit des recensements (mouvements de population, démographie et état des logements existants). Il traite ces informations ensuite il dégage :

- Le volume des constructions nouvelles qui correspondent à l'accroissement de la population, à la migration qui s'effectue et de manière générale qui doivent pourvoir les besoins futurs.
- La structuration des logements, c'est-à-dire il établit une grille qui indique une répartition des logements en immeubles, en villas, et en maisons isolées, le nombre de pièces par logements, etc....

Ce plan de construction tient compte d'un ensemble de contraintes :

- D'ordre économique : Le budget alloué et les modalités de financement.
- D'ordre technique : Tel que capacité de réalisation, disponibilité en moyens matériels et humains, surfaces à urbaniser etc.... et d'autres facteurs d'ordre sociaux



I.3.2.) Identification :

Le système est entièrement défini par l'ensemble de ses paramètres qui sont répartis en contraintes variables d'entrée, variables de sortie.

a) On distingue les variables principales d'entrée :

- Démographie et mouvement de population :

- Structure des familles
- Migration
- Taux de natalité
- Taux de mortalité
- Taux de nuptialité
- Espérance de vie

= Données économiques et Sociales :

- Revenus par personne
- Taux de scolarisation
- Niveau de vie et niveau culturel

= Données sur l'habitat :

- Etat des logements existants (vétusté type de construction,...)
- Taux de remplissage
- Nombre de logements existants.

b) Les contraintes (déjà explicitées cf I.3.1.).

c) Les variables de sortie :

- = Prévisions des structures de familles
- = Prévisions des structures de logements
- = Les besoins en logements.

Ayant fait l'inventaire des variables d'entrée et des variables de sortie et précisé les contraintes on construit un modèle mathématique qui nous permet de résoudre le problème de prévision de logements. Le modèle est une forme linéaire tel que :

$$y(t) = a_0 + a_1 X_1(t) + a_2 x_2(t) + \dots + a_n x_n(t).$$

-o0o-

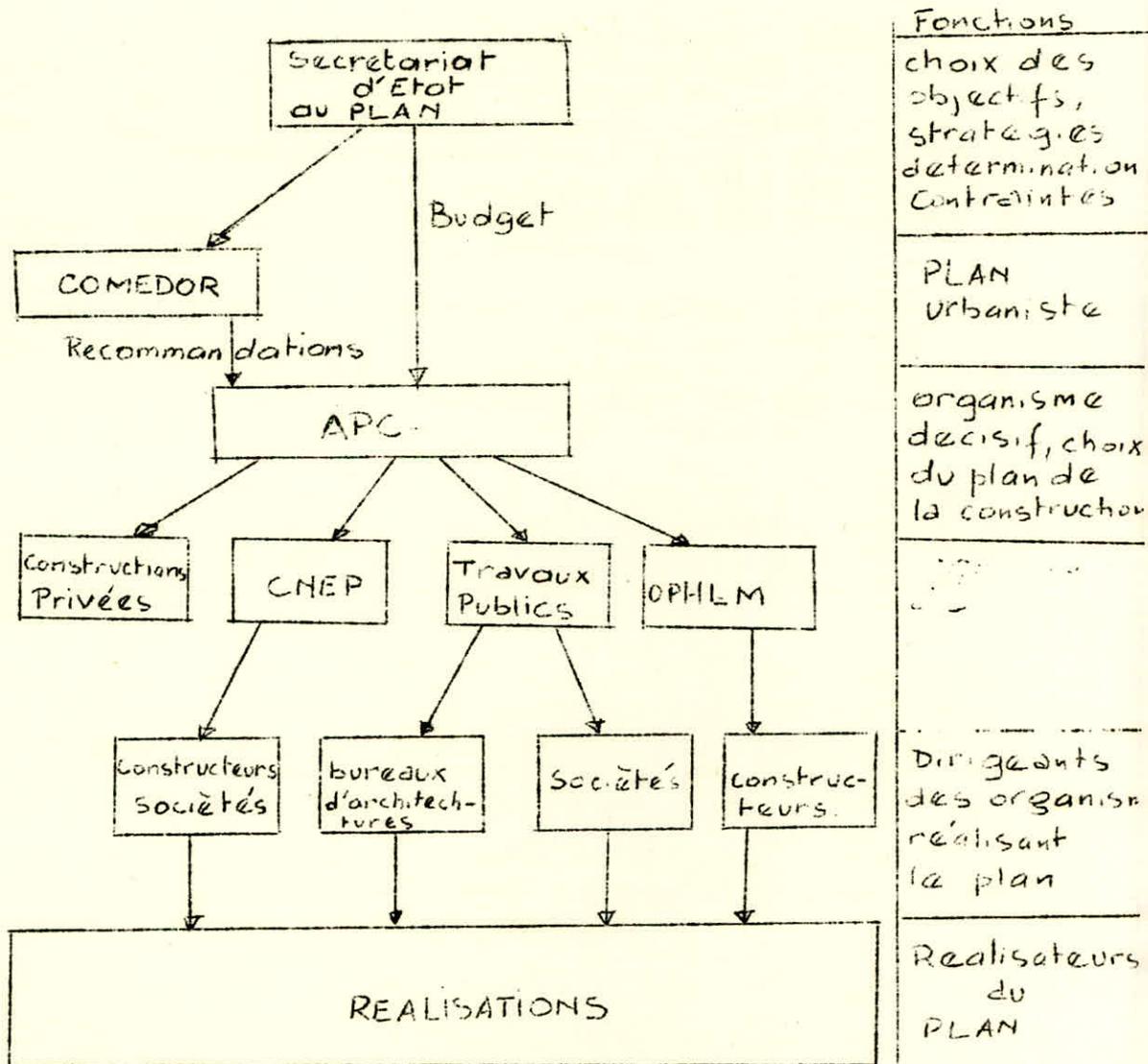
II CHAPITRE II.

-o0o-

ANALYSE DU SOUS-SYSTEME DE LA PLANIFICATION
DES LOGEMENTS DE LA VILLE D'ALGER

2.1. - Schéma structural

La réalisation de la construction des logements est liée avec le fonctionnement de plusieurs organismes administratifs qui ont les interactions fonctionnelles (voir fig.)



Pour la ville d'Alger où le problème de la construction des logements est très important (avec une population de 3, (16) millions d'habitants, un besoin de logements d'environ cent (100) milles et un parc immobilier avec beaucoup de constructions non solides) il y a un organisme consultatif le "COMEDOR" qui s'occupe de la détermination du plan perspectif du point de vue urbanisme.

Cet Organisme fonctionne sous les directives du Secrétariat d'Etat au Plan qui détermine les objectifs, la stratégie du développement de la ville d'Alger et les contraintes restrictives.

Il donne les recommandations pour des constructions rationnelles, les refections du parc existant, les limites d'élargissement de la ville, les cadences de développement. Le Comedor a proposé un plan de réaménagement de la ville et de son territoire : c'est un plan prévisionnel pour les dix prochaines années, qui regroupe un travail important pour la gestion du développement de la ville.

La Mairie d'Alger qui est l'organe décisif reçoit les recommandations du COMEDOR, les indications du Secrétariat d'Etat au Plan, les sommes du budget de la ville et à partir de toutes ces données elle doit choisir une solution qui lui permet de déterminer un plan final de la construction des logements à Alger. Cette décision est réalisée par les organisations et services publics tels que : Travaux publics, OPNLM, CNEP constructions privées.

En sorte, c'est la Mairie qui dirige toutes les constructions de logements, règle et autorise les constructions. Les décisions prises doivent correspondre à la stratégie de construction choisie, également elles doivent favoriser les meilleures conditions de vie à la population.

Actuellement ce système n'est pas coordonné, Le choix du plan annuel de construction est assez aléatoire, d'autant plus qu'il ne se base pas sur une étude approfondie de l'état actuel des logements. L'information qui circule dans le système n'est pas unique.

Les mêmes renseignements sont souvent traités avec des chiffres différents, d'un organisme à un autre. C'est pourquoi, il devient indispensable de réunir toutes ces informations au sein d'un seul modèle de planification et organiser la répartition des tâches fonctionnelles.

Nous nous proposons de décrire l'approche et l'organisation fonctionnelle existante afin de pouvoir étudier la méthodologie de la planification existante.

2.2. - Schéma fonctionnel

L'étude va porter sur les documents préparatifs du plan 1974 - 1977 élaboré par les organismes suivants :

- Secrétariat d'état au plan (S.E.P.)
- A.P.C.
- Le COMEDOR (pour cet organisme il s'agit d'un aperçu sur "l'horizon 2000")

2.2.1. - Le S. E. P.

- a) - Les prévisions en matière de logements sont basées sur l'analyse de la population (démographie et mouvement) et du secteur habitat

Les sources de base :

- Recensement de la population et de l'habitat (1966)
- Enquête démographique 1969-1970

Sur la base du recensement de 1966 des estimations annuelles de la population d'Alger sont faites, en utilisant le taux d'accroissement annuel et suivant l'évolution de la population.

Tableau des estimations à titre d'exemple :

Année	Population
1966	943.551
1971	1.321.264
1974	1.616.790
1977	1.964.296
1981	2.498.921
1991	4.177.673
2001	6.422.500

Dans le domaine de l'habitat, l'étude a pour but de quantifier les besoins actuels en faisant ressortir le déficit et son évolution depuis 1966.

Déficit en 1966	Déficit en 1971	rapport 71/66	% du déficit 66	% du déficit en 1971
27 612	81 071	2,94	45,2	53,3

Le déficit est calculé de la manière suivante :

- La famille moyenne est supposée composée de 7 personnes
- Connaissant la population totale (A)
- On dégage le nombre de logements en divisant la population totale par 7
- Connaissant le nombre de logements utilisables (B) le déficit est donné par la différence :

$$\text{Déficit} = \frac{A}{7} - B$$

b) - Investissement et modalités de financement :

Les logements sont classés par type selon les critères suivants :

- Zone urbaine
- Surface occupée par le logement
- Coût de la construction
- Coût du terrain

Les modalités de financement retenues sont :

- Les apports des familles : versements initiaux
- Les apports des organismes de crédit : C.N.E.P., O.P.N.L.M.

Le coût d'un logement variant de 21 à 300 000 DA.

Le taux d'intérêt varie de 1 % à 5 %, et l'annuité de 15 à 30 ans.

...§...

e) - Commentaires : L'objectif de l'étude

* Pour la population elle est axée sur les données existantes en 1966 et l'établissement des projections pour les années à venir.

Les projections démographiques considèrent un taux d'accroissement annuel constant de 3,4 % et d'un solde migratoire assez élevé ce qui débouche sur une population très nombreuse pour l'an 2001 (elle est multipliée par 5 en 30 ans).

* Pour l'habitat, on calcule le taux d'accroissement du déficit en logements pour la période 1966-1971 et on l'applique à la période 1971-1977.

Le résultat trouvé ne reflète pas nécessairement les besoins en logements pour 1977. De plus l'accroissement du taux de déficit ne peut pas être linéaire, car il dépend des réalisations.

Dans le calcul du déficit on tient compte uniquement du critère de la famille moyenne (7 personnes) en négligeant l'évolution des structures de famille (natalité, fécondité, nuptialité, etc...)
De ce fait la méthode reste très approximative.

2.2.2.- LE CONEDOR

a) - A partir des options qui s'insèrent dans une politique globale et qui tendent à une décentralisation des structures économiques et politiques du pays, cet organisme se fixe les objectifs à atteindre, tel que la limitation de la population de la ville d'Alger à un maximum de 3.000.000 d'habitants en l'an 2000.

Pour atteindre cet objectif, il utilise des moyens tel que :

- Limitation de l'extension de la ville
- - de la migration
- Création d'emplois dans les zones environnantes
- Il y a la révolution agraire qui contribuera à cet effort etc...

Les superficies à urbaniser sont affectées de manière à ne pas réduire les superficies cultivables (Mitidja). Le volume de logements à répartir sur la surface allouée à la construction est dégagé après une analyse des structures de familles et du milieu social.

Le type de logements dépend aussi bien de contraintes économiques que de contraintes techniques. A ce titre on signale que 30 % des terrains réservés à la construction sont situés en zone plate et le reste sont des terrains en pente. Pour ces derniers les techniques de constructions doivent être spéciales, ce qui entrainera un coût plus élevé.

Ensuite il sera tenu compte du fait que la famille algérienne a une structure particulière (plus stratifiée), on suppose aussi que le mode de vie traditionnel ne subira que des changements substantiels dans 30 ans. Il faudrait donc prévoir des logements plus spacieux, prévoir des cellules et des quartiers avec des équipements collectifs (salle de fêtes, parcs, ...).

b) - Commentaire

Le programme COMEDOR est mieux adapté aux structures de familles du fait qu'il tient compte du milieu social de l'évolution économique et des contraintes de tout ordre. Cependant la réussite du programme est liée aux limitations imposées (population, urbanisme, ...)

2.2.3. - A. P. C.

Les données de base de l'étude démographique sont prises du recensement de la population de 1966 et des facteurs qui déterminent son évolution. Les traits caractéristiques de l'étude sont :

- Une forte fécondité qu'a pour conséquence d'augmenter la population dans une proportion considérable de jeunes.

Le taux de fécondité n'a pas connu de baisse à cause des traditions culturelles difficiles à changer.

- Le taux de mortalité relativement en baisse
- L'étude prévoit également, une évolution probable du taux d'accroissement naturel ; et comme justification on évoque la baisse de la mortalité et le rajeunissement de la population (forte fécondité actuelle).

- Le mouvement migratoire est considéré exédentaire étant donné que la ville constitue un pôle d'attraction aussi bien à l'intérieur de la wilaya que pour le reste du pays.

Cette attraction est supposée soumise à :

- a) des motivations économiques
- b) des motivations sociologiques

Cependant on considère que les investissements productifs ont un effet plus important que les effets sociaux sur l'attraction que constitue un grand noyau urbain tel que la ville d'Alger. L'autre explication est donnée par les migrations qui se font par contacts (c'est à dire que les émigrants vont toujours là où il y a déjà d'autres gens venus du même endroit). On signale aussi d'autres raisons qui ont favorisé le flux des immigrés telles que :

*L'existence de biens-vacants, pendant les premières années de l'indépendance, a provoqué une immigration massive durant 3 à 4 années.

*Le fait que la ville d'Alger soit dans l'esprit des gens le point le plus proche de l'étranger, donc un grand centre de contacts et de diffusion des innovations extérieures.

2.2.3.1. - Trois hypothèses ont été retenues pour l'évolution du taux de migration :

* Hypothèse A :

Connaissant le solde migratoire pour la wilaya d'Alger :

1966 - 1970 :	40.000 ha/an
1971 - 1980 :	30.000 ha/an
1981 - 2000 :	20.000 ha/an

On fixe une proportion de migration de 80 % jusqu'en 1985 pour la Ville d'Alger.

* Hypothèse B :

Le solde migratoire diminue progressivement à partir de 1973 jusqu'à avoir un solde nul en 1985. On prévoit ensuite un solde négatif (-50 000 ha/an) jusqu'en 2000.

* Hypothèse C :

Décroissance progressive du solde migratoire à partir de 1973 jusqu'à solde nul en 1980 et à partir de cette date et jusqu'à l'an 2000 un solde négatif (-42700 ha/an).

Les deux hypothèses B et C aboutissent à une population de 3.000.000 d'habitants en l'an 2000.

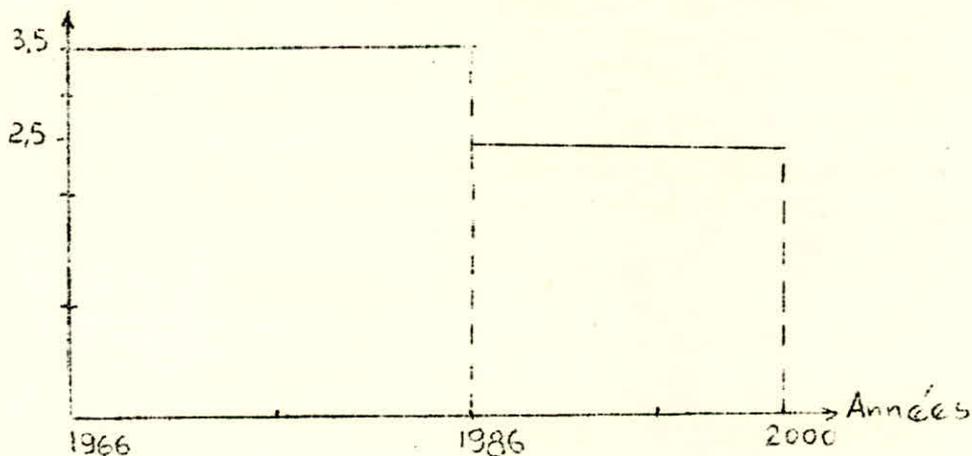
2.2.3.2. - Taux d'accroissement naturel :

Il est évalué à 3,5 % en 1966, reste constant jusqu'en 1986, et est égal à 2,5 en l'an 2000.

Deux possibilités pour interpréter ce résultat :

a) Taux d'accroissement discontinu :

Le taux est égal à 3,5 % pendant la décennie 1966 - 1986. Il se trouve à 2,5 % entre 1986 - 2000.

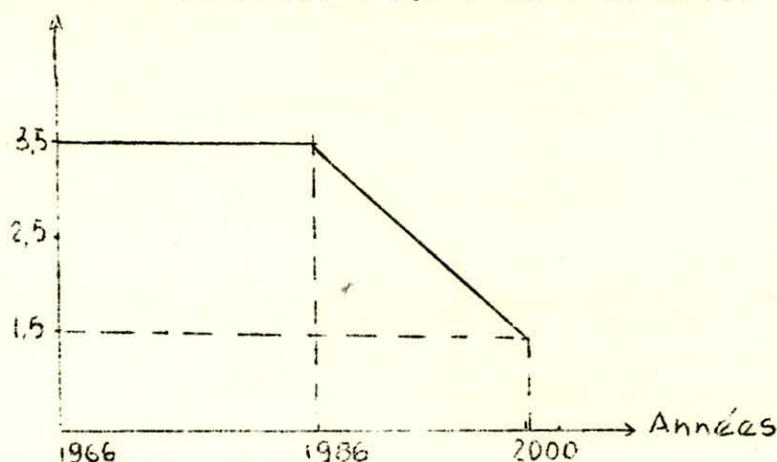


Cette discontinuité est trop brutale, de plus elle contient un écart trop important qui ne peut être justifié du point de vue de l'évolution démographique et des autres facteurs socio-Economique.

b) Taux d'accroissement continu :

Le taux est constant de 1966 à 1986 et subit une décroissance tendentielle jusqu'à l'an 2000.

Dans ce cas, le taux étant de 3,5 % en 1986 on le retrouve à 1,5 % en l'an 2000.



Cette possibilité ne peut être envisagée étant donné que pour l'an 2000 le taux est de 1,5 % alors qu'il est prévu à 2,5 %.

2.2.3.3. - Etude des prévisions des besoins en logements :
(Document de l'A.P.C. relatif à la période 1974 - 1977).

- Le recensement de 1966 faisait ressortir un total de 160.962 logements.
- En plus, l'opération de construction effectuée pendant la tranche 1966 - 1973 a enregistré 15.000 logements construits. Ainsi en 1973 on retrouve le nombre de logements égal à 175 962 (arrondi à 175000)
- L'opération "démolition" (logements essentiellement vétustés) a porté sur 1000 logements.

La répartition est donnée dans le tableau ci-dessous :

Désignation	Logements en dur	Logements en léger	Total
Recensement 1966	157.139	3.823	160.962
Constructions 1966-73	15.000	3.000	18.000
Ensemble	172.139	6.823	178.962
Démolitions 1966-73	700	300	1.000
Ensemble immobilier	171.439	6.523	177.962

- Etant donné la transformation d'un certain nombre de logements utilisés pour d'autres usages (bureaux, ateliers, ...) en fin de 1973 le parc immobilier est supposé constitué :

170 000 Logements en dur
6500 Logements en léger
Calcul des besoins en logements :

. Population en 1966	:	943.551	habitants
. " fin 1972	:	1.255.000	"
. " estimée pour 77:	:	1.525.895	"

(1.526.000)

Deux hypothèses ont été retenues pour l'estimation des besoins :

1ère hypothèse

Le taux d'occupation moyen (calculé d'après le recensement de 1966) : 5,73 personnes par logement.

Le nombre de logements rapporté à la population en 1977 est :

$$\frac{160.962 \times 1.526.000}{943.551} = 260\ 000 \text{ logts.}$$

D'où on déduit le besoin : 260 000 - 170 000 =
90.000 logements :

2ème hypothèse

La règle appliquée se base sur le nombre moyen de personnes par pièce habitable.

D'après le recensement de 1966 le nombre de personnes par pièce habitable est de 2,3 (soit 2).

En 1966 le nombre de pièces habitables était :

$$\frac{943.551}{2,3} = 410\ 000 \text{ pièces}$$

En 1977 le nombre de pièces habitables sera :

$$\frac{1.526\ 000}{2} = 763\ 000$$

Le besoin en pièces habitables s'élèvera à :

$$763\ 000 - 440\ 000 = 323\ 000 \text{ pièces}$$

En conservant la même proportion de pièces habitables par logements qu'en 1966, on trouvera :

$$\frac{160\ 952 \times 323\ 000}{410\ 000} = 126\ 000 \text{ logements}$$

Des deux hypothèses précédentes on retient, celle qui donne le minimum soit : 90 000 logements.

Il est à remarquer que des deux hypothèses formulées pour estimer les besoins en logements on ne tient compte que de l'accroissement de la population. Ces méthodes font des approches très approximatives par conséquent elles ne peuvent pas déboucher sur le besoin réel. Par ailleurs elles ne tiennent pas compte des facteurs qui déterminent l'évolution des structures de familles et des structures de logements.

2.2.3.4. - Les objectifs du plan

1 - Problème

Pour des raisons techniques et financières, on se rend compte qu'il est pratiquement impossible de réaliser les 90.000 logements en 4 ans.

a) - Raisons techniques :

La capacité de l'industrie du bâtiment et des travaux publics est insuffisante à cause du manque d'entreprises d'une part et de moyens de construction d'autre part.

On estime raisonnable une production de 5 à 10 000 logements par an.

b) - Raisons financières :

Les dépenses pour des logements étant trop élevées, les crédits alloués ne suffiront pas, ainsi on aura recours aux occupants pour faire face, aux charges financières en plus aux dépenses de gestion des immeubles à régler annuellement.

Toutes ces difficultés empêchent de proposer un programme d'habitat donnant satisfaction à toute la population. Aussi on décide de construire un nombre de logements correspondant à l'augmentation de la population uniquement pendant le plan.

2 - Calcul du nombre de logements correspondants à l'augmentation de la population entre 1974 et 1977 :

Population au 1^o-1-1974 estimée à 1.305.000
" au 31-12-1977 " à 1.526.000

D'où on déduit l'accroissement = 210 000 personnes

on calcule le nombre de pièces à construire suivant le nombre de personnes par pièce habitable soit : 2

ainsi $\frac{221\ 000}{2} = 110\ 500$ pièces à construire

Précédemment on avait trouvé 358 000 pièces pour 90 000 logements. Ce qui donne le nombre moyen de pièces par logement = 4

$$\text{d'où } \frac{110\ 500}{4} = 27\ 625 \text{ logements (arrondi à 28.000)}$$

Répartition des logements suivant le nombre de pièces :

Désignation	1 pièce	2 pièces	3 pièces	4 pièces	5 pièces	6 pièces et 7
Besoins satisfaisants	45 000	57 000	60 000	46 000	30 000	21 000
Existants	35 000	51 000	51 000	15 000	14 000	3 000
A construire	1 000	2 000	3 000	11 000	3 000	8 000
%	80,4	92,9	90	56,5	56,7	52,4

3 - Superficie à urbaniser

Type de logements	Nombre de logements	Surface min. en m ²	Surface max. en m ²
1 chambre	500	5.000	10.000
Studio	500	13.000	16.500
2 pièces	2.000	78.000	100.000
3 -	3.000	153.000	189.000
4 -	11.000	671.000	847.000
5 -	3.000	255.000	279.000
6 - et 1	3.000	680.000	880.000
Ensemble	28.000	1.855.000	2.321.500

4 - Coûts des constructions

On formule 4 hypothèses pour les prix du m² bâti :

Type de logements/ prix de construct.	Nombre de logements	Prix min.	Prix max. en millions de DA.
Logts. à 1000 DA/m ²	3.000	198,75	245,73
- 800 DA/m ²	9.000	477	596,95
- 600 DA/m ²	6.000	238,5	298,47
- moins de 600 DA/m ²	10.000	331,25	414,55
Ensemble	28.000	1.245,50	1.58,70

Ces prix sont évalués sur la base de la surface moyenne d'un logement soit $\left\{ \begin{array}{l} \text{min. } 66,25 \text{ m}^2 \\ \text{max. } 82,91 \text{ m}^2 \end{array} \right.$

Le coût plancher à moins de 600 DA étant prix égal à 500 DA/m².

5. - Financement

*Les logements non sociaux (800 DA/m² et 1000 DA/m²) sont financés sur les ressources de la population (épargne des ménages) pour les 3/4 et le reste par des prêts supplémentaires.

*Les logements sociaux (600 et moins de 600 DA/m²) sont financés par l'Etat.

Tableau du programme des constructions et du financement

Années	Nombre de logem- ents	Repartition					Financement - surface max. -		
		Logts sociaux		Logts non sociaux			Privé en M. DA	Etat en M. DA	Total M. DA
		Financi Privé	F. Privé + prêt	Location	Location vente	Achats sur prêts			
1974	4000	1000	-	2000	1000	-	70,47	133,68	204,15
1975	6000	1000	1000	2000	1000	1000	105,70	213,47	319,17
1976	8000	2000	2000	2000	1000	1000	211,41	248,71	460,12
1977	10000	2000	3000	3000	1000	1000	246,68	328,58	575,26
Insemble	28000	6000	6000	9000	4000	3000	634,26	924,44	1558,70

2.3. - Evolution de la population

L'objectif de l'étude démographique est d'actualiser les données de la population qui étaient disponibles en 1966 et d'établir les projections pour les années à venir.

(les données sont prises du recensement 1966, de l'enquête démographique de 1969-1970 et de l'état civil).

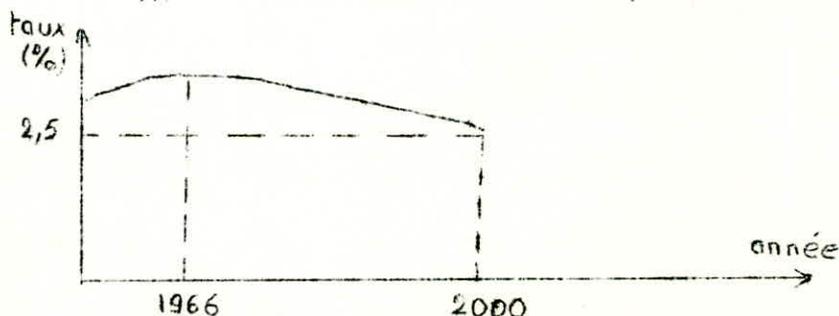
2.3.1- Accroissement naturel

De toutes les possibilités formulées précédemment pour le calcul du taux d'accroissement, nous pensons qu'il est plus convenable de le considérer sensiblement égal à 3,5 % pour la période allant de 1966 à 1973, on supposera ensuite que ce taux sera décroissant à partir de 1974 et ce jusqu'à l'an 2.000 (Cette hypothèse sera justifiée par les transformations sociales et économiques telles que la décentralisation, la révolution agraire).

Sachant que le taux d'accroissement est de 3,5 % en 1974 et qu'il est sensiblement égal à 2,5 % en l'an 2.000, on calcule les valeurs intermédiaires par la moyenne géométrique:

$$x_i = \sqrt[m]{\frac{x_m}{x_0}}$$

- x_m : taux d'accroissement à l'année m
- x_0 : " " " " initiale
- x_i : proportion de décroissance
- m : l'intervalle de temps considéré



$$26 \sqrt[26]{2,5} = 0,987$$

Années	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Taux de croisssem.	3,5	9,5	3,45	3,40	3,35	3,31	3,26	3,22	3,18	3,14	3,10	3,06	3,02	2,98
Années	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
Taux de croisssem.	1,94	2,90	2,86	2,82	2,78	2,74	2,70	2,66	2,62	2,59	2,56	2,52	2,5	

Ces résultats sont appréciés avec une erreur de l'ordre de 1 %.

2.3.2- Le taux de migration

Dans le tableau ci-dessous, nous ferons une synthèse des données disponibles. Nous signalons cependant que celles-ci ont été assez disparates et souvent contradictoires suivant les hypothèses considérées.

Années	Effectifs des migrants
1966	20.000
1967	26.650
1968	38.800
1969	45.500
1970	46.000

On constate un accroissement moyen de 4.000 personnes par année entre 1966 et 1970.

*Le solde migratoire accuse une baisse substantielle pendant la période allant de 1970 à 1974.

Etant donné que nous ne connaissons pas le solde migratoire pour l'année 1974, on le prend à 35.000 habitants (c'est à dire la moyenne de la période précédente), on déterminé la proportion de la décroissance du solde migratoire par la moyenne géométrique.

$$\sqrt[4]{\frac{35.000}{46.000}} = 0,93$$

...§...

*Pour la période allant de 1975 à 1985, le solde migratoire sera plus décroissant que précédemment, de sorte qu'il sera très faible en 1986. Par le même procédé, on calcule le taux de décroissance du solde :

On suppose qu'il sera de l'ordre de 1000 habitants/an en 1986 d'où :

$$\sqrt[12]{\frac{1000}{34400}} = 0,75$$

*A partir de 1986 et ce jusqu'à l'an 2000, on prévoit un solde migratoire négatif.

Si le solde est de 1000 habitants/an vers 2000 sa décroissance sera de l'ordre :

$$\sqrt[14]{\frac{40.000}{1.000}} = 1,31$$

Tableaux récapitulatifs :

Années	1970	1971	1972	1973	1974
Solde Migratoire	46.000	42.700	39.800	37.000	34.400

Année	75	76	77	78	79	80	81	82	83
Solde Migratoire	25.600	19.100	14.700	10.950	8150	6.070	4.530	3.370	2.55

	84	85	86	87	88	89	90	81	92	93
	1.870	1.390	1.040	1.300	1690	2.197	2.856	3.713	4.827	6.275

Année	94	95	96	97	98	99	2000
Soldes Migratoires	-8.158	-10605	-13787	-17923	-23300	-30290	-39.377

- Estimation de la population

Années	Effectifs	Accroissement naturel	Solde Migratoire
1966	942.551	33.024	20.000
1967	996.573	34.880	26.650
1968	1.058.105	37.034	38.800
1969	1.133.939	39.688	45.500
1970	1.219.127	42.669	46.000
1971	1.307.796	45.773	42.700
1972	1.395.269	48.834	39.800
1973	1.483.903	51.937	37.000
1974	1.572.840	54.049	34.400
1975	1.661.289	57.314	25.600
1976	1.744.203	59.303	19.100
1977	1.822.606	61.240	14.700
1978	1.898.546	62.732	10.950
1979	1.972.223	64.295	8.150
1980	2.044.673	65.838	6.070
1981	2.116.581	67.207	4.503
1982	2.188.318	68.713	3.370
1983	2.260.401	70.072	2.550
1984	2.333.823	71.391	1.870
1985	2.406.284	72.670	1.390
1986	2.480.344	73.914	1.040
1987	2.555.298		
1987	2.555.298	75.126	1.300
1988	2.629.124	76.245	1.690
1989	2.703.679	77.325	2.197
1990	2.778.807	78.362	2.856
1991	2.854.313	79.350	3.713
1992	2.929.950	80.281	4.827
1993	3.005.404	81.146	6.275
1994	3.080.275	81.935	8.158
1995	3.154.052	82.636	10.605
1996	3.226.083	83.556	13.787
1997	3.295.852	84.374	17.923
1998	3.362.303	84.730	23.300
1999	3.423.733	85.251	30.290
2000	3.478.694	-	39.377

2.3.3. Autres données démographiques

1°) - Année 1966

- Taux de mortalité infantile : 92°/oo
- Taux brut de mortalité : 10,1 °/oo
- Espérance de vie à la naissance :
 64,3 années pour les femmes
 61,6 - pour les hommes

Nous prenons une espérance de vie moyenne de 62,9 ans (étant donné que les espérances de vie des femmes et hommes sont rapprochées).

- Pour les naissances nous ne disposons que de la population âgée de moins d'un an : 45.268 personnes. Donc le taux de natalité que nous pourrions calculer : 6,2 ‰.

2°) - Année 1970

- Effectif des naissances : 56.414
- Mortalité : 10.210 personnes
- Mariages : 5.969 mariages

A partir de ces données, nous calculons les différents taux.

Années	Taux de natalité	Taux de mortalité	Taux Mariages	Longévité de vie
1966	47,97 ‰	10,1 ‰	6,2 ‰	62,9 ans
1970	45,2 ‰	8,37 ‰	4,89 ‰	64 [*] ans

*Cette donnée concerne l'année 1974, Ainsi les deux données sur la longévité de la vie seront séparées de 8 ans et le taux qui en découle sera plus significatif.

REMARQUE :

Le taux de migration est variable suivant les périodes (tantôt croissant, tantôt décroissant). Si nous prenons une moyenne géométrique allant de 1966 à l'an 2000, elle ne serait pas significative. Pour les calculs des structures de familles, nous utilisons une autre répartition du taux de migration.

Les tableaux qui suivront, présenteront la répartition des familles par nombre de personne, par personnes actives et la répartition des familles par nombre d'enfants ; ce dernier nous permettra de calculer les taux de fécondité.

-o0o-

III CHAPITRE III.

-o0o-

=====

MODELE GENERAL DE LA PLANIFICATION

3.1.) - GENERALITES

La planification est le choix qui se fait entre diverses fins pour arriver à mettre en oeuvre un certain nombre de moyens. De façon générale le plan apparait constitué par l'ensemble des dispositions arrêtées en vue de l'exécution d'un projet. Il s'agit essentiellement d'une série de conjonctures portant sur l'avenir.

Ceci dit, le plan est élaboré de sorte à organiser, régler la production et l'adapter à la satisfaction des besoins. Sachant qu'il n'existe pas de formule simple pour faire un plan, il faut donc déterminer des priorités à partir d'estimations des résultats et coûts probables. On cherche des parallèles dans le passé, on les compare au présent et on essaie de dégager des principes qui peuvent s'appliquer à l'avenir.

D'autre part, il subsiste un inconvénient, même dans le cas où l'avenir était prévisible ; c'est l'absence d'un objectif unique et précis. Pour détourner cette difficulté, et à défaut d'une liste exhaustive, on considère les éléments qui paraissent les plus importants.

Une formulation plus judicieuse du plan consiste en une analyse recherchant les causes du phénomène étudié pour pouvoir les extrapoler. De plus, si on connaît les causes d'un phénomène on peut le déduire et par conséquent le délimiter. Cependant, il faut faire l'hypothèse que la relation qui lie le phénomène à ses causes reste stable dans le temps.

A la lumière de ces indications, et pour pallier à toutes ces insuffisances, on recherche un modèle basé essentiellement sur une méthode mathématique d'approximation, particulièrement adaptée, d'une part, à la prévision, et d'autre part, à la nature du problème.

Cette méthode est d'autant plus efficace que le volume d'information dont on dispose sur les paramètres du modèle est important.

L'horizon prévisionnel du plan peut aussi influencer la méthode d'approche, étant donné que les plans peuvent être à court terme (plans annuels), à moyen terme (4 à 5 ans) et à long terme (7 ans et plus).

Répartition des familles } par personne (Tableau A)
 de la ville d'ALGER }
 Année: 1966 } par enfants à charge (Tableau B)

Tableau A

"types" de familles	Total Des familles	Nombre de personnes										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 et +
Couple avec enfants	129353	—	—	20308	23196	21095	18442	15167	12113	8455	5461	5116
Couple sans enfants	25387	—	21125	3276	705	181	67	17	12	4	0	0
Père ou mère avec enfants	25265	—	9360	5868	4008	2501	1675	924	511	247	113	58
sans couple et sans enfants.	15182	11611	2323	727	304	121	62	14	11	4	3	2
Total.	195187	11611	32808	30179	28213	23898	20246	16122	12647	8710	5577	5176

Tableau B.

"types" de familles	Total Des familles	Nombre d'enfants									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Couple avec enfants	129353	24821	24107	20619	17676	14453	11240	7701	4703	2369	1664
Père ou mère avec enfants.	25265	10881	5560	3579	2248	1452	787	428	212	80	38
Total.		35702	29667	24198	19924	15905	12027	8129	4915	2449	1702

Le plan à court terme ne peut se substituer aux autres du fait qu'il constitue pour eux un outil de contrôle ; d'une année à l'autre il adapte les ressources aux réalisations possibles.

L'approche utilisée pour le plan à long terme consiste à imaginer à priori le futur et à rechercher s'il existe un cheminement possible de l'état présent à l'état hypothéqué.

Notre modèle de planification peut être calculé pour le long terme, mais la précision diminuera au cours du temps. Ce modèle ne se limite pas à déterminer le volume de logements pour satisfaire les besoins futurs. Il tient compte du plan d'urbanisation et de toutes les conditions de réalisation (moyens de financement, facteurs sociaux et démographiques, ...) etc...). Il doit être soumis à un système de contrôle basé sur l'analyse des écarts entre les réalisations et les objectifs fixés ; si ces écarts sont jugés importants, des corrections peuvent alors être apportées aux paramètres du modèle.

Les principales phases du modèle général seront mises au point suivant une analyse :

- Des structures de familles
- Des structures de logements
- De la relation qui existe entre ces deux structures
- De la prévision

A cet effet, on se propose d'établir :

- 1°) - Une esquisse du schéma principal du modèle
- 2°) - Un algorithme de prévision des structures de familles
- 3°) - Un algorithme de prévision des structures de logements
- 4°) - Une position du problème d'optimisation et de détermination des types de sections de logements.

II. - SCHEMA PRINCIPAL

Le schéma principal du modèle va ^{mettre} en évidence les étapes qui nous achemineront vers la prévision des besoins en logements et, par la suite, vers un plan optimal.

3.2.1.) - Structures des familles

A partir de l'analyse des données démographiques et de mouvements de la population (réf. chapitre II) nous avons déterminé l'effectif de la population et son évolution. Nous avons également déterminé les facteurs qui influent sur cette évolution. Nous disposons au départ des structures de familles pour l'année initiale des prévisions. Nous ferons les prévisions à l'aide d'une méthode mathématique appropriée, faisant appel aux facteurs sur les structures de familles, etc...
(cf chapitre I').

...§...

3.2.2.) - Structures de Logements

De la même manière, à partir de données statistiques relatives aux constructions existantes, on calcule les prévisions en logements, en tenant compte des facteurs influents et d'une relation qui lie les structures de logements aux structures de familles, il s'agit de rapports appelés coefficients économiques et qui seront définis ultérieurement.

III - ALGORITHME DE PREVISION DES STRUCTURES DE FAMILLES

3.3.1.) - Introduction

En général toute perspective démographique se base sur les principes suivants :

- Une analyse des données de structuration de la population dans l'apassé afin d'en déterminer les tendances pour l'avenir
- Le choix d'hypothèses selon les tendances retenues
- Le choix d'une technique

L'analyse retrospective doit porter sur tout ce qui peut influencer l'évolution des facteurs démographiques situation économique, sociale,

Pour être significative, cette analyse doit couvrir une période assez large, exempte d'événements à caractère accidentel, afin que les tendances dégagées ne soient pas faussées.

3.3.2.) - Définitions

- Nous appellerons famille l'ensemble de personnes vivant sous le même toit, sans tenir compte des liens de parenté qui les lient entre elles.
- Une famille est du type i si elle est composée de i personnes
- Une structure de familles réunit toutes les familles ayant le même effectif, ces mêmes familles peuvent être très différentes par les relations filiales entre leurs membres.

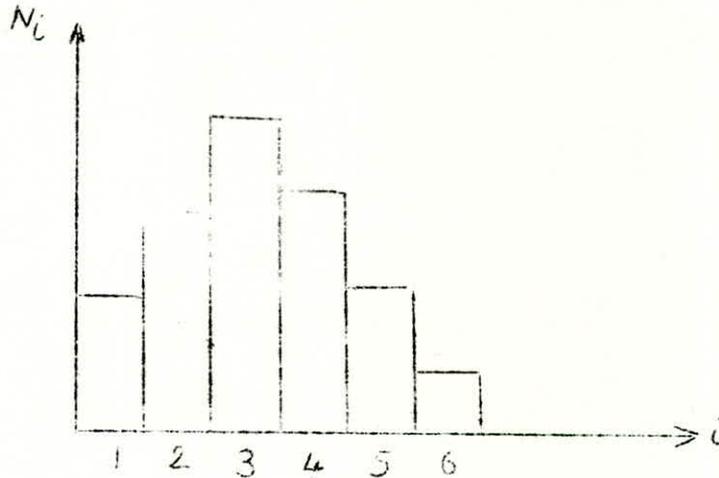
...§...

Pour représenter la distribution des familles suivant les types, on dispose de deux histogrammes :

- a) $N_i = f(i)$ où N_i est le nombre de familles de types i ; il permet de déterminer le nombre de logements par type de famille
- b) de l'histogramme précédent on peut déduire l'histogramme de la répartition de la population totale par type de famille :

$$i \times N_i = f(i)$$

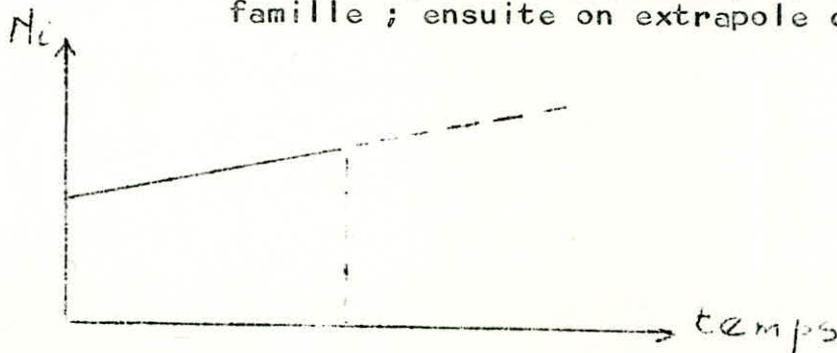
Il permet de déterminer, entre autres, l'espace vital par personne.



3.3.3.) - Méthodes de prévision des structures de familles

Si nous disposons de données suffisantes, provenant des recensements et études de la population qui ont été effectués antérieurement, on peut formuler une méthode prévisionnelle pour les structures de familles.

- a) - en déterminant la tendance générale de l'évolution enregistrée au passé pour chaque type de famille ; ensuite on extrapole chaque tendance.



Cette méthode est d'un emploi facile, mais généralement ne donne pas une bonne précision. En plus elle est onéreuse car un recensement coûte très cher. Donc la méthode ne présente que peu d'intérêts.

b) - En recherchant les causes qui influent sur l'évolution des structures de familles et en les extrapolant pour l'avenir. On suppose alors que la relation qui lie les causes aux structures de familles est stationnaire.

c) - Méthode 'exponentielle'

C'est une méthode faisant intervenir les facteurs qui influent sur les structures de familles.

L'analyse statistique utilise la technique des coefficients de corrélation pour déterminer les facteurs influant sur les structures de familles. Cette analyse faite, nous considérons le fait que chaque facteur a sa tendance propre, donc il entraîne, suivant le cas, une augmentation ou une diminution du nombre de familles.

Chaque facteur intervient par sa moyenne géométrique racine $N^{\text{ème}}$ du rapport de deux observations séparées par N années. Cette tendance retenue pour tous les facteurs est supposée stationnaire et caractérise la méthode.

3.3.4.) - Etude des causes influant sur les structures de familles. Sous l'influence de certains facteurs chaque type de famille peut avoir n états possibles E_1, E_2, \dots . En j ce nombre d'états étant fini.

L'état E_j d'une famille à une date t est défini par le nombre de personnes i qui la composent. A la date $t+1$ cette même famille peut :

- Soit garder le même état E_j
- Soit passer de l'état E_i à l'état E_j

Le fait, pour une famille, de passer d'un état à un autre s'explique par certains événements connus, survenus au sein de cette famille, tels que : naissance ou mort, mariage ou divorce, émigration d'un membre de la famille ...etc.

Ainsi les principaux facteurs qui influent sur les structures de familles sont :

1°) - L'espérance de vie, dont l'augmentation Δe a pour conséquence d'augmenter le nombre de familles composées de personnes âgées, de même qu'une certaine stabilité des familles de même type.

- 2°) - Le taux moyen de déminution de la mortalité en général et de la mortalité infantile en particulier (w)
- 3°) - Les coefficients qui traduisent les changements d'états des familles par j naissances : α_j
- 4°) - Taux global de fécondité : calculé à part des naissances d'une année, rapportés à l'effectif moyen de femmes en âge de procréation (c'est-à-dire entre 15 et 49 ans ; 49 ans étant l'âge à partir duquel la fécondité féminine devient statistiquement négligeable).
- 5°) - Taux de migration, de plus en plus élevé pour les villes (M)
- 6°) - Le taux de mariage qui évolue lentement en général (Δ_0).
- 7°) - Le taux de mortalité, c'est un indice simple et très courant de la natalité dans un groupe humain ; c'est le rapport des naissances vivantes d'une année et de la population moyenne de la même année. Bien que commode cet indice présente l'inconvénient de contenir un terme global (la population moyenne). Pour cela il convient de tenir compte de la population en âge de procréer. C'est un taux qui est en baisse, en fonction de l'accroissement du niveau de vie et du niveau culturel, et cela dans tous les pays ; il existe donc une corrélation entre leurs évolutions.

Il existe d'autres facteurs dont on devrait tenir compte pour l'étude des structures de familles, tels que les facteurs sociaux (traditions, mœurs, etc...), les facteurs psychologiques. Mais tous ces facteurs sont non mesurables et nous pouvons supposer que nous en tenons compte de façon implicite dans les autres facteurs retenus pour le modèle tels par exemple, l'influence du niveau de vie et du niveau culturel sur les naissances.

3.3.5.) - Prévision des structures de familles

Nous ferons ces prévisions par la méthode exponentielle.

3.3.5.1.) - Exposé de la méthode

Soient x_1, x_2, \dots, x_m les facteurs déterminant l'évolution des structures de familles au cours du temps, chacun de ces facteurs intervient par sa moyenne géométrique :

$$\mu_i = \sqrt[n]{\frac{x_i(t_n)}{x_i(t_0)}}$$

où $x_i(t_n)$ est la valeur du facteur x_i à la date t_n

et $x_i(t_0)$ celle à la date t_0

n est donc l'intervalle de temps séparant les deux dates t_0 et t_n (nombre d'années).

Nous considérons alors que le nombre de familles de type i à l'année t est donné par la relation suivante :

$$N_i(t) = N_{i0} \times (\mu_1 \times \mu_2 \times \dots \times \mu_k)^t, \quad i = 1, 2, \dots, L$$

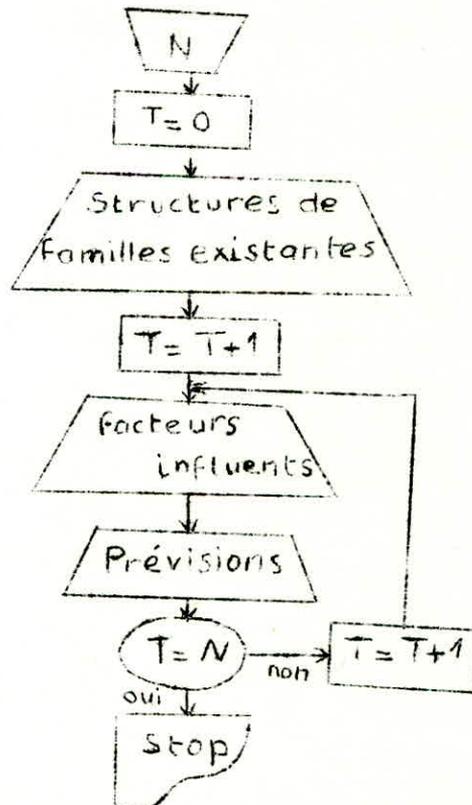
On remarquera qu'à chaque type de famille correspond un nombre de facteurs donné.

type de famille	Relation
1	$N_{1n} = N_{10} (\Delta e \times M)^n$
2	$N_{2n} = N_{20} (\Delta e \times M \times \Delta a)^n$
3	$N_{3n} = N_{30} (\Delta e \times M \times N_a \times \frac{1}{w} \times \alpha_1)^n$
.	.
i	$N_{in} = N_{i0} (\Delta e \times M \times N_b \times \frac{1}{w} \times \alpha_{i-2})^n$
.	.

3.3.5.2.)- Algorithme de la prévision

- 1°/ - Fixer N (horizon prévisionnel)
- 2°/ - $T = 0$
- 3°/ - Déterminer les structures de familles existantes en se référant aux recensements et enquêtes.
- 4°/ - $T = T+1$
- 5°/ - Calcul des facteurs influant sur les structures de familles.
- 6°/ - Calcul des prévisions des structures de familles.
- 7°/ - $T = N$? (si oui stop
(si non revenir en 4°/

ORGANIGRAMME POUR LA PRÉVISION DES
STRUCTURES DE FAMILLES

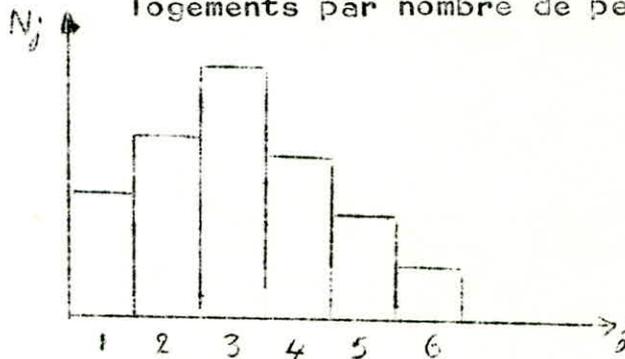


IV. - ALGORITHME DE PRÉVISION DES STRUCTURES DE LOGEMENTS

3.4.1.) - Analyse du problème

Un logement est défini par l'ensemble d'une ou de plusieurs pièces qui abritent une famille.

On dira qu'un logement est du type j si j pièces le composent. L'histogramme de la répartition des logements par nombre de personnes,



N_j , nombre de logements de type j .

Tout système prévisionnel conçu en vue d'établir un plan optimal de construction de logements doit être basé sur l'évolution des structures de familles et tenir compte des différents facteurs qui concernent ce domaine.

Les structures de logements sont directement liées aux structures de familles, du moins quant aux prévisions et la planification. Il n'en demeure pas moins que le patrimoine immobilier est exposé à d'autres facteurs influents. Le planificateur doit être à même de leur donner un caractère quantitatif, mais la nécessité de se référer à des recensements et des enquêtes pose un problème.

Parmi les principaux facteurs on retient :

- La vétusté : représente l'état d'usure des logements. La connaissance de l'âge des constructions en permet une mesure valable.
- Les démolitions : il s'agit ici des démolitions rationnelles opérées, soit pour des raisons d'hygiène et de sécurité (constructions croulantes ou insalubres), soit dans le cadre d'un plan d'urbanisation.
- Les incendies

- Les cataclysmes naturels : inondations, tremblements de terre...

Pour ces derniers facteurs, leur caractère fortement aléatoire n'en permet pas une appréciation objective.

3.4.1.1.) - Mesure de la vétusté

Si nous estimons la durée d'exploitation d'un immeuble égale à 70 ans, celui-ci perdra chaque année $\frac{100}{70} = 1,43\%$ de sa valeur, c'est ce qu'on appellera degré d'usure.

Dans le cas où il existe des données statistiques suffisantes, le classement des types de logements suivant leur degré d'usure à une date t donnée se présentera comme suit :

degré type d'usure de t ₀ t	a ₁	a ₂	...	a _i	...	a _n
1	d ₁₁	d ₁₂	...	d _{1i}	...	d _{1n}
2	d ₂₁	d ₂₂	...	d _{2i}	...	d _{2n}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
j	d _{j1}	d _{j2}	...	d _{ji}	...	d _{jn}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
m	d _{m1}	d _{m2}	...	d _{mi}	...	d _{mn}

a_i représente le degré d'usure, supposé évalué à la date à partir de laquelle commencent les prévisions. Théoriquement on a : $\{a_i\} = \{1,43; 2,86; 4,29; \dots; 100\}$

d_{ji} est le nombre de logements de type j ayant le degré d'usure a_i à la date t.

Si l'on accepte la notion de perte fractionnaire d'un logement qui est de 1,43 % par an, les pertes en logements, par vétusté, à une date t de la période prévisionnelle seront évaluées par :

$$P_j(t) = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^n (a_i + 1,43t) d_{ji} \quad (1)$$

Ceci pour les logements existant au départ des prévisions, c'est-à-dire pour la quantité:

$$N_{0j} = \sum_{i=1}^n d_{ji}, \quad j = 1, 2, \dots, m$$

Un tel volume de logements aura subi une usure de 100 % au bout d'un temps t tel que

$$a_i + 1,43t \geq 100 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n$$

Dans le cas de logements construits pendant la période prévisionnelle, le nombre de logements perdus, sera calculé par l'expression

$$N_j(t_i) \times \frac{1,43}{100} \cdot (t' - t) \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

$$t_0 \leq t' \leq T$$

T étant la dernière année de la période prévisionnelle.

De (1) et (2) on déduit l'équation générale des pertes par vétusté

$$P_j(t) = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^n (a_i + 1,43t) d_{ji} + N_j(t_i) \cdot \frac{1,43}{100} (t' - t_i)$$

$$j = 1, 2, \dots, m \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Généralement on ne tient pas compte du deuxième terme (2), du fait que la durée de vie d'un logement est nettement supérieure à l'horizon prévisionnel.

3.4.1.2.) - Mesure des autres causes

- Etant donné le caractère aléatoire des démolitions causées par les cataclysmes naturels, on tiendra compte uniquement des démolitions rationnelles.

Pour chaque type de logements, l'influence des causes de démolition, hormis la vétusté, sera mesurée par la proportion B_j de logements démolis annuellement ; d'où le tableau suivant

année type Logem.	t_1	t_2	\dots	t_i	\dots	t_n
1	b_{1t_1}	b_{1t_2}	\dots	b_{1t_i}	\dots	b_{1t_n}
2	b_{2t_1}	b_{2t_2}	\dots	b_{2t_i}	\dots	b_{2t_n}
\vdots	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots
j	b_{jt_1}	b_{jt_2}	\dots	b_{jt_i}	\dots	b_{jt_n}
\vdots	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots
m	b_{mt_1}	b_{mt_2}	\dots	b_{mt_i}	\dots	b_{mt_n}

b_{jt_i} est la proportion de logements de type j démolis à la date t_i

$$B_j = \sum_{t_i \in T} b_{jt_i}$$

3.4.2.) - Prévision des Structures de logements

On tiendra compte aussi bien des besoins découlant de l'accroissement de la population que de ceux découlant des remplacements des logements détruits.

Le volume des logements qui devront être construits à la date t est donné par l'équation suivante :

$$(e) N_{cj}^t = N_{nj}^t - N_j^{t-1} + N_{jv}^t + N_{ji}^t + N_{jh}^t + N_{jk}^t$$

N_{nj}^t : volume, à l'année t , de logements de type j correspondant aux structures de familles

N_j^{t-1} : volume de logements de type j existants à l'année $t-1$

N_{jv}^t : volume de logements de type j détruits à l'année du fait de la vétusté

N_{ji}^t : volume de logements de type j détruits à l'année par des incendies

N_{jh}^t : volume de logements de type j détruits à l'année pour des raisons diverses d'hygiène et de sécurité.

N_{jk}^t : logements détruits par des cataclysmes naturels.

...§...

Le terme principal de l'équation (e) est N_{nj}^t . Pour le calculer on fait intervenir des coefficients dits "coefficients économiques".

3.4.2.1.) - Etude des coefficients économiques

L'élévation du niveau de vie des familles incite celles-ci à occuper des logements leur correspondant le mieux (une pièce par personne). Partant de cette constatation on est amené à établir une relation fonctionnelle entre structures de familles et structures de logements.

Vis à vis de l'habitat, une famille peut se trouver dans trois situations possibles :

- Soit qu'elle est logée de façon entièrement satisfaisante (une pièce par personne)
- Soit qu'elle est logée de façon non satisfaisante (plus d'une personne par pièce)
- Soit qu'elle n'est pas logée du tout (bidonville, chez des amis ou dans un hôtel, provisoirement).

Soit : N_i le nombre de familles de type i
 N_j le nombre de logements de type j
 A_{ij} le nombre de familles de type i qui occupent un logement de type j ,

Un coefficient économique est défini comme étant la proportion de familles de type i occupant un logement de type j à la date t , soit le rapport.

$$K_{ij} = \frac{A_{ij}}{N_i}$$

Le nombre de logements de type j à la date t sera alors donné par

$$N_j = \sum_{i=1}^n K_{ij} \cdot N_i$$

...§...

Type T. L. F.	1	2	...	j	...	m	nbre de familles
1	A_{11}	A_{12}	...	A_{1j}	...	A_{1m}	N_1
2	A_{21}	A_{22}	...	A_{2j}	...	A_{2m}	N_2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
l	A_{l1}	A_{l2}	...	A_{lj}	...	A_{lm}	N_l
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	A_{n1}	A_{n2}	...	A_{nj}	...	A_{nm}	N_n

T. L. F.	1	2	...	j	...	m
i	$\frac{A_{i1}}{N_i}$	...		$\frac{A_{ij}}{N_i}$	...	$\frac{A_{im}}{N_i}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
l	$\frac{A_{li}}{N_l}$	...		$\frac{A_{lj}}{N_l}$	...	$\frac{A_{lm}}{N_l}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$\frac{A_{ni}}{N_n}$	...		$\frac{A_{nj}}{N_n}$	...	$\frac{A_{nm}}{N_n}$

- Les éléments diagonaux de la matrice des coefficients K_{ij} économiques traduisent le cas idéal de l'occupation des logements par les familles.
- $i > j$: c'est le cas des familles non satisfaites
- $j > i$: c'est le cas contraire du précédent (plus d'une pièce par personne).

Si des recensements suffisants ont été effectués par le passé permettant d'avoir les N_i et les A_{ij} on pourra établir une tendance pour chaque coefficient et l'extrapoler (méthode des moindres carrés).

3.4.2.2.) - Algorithme de la prévision

- (1) $T = 0$
Établir les statistiques des logements existants et celles des familles
- (2) $T = T + 1$
Déterminer les structures de familles prévisionnelles.
- (3) Déterminer la matrice des coefficients économiques.

- (4) Calculer, à partir des résultats de (2) et (3) les structures de logements correspondant aux structures de familles.
- (5) Déterminer le volume des logements démolis pour les différentes causes
- (6) Calculer les besoins par (4) + (5) - (1)
- (7) $T = N$? $\begin{cases} \text{si oui stop} \\ \text{si non revenir en (2)} \end{cases}$

V. - POSITION DU PROBLEME D'OPTIMISATION

Les prévisions en logements risquent de demeurer un plan utopique si elles ne sont complétées par une optimisation qui fasse intervenir les différents types de contraintes. Dans une première approche de cette optimisation, on introduit uniquement la contrainte de budget.

D'autre part, pour se conformer à la standardisation en matière de logements, qui devient de plus en plus effective dans notre pays, on cherchera le nombre de sections, (d'immeubles à construire et non le nombre de logements de chaque type).

soit : N_j , ($j = 1, 2, \dots, n$) le besoin de logements à l'année t ;

n_i , le nombre de sections ($i=1, \dots, k$) qu'il faudra construire cette année ;

a_{ij} le nombre de logement de type j contenus dans une section de type i ,

C_i le coût de réalisation d'une section i ;

B le budget annuel alloué à la construction de logements.

Le problème de l'optimisation consiste à résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} a_{11}n_1 + a_{12}n_2 + \dots + a_{1m}n_m \leq N_1 \\ a_{21}n_1 + a_{22}n_2 + \dots + a_{2m}n_m \leq N_2 \\ a_{n1}n_1 + a_{n2}n_2 + \dots + a_{nm}n_m \leq N \\ C_1n_1 + C_2n_2 + \dots + C_mn_m \leq B \end{cases}$$

$(i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m)$ entiers

REMARQUE /

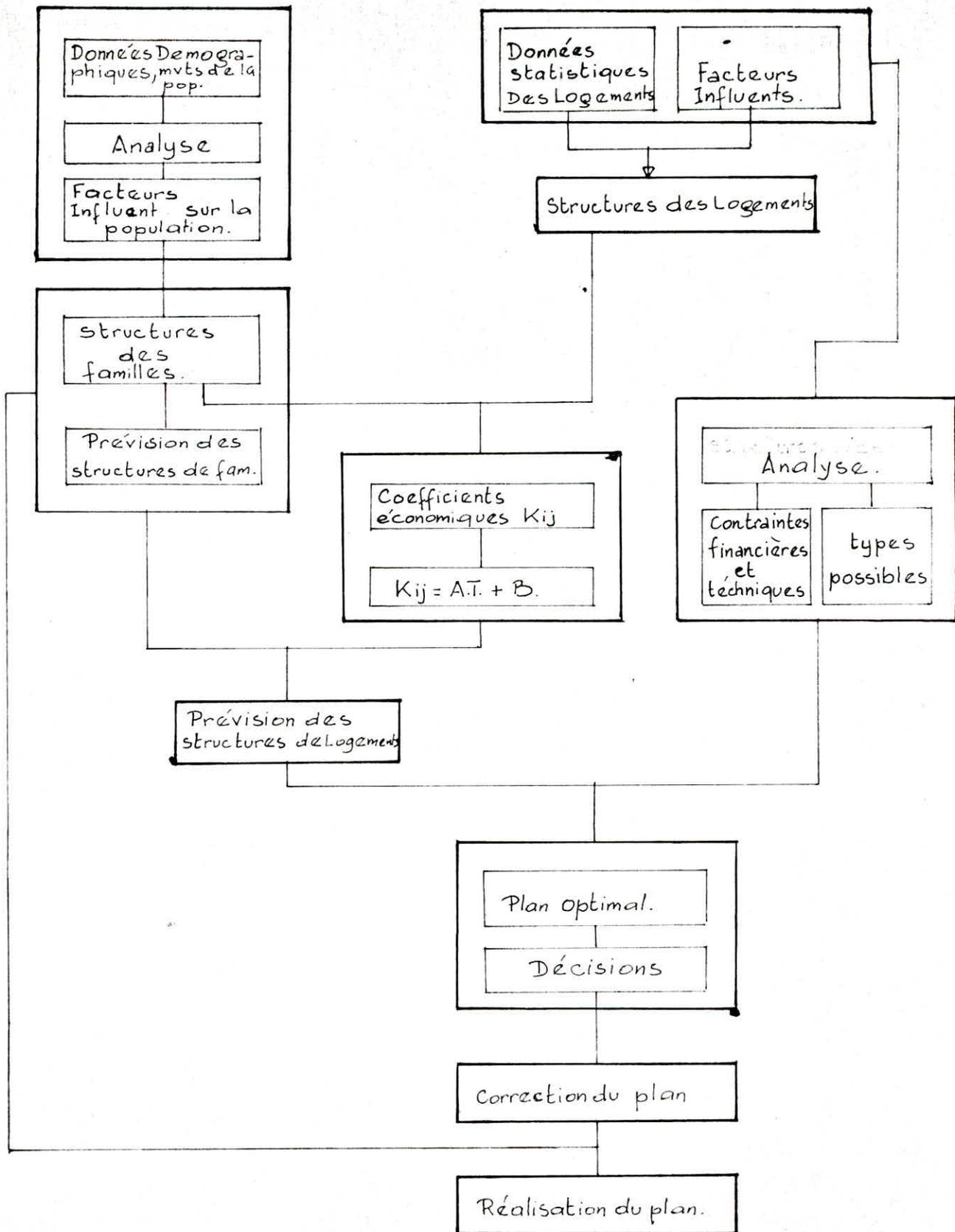
Pour des commodités de calculs, le système d'inéquations précédent pourra être transformé en système d'équations en minorant le second membre de chaque inéquation. Pour ce cas de problème, une méthode consiste à introduire des "coefficients de priorité" accordés par les autorités concernés aux différentes sections à construire. Ainsi on aura à résoudre le système d'équations suivants :

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1m} x_m = P_1 \times N_1 \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2m} x_m = P_2 \times N_2 \\ \text{-----} \\ a_{n1} x_1 + a_{n2} x_2 + \dots + a_{nm} x_m = P_n \times N_n \\ C_1 x_1 + C_2 x_2 + \dots + C_m x_m = B \end{array} \right.$$

$0 \leq P_j < 1, j = 1, 2, \dots,$
 $(n_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m) \text{ entiers}$

Cette dernière formulation du problème de l'optimisation est moins précise, à notre avis, du fait même de l'introduction des "coefficients de priorité" qui ne peuvent être estimés avec précision.

Modèle Général de la planification.



CHAPITRE IV

PREVISIONS DES STRUCTURES DES FAMILLES

4.1.)- DONNEES D'ENTREE.

Dans cette partie nous ferons la projection des structures des familles. La méthode utilisée repose sur la relation exponentielle. Nos résultats seraient plus fiables si nous disposions des structures des familles de plusieurs années ; ceci nous aurait permis de faire des comparaisons entre résultats estimés et résultats réels et de ce fait corriger les prévisions obtenues et améliorer la méthode.

La seule donnée qui existe découle du recensement de 1966 (Tableau Chap. III). Donc, le seul critère pour tester nos prévisions sera essentiellement la population totale et l'évolution de chaque type de famille.

Nous analyserons chaque facteur pour déterminer son influence sur chaque type de famille.

4.2.)- FACTEURS INFLUENTS :

4.2.1.)- Coefficient de longévité de la vie (Ae)

Ce coefficient de longévité exprime l'accroissement de la vie (espérance de vie) par personne. Il intervient dans tous les types de familles. Il varie faiblement (tous les Dix (10) ans à peu près) de telle sorte que le taux que nous utilisons (ou moyenne géométrique) n'est affecté qu'en quatrième approximation. Pour toute la période prévisionnelle nous considérons que ce coefficient est constant.

Années	Espérance de vie	moyenne géométrique
1966	62,9	
1974	64	1,002

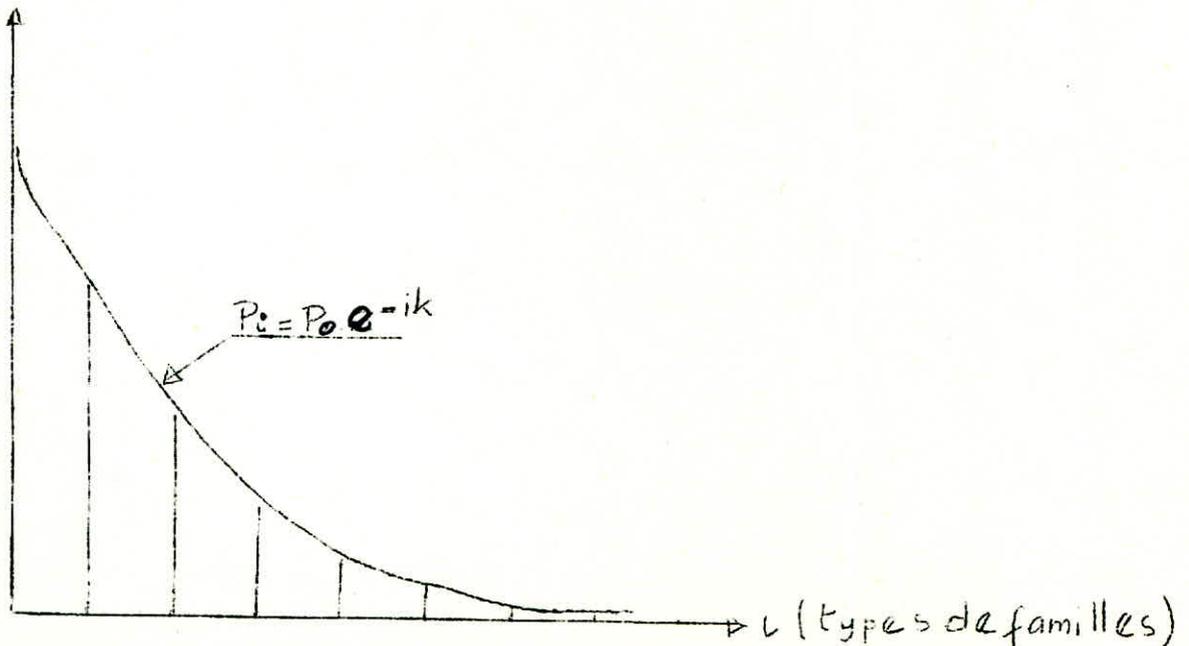
4.2.2.) Taux de migration:

Nous considérons les effectifs d'immigrés à deux années différentes et séparées par un intervalle de temps suffisamment grand afin que le taux calculé puisse être valable durant toute la période prévisionnelle.

Pour des raisons d'efficacité du taux de migration, nous ferons une répartition des effectifs par année et par type de famille. Ceci s'explique par des phénomènes sociaux, car une famille composée d'une ou deux personnes est plus apte à immigrer qu'une famille de dix personnes ou plus. Le résultat trouvé sera un taux de migration pour chaque type de famille et par année.

La répartition est approximée par une loi exponentielle (cf. phénomènes sociaux.).

Proportions



P_i est la proportion d'immigrés pour le type de famille i
 si N_{pi} est l'effectif d'immigrés pour le type de famille i

N_{tot} est l'effectif total d'immigrés on a :

$$N_{pi} = e \cdot P_i \quad \text{avec} \quad e = \frac{N_{tot}}{\sum_i P_i}$$

Les tendances et la répartition du taux de migration sont données à partir des effectifs de 1966 et 1980 .

Année	effectif	P_0	K
1966	20 000	0,99	0,685
1980	6070	I	0,608

Le taux de migration a une tendance décroissante. Il passe de 20 000 personnes en 1966 à 6070 personnes en 1980 (pour ce qui est de l'effectif), mais il reste positif. Son effet sera donc d'accroître la population. Si nous exprimons la moyenne géométrique du taux, étant donné la décroissance, elle serait inférieure à l'unité. Alors pour des raisons d'homogénéité nous utiliserons un coefficient qui exprime le même effet que le taux de migration

$$N_{it} = N_{io} + \Delta M = N_{io} \cdot (\beta)^t$$

$$(\beta)^t = \frac{N_{io} + \Delta M}{N_{io}}$$

N_{it} = nombre de famille de type i à la date t .

N_{io} = nombre de famille de type i à l'année de référence pour les prévisions.

$\Delta M = (M_i)^t \cdot N_{pi}$ = nombre de familles immigrées à l'année t .

Ce facteur exprime l'accroissement du nombre de familles dû à la migration.

des immigrants

Repartition de l'effectif N et du coefficient β .

type de familles	1966			1980			β^w	β
	$P_i = 0,99e^{-0,608k}$	$N_{pi} = e \cdot P_i$	N'_{pi}	$P_i = e^{-0,608k}$	$N_{pi} = e P_i$	N'_{pi}		
1	0,500	10081	10081	0,500	3083	3083	1,259	1,0232
2	0,252	5081	2540	0,250	1546	771	1,02	1,0020
3	0,127	2560	853	0,125	770	257	1,007	1,0008
4	0,064	1290	323	0,0625	385	96	1,003	1,0003
5	0,033	665	133	0,0313	193	39	1,001	1,0001
6	0,016	323	54	0,0156	96	16	1,0006	1,0001

N_{pi} = l'effectif d'immigrés pour la famille de type i .

N'_{pi} = le nombre de familles immigrées du type i .

Pour 1966 $e = 20161$

Pour 1980 $e = 6166$

On remarque que le taux de migration n'est significatif que pour les types de familles compris entre 1 et 6. Pour les autres types de familles nous supposons que la migration est marginale.

4.2.3.) Taux de mariage:

Nous utiliserons les taux de mariage pour les années 1966 et 1970 pour déterminer la moyenne géométrique. L'intervalle de temps qui sépare les deux années n'est pas grand, mais les résultats resteront valables car ce facteur ne varie que peu.

Années	Taux ‰	Moyenne géométrique
1966	6,2	0,942
1970	4,89	

La moyenne géométrique trouvée (0,942) est inférieure à l'unité et le taux de mariage est utilisé comme étant un facteur qui augmente le nombre des familles par type. De la même manière que pour le taux de mariage, nous déterminons l'accroissement du nombre des familles dû aux mariages et nous exprimons un taux que nous utilisons dans la relation de la prévision des structures de familles.

Posons :

$$N_{t2} = N_{02} + \Delta(N_m) = N_{02} \cdot (\theta)^t$$

$$(\theta)^t = \frac{N_{02} + \Delta(N_m)}{N_{02}}$$

$$\theta = \sqrt[t]{\frac{N_{02} + \Delta(N_m)}{N_{02}}}$$

N_{t2} = Nombre de familles du type 2 à l'année t .

N_{02} = Nombre de familles du type 2 à l'année initiale des prévisions.

$\Delta(N_m)$ = Accroissement du nombre des familles dû aux mariages . Cet accroissement a une tendance décroissante à cause des phénomènes sociaux tels que : scolarisation, mariages contractés à age retardés, etc....)

Pour les prévisions le coefficient θ n'est utilisé que pour le type 2 . Nous ^{estimons} que son influence n'est appréciable que pour ce type de familles .

Calcul du coefficient θ :

La moyenne géométrique calculée précédemment : 0,942

Le nombre de familles du type 2 pour 1965 (voir chap. II)

$$N_{02} = 32308$$

Alors le nombre de familles du type 2 pour 1976 sera :

$$N_{t2} = N_0 + (\Delta N_m) = (\theta^t) \cdot N_{02}$$

$$d'où: \theta^{I0} = \frac{32808 + 5850 \cdot (0,942)^{I0}}{32808} = 1,10$$

$$\theta = 1,0096$$

4.2.4.) Mortalité Infantile :

Ce facteur n'intervient que pour les familles du type ~~pour~~ ~~lesquelles~~ $i \geq 3$ (nous supposons qu'il n'existe pas de familles du type 1 ou du type 2 qui ont des enfants .)

Ce facteur exprime la diminution des types de familles. Son évolution est décroissante (progrès de la médecine, hygiène, etc.) Cependant la baisse de ce facteur agit en un sens qu'elle favorise l'accroissement des types de familles. Donc pour les calculs nous utiliserons l'inverse de la moyenne géométrique:

Années	Taux (‰)	$\frac{1}{\omega}$
1966	92	1,008
1970	89	

ω moyenne géométrique

4.2.5.) Natalité:

Ce facteur tend à accroître la population et par conséquent les types de familles. Il produit l'effet inverse à celui de la mortalité infantile. Aussi de la même manière il n'influe que sur les types de familles pour lesquels $i \geq 3$.

Années	Taux de Natalité %	Moyenne Géométrique
1966	47,97	0,991
1970	46,20	

4.2.6.) La fécondité:

Ce facteur exprime le changement d'état d'une famille par j naissances .

Nous connaissons la répartition des familles suivant le nombre d'enfants pour l'année 1966 .Cette répartition a une tendance croissante et elle dépend du type de famille considéré

Aussi nous supposons que le nombre de familles à un enfant augmente dans le rapport 1,4 pendant la période prévisionnelle et que le nombre de familles à 10 enfants augmente dans le rapport 1,02 pour la même période . La moyenne géométrique nous permet de connaître les rapports des autres types de familles.

$$\text{Moyenne Géométrique} = \sqrt[9]{\frac{1,02}{1,4}} = 0,965$$

A partir de cette donnée nous déterminons les rapports de croissance des autres types de familles et nous calculerons une moyenne géométrique correspondante à chaque type.

Nombre d'Enfants	rapports	Moyenne Géométrique
1	1,4	1,09
2	1,35	1,08
3	1,30	1,07
4	1,26	1,06
5	1,21	1,05
6	1,17	1,04
7	1,13	1,03
8	1,09	1,02
9	1,05	1,01
10	1,02	1,004

4.3.) Calculs:

4.3.1.) Relations:

A chaque type de famille nous appliquons les facteurs qui agissent sur lui tels qu'ils ont été définis précédemment

types de familles	Relations	types de familles	Relations
1	$N_{1n} = N_1 (\Delta e - \beta)^n$	6	$N_{6n} = N_6 (\Delta e \cdot \beta \cdot \frac{1}{\omega} \cdot Na \cdot \alpha_4)^n$
2	$N_{2n} = N_2 (\Delta e \cdot \beta \cdot \theta)^n$	7	$N_{7n} = N_7 (\Delta e \cdot \frac{1}{\omega} \cdot Na \cdot \alpha_5)^n$
3	$N_{3n} = N_3 (\Delta e \cdot \beta \cdot \frac{1}{\omega} \cdot Na \cdot \alpha_1)^n$	8	$N_{8n} = N_8 (\Delta e \cdot \frac{1}{\omega} \cdot Na \cdot \alpha_6)^n$
4	$N_{4n} = N_4 (\Delta e \cdot \beta \cdot \frac{1}{\omega} \cdot Na \cdot \alpha_2)^n$	9	$N_{9n} = N_9 (\Delta e \cdot \frac{1}{\omega} \cdot Na \cdot \alpha_7)^n$
5	$N_{5n} = N_5 (\Delta e \cdot \beta \cdot \frac{1}{\omega} \cdot Na \cdot \alpha_3)^n$	10	$N_{10n} = N_{10} (\Delta e \cdot \frac{1}{\omega} \cdot Na \cdot \alpha_8)^n$
		11 et +	$N_{11n} = N_{11} (\Delta e \cdot \frac{1}{\omega} \cdot Na \cdot \alpha_9)^n$

L'influence des facteurs s'exprime de deux façons :

a) Influence positive lorsque le facteur augmente la population des familles de type i, dans ce cas la moyenne Géométrique correspondante est supérieure à I.

b) Influence négative quand le facteur considéré diminue le nombre des familles.

Les relations établies ci-dessus tiennent compte des influences sommaires sur chaque type de famille. Ainsi la qualité des prévisions des types de familles dépend des valeurs des moyennes géométriques exprimant l'influence des facteurs. Nous les avons calculées à partir des données statistiques sur la ville d'ALGER. Pour les facteurs où il n'existait pas de statistiques, nous avons fait soit des extrapolations soit des estimations, souvent de façon hypothétique.

Nous résumons les différents facteurs par type de famille dans le tableau ci-après :

Tableau Recapitulatif des facteurs

type des familles	Δz	β	θ	$\frac{1}{\omega}$	η_a	α_j
1	1,002	1,0232				
2	1,002	1,002	1,0096			
3	1,002	1,0008		1,008	0,991	1,09
4	1,002	1,0003		1,008	0,991	1,08
5	1,002	1,0001		1,008	0,991	1,07
6	1,002	1,0001		1,008	0,991	1,06
7	1,002			1,008	0,991	1,05
8	1,002			1,008	0,991	1,04
9	1,002			1,008	0,991	1,03
10	1,002			1,008	0,991	1,02
11et+.	1,002			1,008	0,991	1,01

- structures des familles prévisionnelles -

années types	1966	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
1	11611	14532	14899	15275	15661	16056	16461	16877	17303	17740
2	32808	37063	37569	38081	38601	39127	39661	40202	40751	41306
3	30179	66570	72687	79 365	86658	94620	103314	112805	123171	134488
4	28213	57023	61661	66675	72097	77960	84300	91156	98569	106585
5	23898	44343	47495	50872	54489	58363	62512	66957	71717	76816
6	20264	34553	36664	38903	41280	43802	46477	49316	52329	55526
7	16122	25220	26505	27856	29276	30768	32337	33985	35717	37538
8	12647	18151	18895	19669	20474	21313	22186	23095	24041	25026
9	8710	11460	11814	12180	12557	12946	13346	13760	14185	14624
10	5577	6721	6862	7005	7152	7302	7455	7611	7770	7933
11 et +	5176	5708	5771	5834	5898	5962	6027	6093	6160	6227

- structures des familles prévisionnelles -

années types	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
1	18188	18647	19118	19600	20095	20602	21123	21656	22202	22763
2	41870	42441	43020	43607	44202	44805	45416	46036	46664	47300
3	146845	160338	175070	191156	208719	227897	248836	271700	296664	323922
4	115253	124626	134761	145720	157571	170385	184242	199225	215427	232946
5	82278	88128	94393	101104	108293	115992	124239	133072	142533	152666
6	58918	62517	66336	70388	74688	79250	84091	89228	94679	100463
7	39451	41462	43575	45797	48131	50584	53163	55872	58720	61713
8	26051	27118	28229	29385	30589	31842	33146	34504	35917	37388
9	15077	15544	16025	16521	17032	17560	18103	18663	19241	19837
10	8099	8269	8442	8619	8799	8983	9172	9364	9560	9760
11 et +	6295	6364	6434	6504	6575	6647	6720	6793	6867	6943

- structures de familles previsionnelles -

annees types	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	23338	23927	24531	25150	25785	26436	27104
2	47946	48600	49263	49935	50616	51307	52007
3	353684	386181	421664	460407	502709	548899	599332
4	251890	272375	294525	318477	344377	372384	402667
5	163521	175147	187599	200937	215223	230525	246915
6	106599	113111	120021	127353	135132	143387	152146
7	64859	68165	71640	75291	79129	83162	87401
8	38920	40514	42174	43901	45700	47572	49520
9	20451	21084	21736	22409	23103	23818	24555
10	9964	10173	10386	10604	10826	11053	11284
11 et +	7019	7095	7173	7252	7331	7411	7492

4.3.2.)- DISCUSSIONS :

Dans les données sur les structures de familles de I 966, une petite *partie* de la population n'est pas incluse dans les familles.

Cependant le seul critère de contrôle de nos prévisions étant la population totale, nous remarquons que le même écart entre les chiffres de la prévision et ceux de la population totale subsiste. Donc on peut supposer que la coïncidence est satisfaisante.

Les insuffisances des prévisions résident dans le choix arbitraire des rapports exprimant la tendance des taux de fécondité.

Des prévisions faites nous retenons que l'effectif des familles s'est multiplié par 1,65 entre I 966 et I 975, 1,85 pour la décennie I 975 - 85 ensuite il est de 1,96 pour la décennie suivante (I 985 - I 995). En I 966 le type 2 est le plus important en nombre 16,81 % de la population des familles ensuite c'est le type 3 qui vient après avec 15,46 %. Les types 2, 3, 4, 5, et 6 ont un taux moyen de 69,30 % du nombre total des familles. Les types 1, 7, 8 et 9 ont un taux moyen 25,15 %, le taux moyen des types 10, 11 et plus est de 5,55%.

En I 975, la répartition de I 966 est bouleversée, c'est le type 3 qui a le plus fort taux 20,72 %. Les types 2, 3, 4, 5 et 6 totalisent 14,55% soit un accroissement du taux de 8,25 % par rapport à I 966.

Les types I, 7, 8 et 9 ont un taux de 21,58%, tandis que les types IO, II et plus n'ont qu'un taux de 3,87%. Le même classement se conserve en I 985 avec des taux différents, soit pour les types 2, 3, 4, 5 et 6 le taux moyen est égal à 80,8 % il passe à 85,33 % en I 995. Le taux pour les types I, 7, 8 et 9 passe de 17,26 en I 985 à 13,18 % en I 995. Donc une diminution substantielle du taux.

Les types IO, II et plus 1,94 % en I 985 et 1,49 % en I 995 et en moyenne, sont marginaux par rapport à la population totale.

Ainsi les types qui apparaissent les plus importants pour la construction sont les types 2, 3, 4, 5 et 6 au début de la prévision ensuite ce sont les types 3, 4, 5 et 6. Les types les moins importants pour la construction sont les types 9, IO et II.

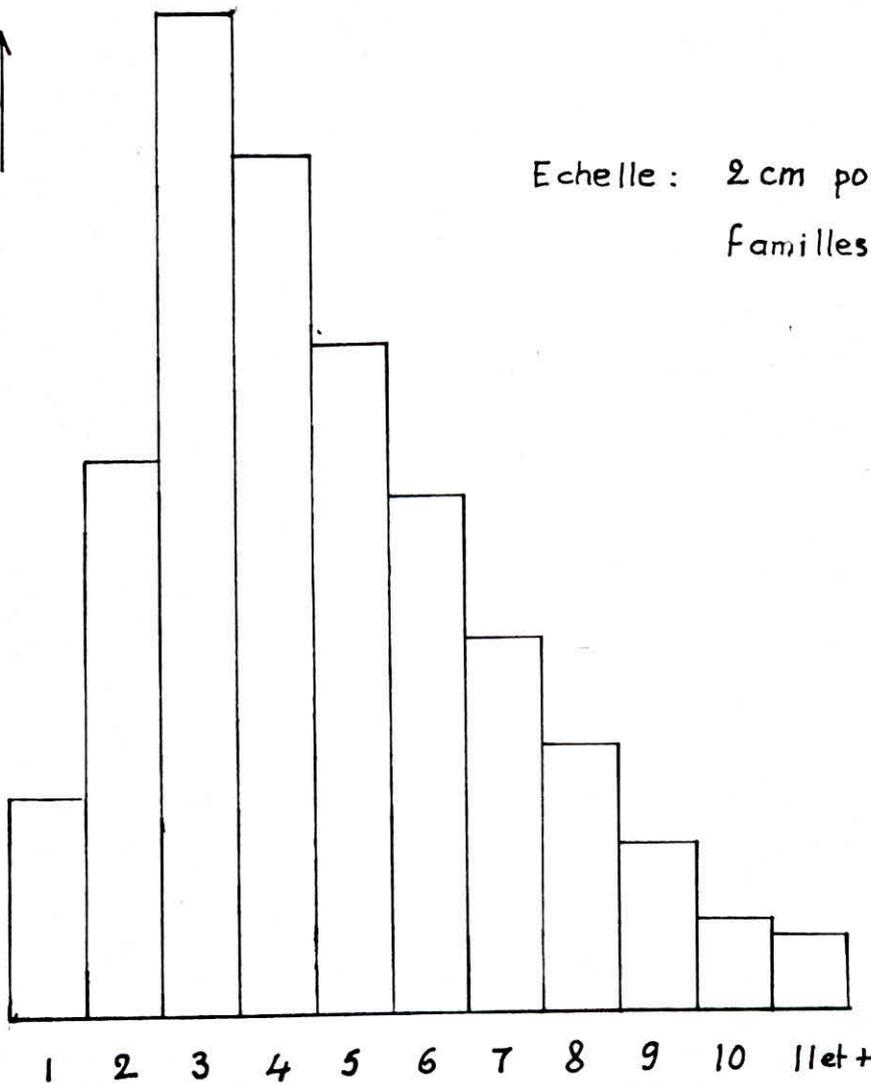
Répartition des familles
suivant le nombre de personnes

Alger 1975

nombre de
familles



Echelle : 2 cm pour 10000
familles



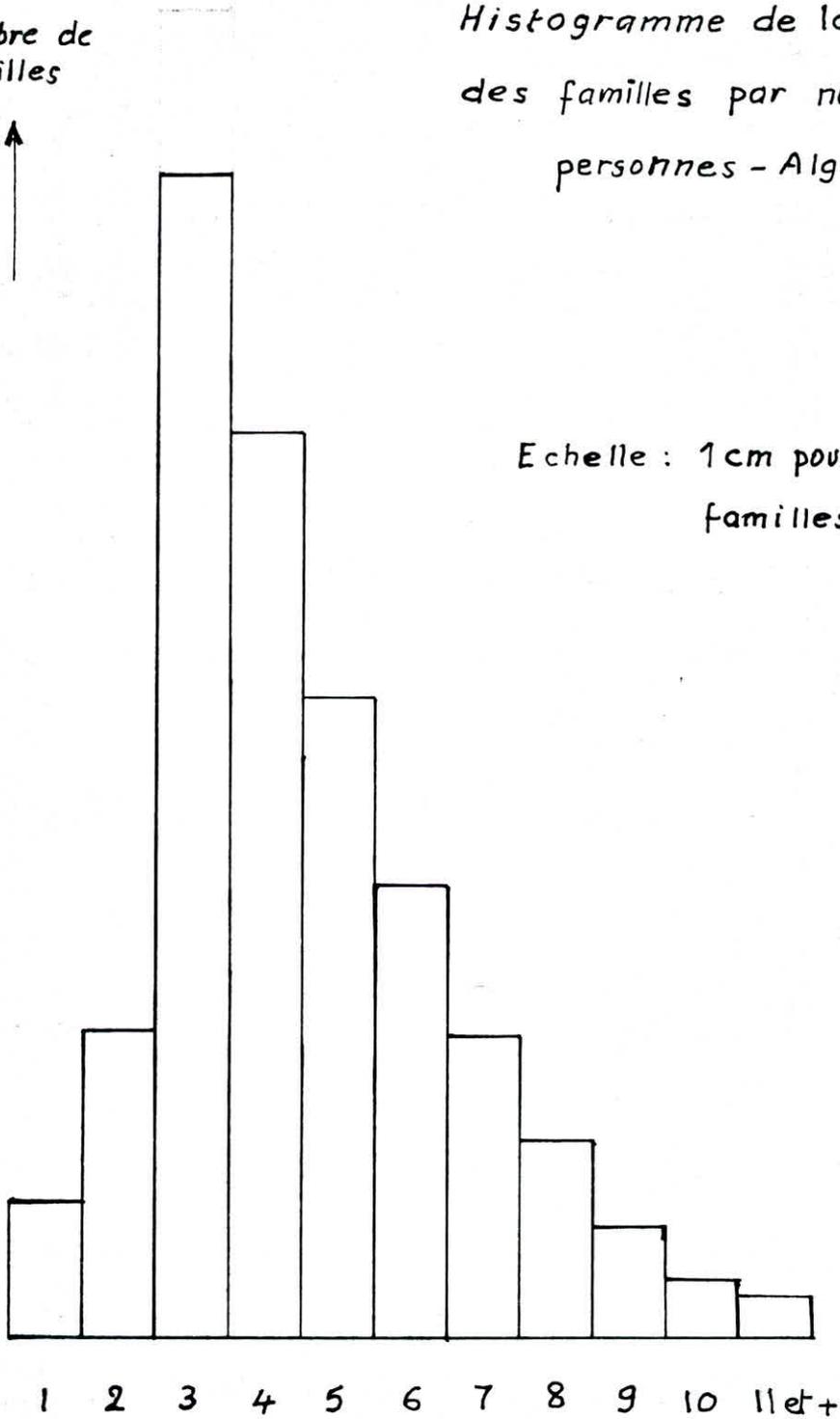
nombre de
personnes

Histogramme de la répartition
des familles par nombre de
personnes - Alger 1985

nombre de
familles



Echelle : 1cm pour 10000
familles



nombre de
personnes

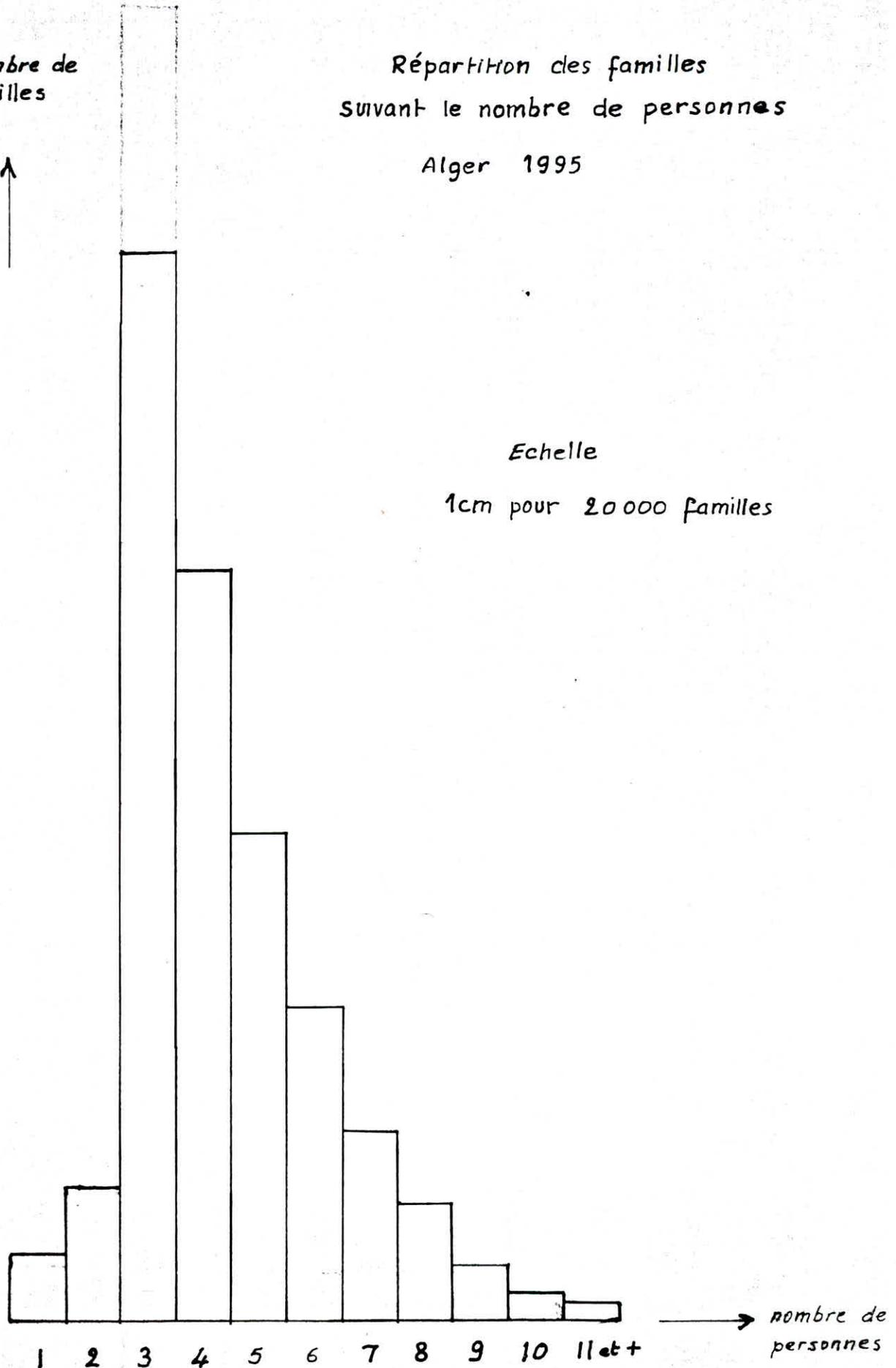
nombre de familles

Répartition des familles suivant le nombre de personnes

Alger 1995

Echelle

1cm pour 20 000 familles



C H A P I T R E V

PREVISION ET OPTIMISATION DU PLAN DE LOGEMENTS
POUR LA VILLE D'ALGER
=====

5.I.)- PRESENTATION :

Dans le Chapitre précédent nous avons calculé les structures de familles prévisionnelles pour les horizons I 985 - I 995 & 2 000. Dans ce Chapitre nous calculerons les structures de logements correspondantes pour les horizons indiqués d'après la relation :

$$N_j = \sum_i K_{ij} \cdot N_i \quad (\text{voir Chapitre III})$$

Nous rappelons que les K_{ij} (coefficients économiques) traduisent la répartition des types de logements par types de familles. Cette répartition subit une évolution dans le temps sous l'influence de la contrainte économique, le revenu par tête d'habitant. Nous ne disposons que de la répartition de l'année I 966, donc il nous est impossible d'envisager l'étude de son évolution.

Aussi nous considérons le cas où les K_{ij} sont constants durant toute la période prévisionnelle.

Dans une deuxième partie, nous dégagerons les besoins de logements et le plan prévisionnel.

- Ière PARTIE -

5.2.)- CALCUL DES COEFFICIENTS ECONOMIQUES :

Nous avons défini précédemment ces coefficients par la relation:

$$K_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_i}$$

N_{ij} = Nombre de familles du type i qui occupent des logements de type j .

N_i = Nombre de familles du type i

5.2.1.)- DONNEES INITIALES - RECENSEMENT DE 1966 :

a)

		NOMBRE DE PERSONNES					Total
		I	ou 2	4 ou 6	7 à 10	11 et +	
Nombre de pièces	I	5579	10135	11150	4713	363	32390
	2 ou 3	4379	13911	34826	30732	6643	95691
	4 ou 5	738	3437	8111	9697	4684	26727
	6 et +	24	255	655	956	1012	3002
	N.D. ^o	251	237	396	199	79	1112
	Total	11631	33125	55133	46781	12781	159022

^o Non déclarés

Chaque élément de ce tableau représente le nombre de logements du type j (j pièces) habités par i personnes (c'est à dire par une famille de type i) ; c'est donc également le nombre de familles du type i qui occupent un logement du type j .

Pour notre modèle de prévision ce tableau est celui des A_{ij} qui servent à calculer les coefficients économiques K_{ij} . Cependant celui-ci présente l'inconvénient d'avoir certaines lignes et certaines colonnes cumulées qu'il nous faut décomposer au préalable.

b-) Décomposition du tableau "cumulé"

Soit $N^i(j, j + 1, \dots, m)$ = Nombre de logement de types cumulés ($j, j + 1, \dots, m$) occupés par des familles du type i

On pose $N^i(j, j + 1, \dots, m) = N^i_j + N^i_{j+1} + \dots + N^i_{j+m}$

On a

$$N^i_j = N(j, j + 1, \dots, m) \times \frac{N_j}{\sum_{l=j}^m N_l} \quad (I)$$

la formule (I) permet de décomposer la ligne j en $(m + 1)$ lignes.

D'autre part soit :

$N_{i,i+1,\dots,i+k}^J$ = Nombre de familles cumulé des types $i, i+1, \dots, i+k$ occupant un logement de type J.

$$N_{i,i+1,\dots,i+k}^J = N_{i+1}^J + N_{i+1}^J + \dots + N_{i+k}^J$$

$$N_i^J = N_{(i,i+1,\dots,i+k)}^J \times \frac{N_i}{\sum_{n=i}^{i+k} N_n} \quad (2)$$

la relation (2) permet de décomposer la colonne i en $(k+1)$ colonnes.

Nous présentons la matrice N_{ij} , le tableau des coefficients économiques et les tableaux des structures de logement prévisionnelles (Tableaux A, B, C.).

5.3.)- ETAT ACTUEL DU FONDS DES LOGEMENTS.

Le seul facteur influant sur les logements que nous avons retenu est la vétusté.

5.3.I.)- MESURE DE LA VETUSTE.

Le recensement de I 966 répartit le patrimoine immobilier en deux catégories d'âge :

- 1°)- Les logements construits avant I 945
- 2°)- Les logements construits après I 945.

Matrice Aij.

- Répartition des types de familles suivant les types de logements de la ville d'ALGER. année 1966. (R.G.P. 1966)

types de types de logements de familles	1	2	3	4	5	6	7	8	9 et +	Total.
1	5991	2335	2268	610	152	64	29	19	18	11486
2	5318	5010	4866	1483	358	92	39	26	24	17216
3	4891	4608	4475	1364	330	86	37	24	23	15838
4	4361	6903	6704	2577	615	175	67	40	37	21479
5	3692	5842	5674	2182	522	150	59	35	33	18189
6	3134	4959	4816	1853	445	129	51	32	30	15449
7	1775	5843	5675	2949	702	227	85	49	45	17350
8	1398	4596	4473	2320	554	181	69	41	38	13673
9	964	3161	3070	1598	385	128	51	32	30	9419
10	625	2039	1980	1043	252	87	37	25	23	6111
11 et +	375	3380	3287	3813	895	622	217	115	105	12809
Total:	32524	48676	47288	21792	5210	1941	741	438	406	159016

Coefficients économiques k_{ij} .

$i \backslash j$	1	2	3	4	5	6	7	8	9 et +
1	0.522	0.203	0.197	0.053	0.013	0.006	0.003	0.002	0.002
2	0.309	0.291	0.283	0.086	0.021	0.005	0.002	0.002	0.001
3	0.309	0.291	0.283	0.086	0.021	0.005	0.002	0.002	0.001
4	0.203	0.321	0.312	0.120	0.029	0.008	0.003	0.002	0.002
5	0.203	0.321	0.312	0.120	0.029	0.008	0.003	0.002	0.002
6	0.203	0.321	0.312	0.120	0.029	0.008	0.003	0.002	0.002
7	0.102	0.337	0.327	0.170	0.040	0.013	0.005	0.003	0.003
8	0.102	0.337	0.327	0.170	0.040	0.013	0.005	0.003	0.003
9	0.102	0.336	0.326	0.170	0.041	0.014	0.005	0.003	0.003
10	0.102	0.334	0.324	0.171	0.041	0.014	0.006	0.004	0.004
11 et +	0.029	0.264	0.257	0.298	0.070	0.049	0.017	0.009	0.008

-structures de logements prévisionnelles. Tableau A.

années types	1966	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1	32 524	73 643	78 150	82 997	88 212	93 824	99 867	106 365	113 388	120 945	129 093
2	48 676	100 495	106 580	113 105	120 104	127 615	135 677	144 334	153 633	163 624	174 362
3	47 288	97 787	103 704	110 049	116 856	124 159	131 998	140 416	149 458	159 172	169 614
4	21 792	40 344	42 624	45 061	47 667	50 456	53 440	56 635	60 058	63 724	67 654
5	5 210	11 947	12 554	13 200	13 888	14 622	15 405	16 240	17 132	18 084	19 103
6	1 941	5 653	5 876	6 111	6 359	6 621	6 898	7 190	7 499	7 825	8 171
7	741	2 508	2 602	2 702	2 806	2 915	3 031	3 153	3 281	3 417	3 560
8	438	2 204	2 282	2 365	2 452	2 543	2 639	2 740	2 846	2 958	3 076
9	406	2 094	2 166	2 242	2 321	2 403	2 490	2 581	2 676	2 776	2 881

-structures de logements prévisionnelles. Tableau B.

années types	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	137880	147359	157587	168628	180548	193421	207327	222352	238590	256143	275123
2	185907	198323	211679	226051	241520	258174	276109	295427	316242	338674	362855
3	180839	192911	205897	219871	234911	251104	268542	287325	307562	329372	352882
4	71867	76386	81234	86438	92023	98022	104466	111389	118831	126832	135436
5	20191	21355	22601	23934	25362	26892	28532	30290	32176	34199	36371
6	8538	8926	9338	9775	10239	10732	11257	11844	12408	13040	13714
7	3711	3871	4041	4220	4410	4612	4825	5052	5293	5549	5822
8	3200	3332	3471	3618	3773	3938	4113	4298	4494	4703	4925
9	2991	3107	3230	3358	3494	3637	3788	3948	4116	4294	4483

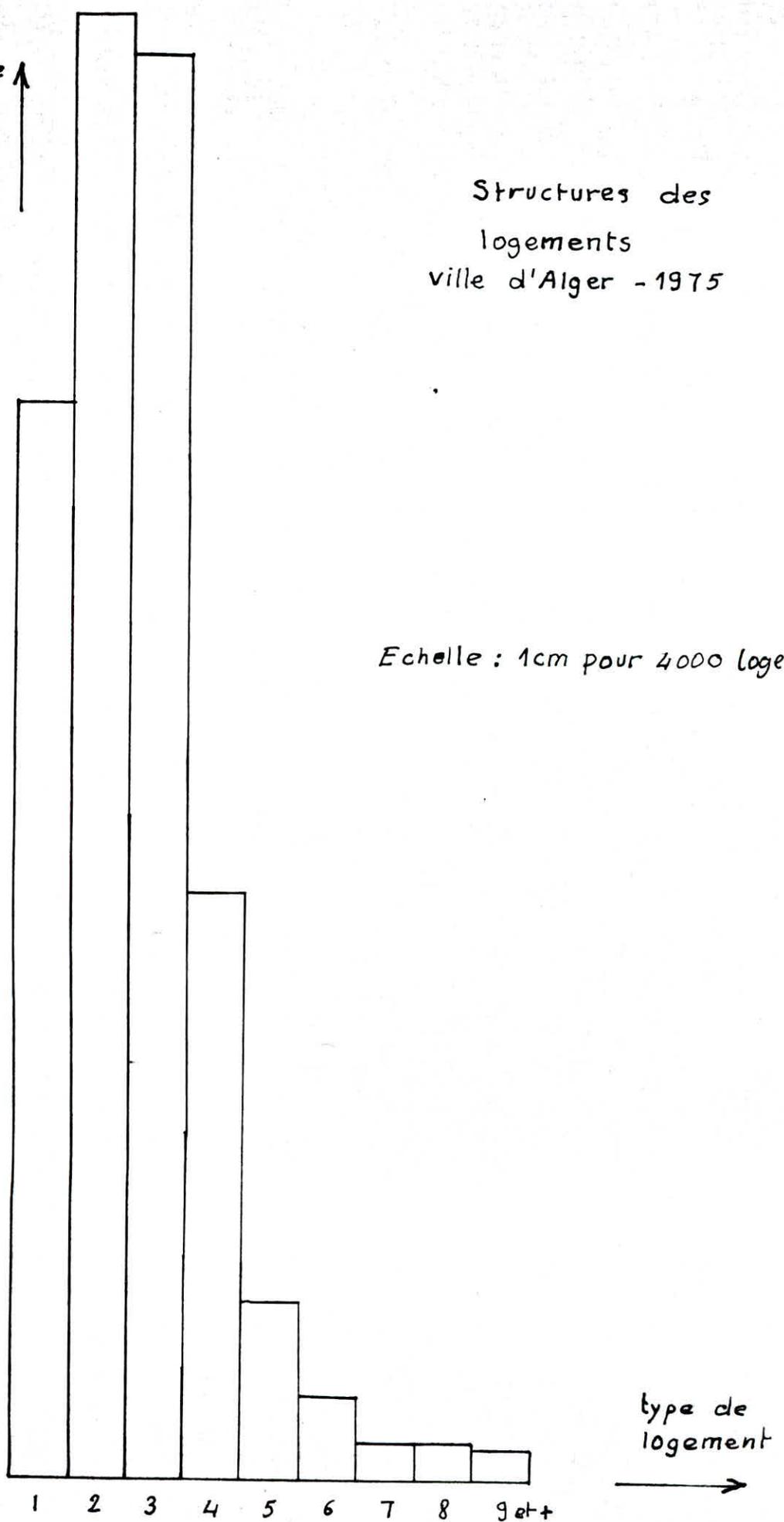
- structures de logements prévisionnelles. Tableau C.

types / années	1996	1997	1998	1999	2000
1	295648	317851	341871	367865	395998
2	388927	417043	447372	480094	515405
3	378230	405567	435054	466867	501198
4	144692	154652	165371	176910	189336
5	38702	41207	43898	46790	49900
6	14432	15198	16015	16888	17821
7	6112	6421	6750	7100	7474
8	5161	5411	5679	5964	6267
9	4682	4894	5118	5356	5608

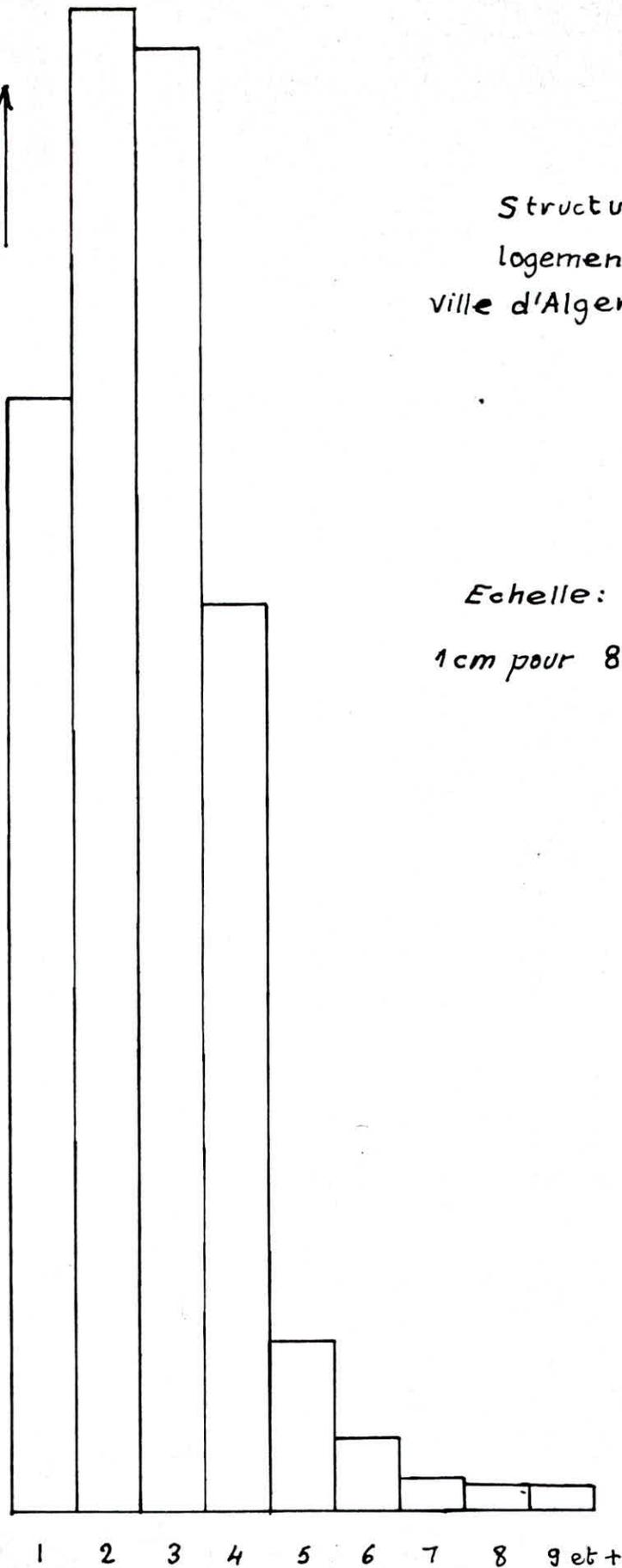
Nombre de
logements

Structures des
logements
ville d'Alger - 1975

Echelle : 1cm pour 4000 logements



Nombre
de logements



Structures des
logements
ville d'Alger - 1985

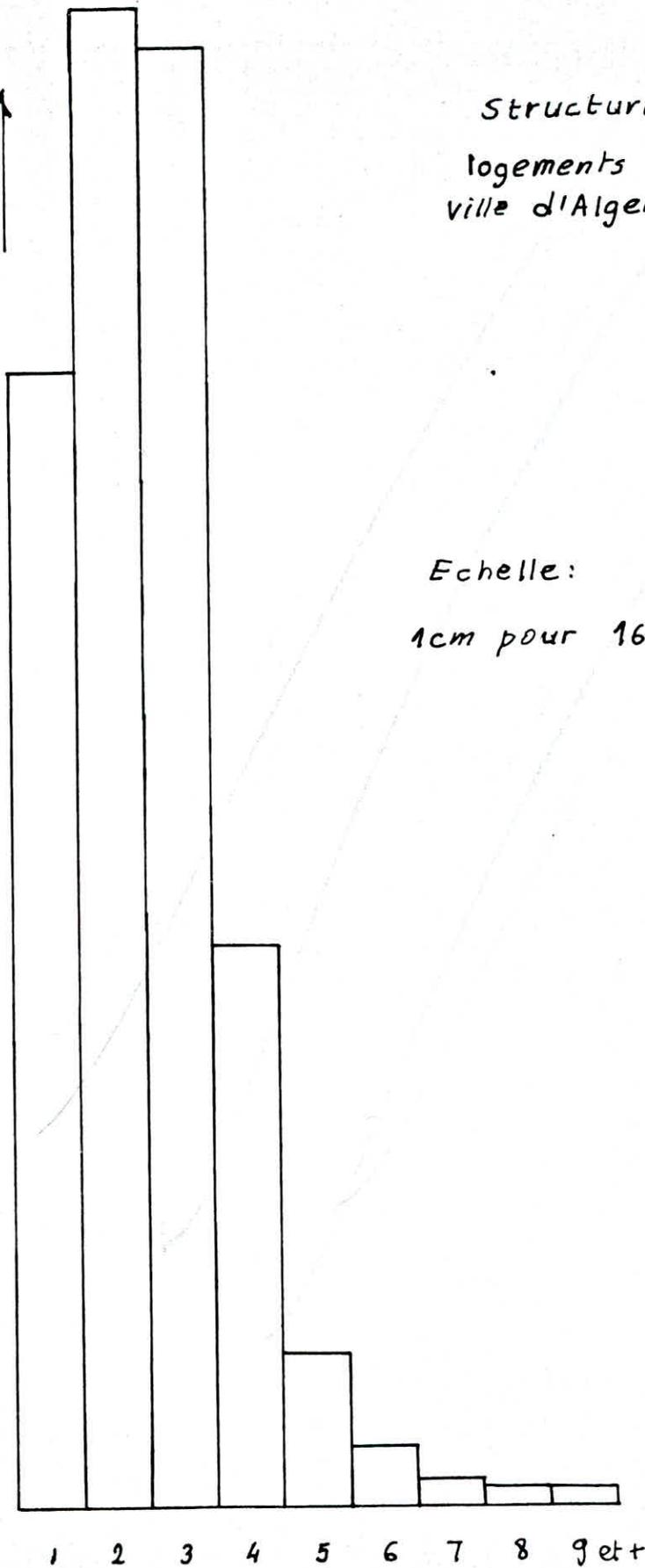
Echelle:
1cm pour 8000 logements

type de
logement

Nombre
de logements

Structures des
logements
ville d'Alger - 1995

Echelle:
1cm pour 16000 logements



type de
logement
→

Si la durée de vie moyenne d'un immeuble est 70 Ans, chaque année l'usure d'un immeuble augmente de $\frac{100}{70} = 1,43 \%$

En I 975, année de départ de nos prévisions, l'usure du parc immobilier considéré se présentera sous deux formes :

- a)- Les logements construits avant I 945, actuellement leur âge est au moins égale à 30 Ans. Donc, ils ont atteint un degré d'usure d'au moins : $30 \times 1,43 = 43 \%$.
- b)- Ceux construits après I 945, leur âge est au plus égale à 30 ans. Leur degré d'usure est au plus 43 %.

- Tableau de Répartition du parc immobilier de I 966, suivant les types de logements et l'âge /:

.../...

Type des logements	Construits avant I 945	Construits Après I 945
	Plus de 43 % d'usure	Moins de 43 % d'usure
I	17 970	14 256
2	26 736	21 810
3	23 942	23 092
4	10 253	11 388
5	2 958	2 079
6	1 124	687
7	315	205
8	154	93
9	138	77
ND	567	543
	84 157	74 230

Remarque : Le Parc Immobilier en I 966 se répartissait ainsi, 53 % des logements construits avant I 945 et 47 % seulement des logements construits entre I 945 et I 966.

L'analyse de l'usure se fera suivant les deux âges exprimés dans le tableau précédent.

I°)- Etat d'usure des logements construits après I 945 ces logements atteindront l'état d'usure complet 100 % dans $\frac{57}{1,43} = 40$ ans, c'est à dire à partir de l'an 2 015 (Année de référence I 975).

Nous ne tenons pas compte de l'usure de ces constructions, car leur usure complète et par conséquent leur remplacement sont situés à une date située au-delà de l'horizon prévisionnel.

2°)- Etat d'usure des logements construits a avant I 945. Les démolitions par vétusté opérées entre I 966 et I 973 ont porté sur I 000 logements, soit un effectif annuel de I43 logements. Nous prenons ce chiffre comme une moyenne des démolitions pour les Années de la prévision. Nous répartissons cette moyenne sur les types de logements (Tableau ci-dessous.)

Type de Logement	Logements d'avant I 945	%	Démolitions moyennes Annuelles
I	I8 09I	2I,5	3I
2	26 9I9	32	46
3	24 I03	28,6	4I
4	I0 322	I2,3	I8
5	2 978	3,5	5
6	I I32	I,3	2
7	3I7	0,4	-
8	I55	0,2	-
9 & +	I39	0,2	-
Total	84 I57	I00%	I43

5.3.2.)- DETERMINATION DU FOND DE LOGEMENT :

Nous résumerons les données initiales dans le tableau suivant :

Désignations	Effectifs des Logements
Parc Immobilier de I 966	160 962
Constructions opérées de I 966 à I 973	18 000
Démolitions effectuées entre I 966 et I 973	1 000
Ensemble Immobilier en I 975	177 962

Il est à noter que les constructions particulières (Bidonvilles, barreaques, etc...) sont incluses dans le parc immobilier de I 973, il convient de les exclure pour faire la répartition suivant les types de logements. Donc nous considérons un ensemble de 170 526 logements.

Pour établir l'ensemble immobilier de I 975 on ajoutera à l'ensemble existant en I 973 la tranche du second plan quadriennal (I 974 - I 977), supposée réalisée durant ces deux années.

5.3.3)- TABLEAU RECAPITULATIF DE L'EVOLUTION DU
FONDS DE LOGEMENTS ENTRE I 973 & I 975

REPARTITION DES LOGEMENTS PAR PIECE.										
Désignation	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9 & +
Existant en I 973	170526	36000	51000	51000	22500	6500	1941	741	438	406
Construit entre 1973-1975	14000	1410	1700	2200	5550	1870	670	210	203	187
Existant en I 975	184526	37410	52700	53200	28050	8370	2611	951	641	593

Faute d'un recensement récent de la population d'ALGER, les résultats fiables concernant les habitations à ALGER particulièrement (et dans toute l'ALGERIE en général) reposent sur les chiffres issus du recensement de la population de I 966. Le nombre de logements recensés à cette époque était de 160 962 (Direction des statistiques, Commissariat National au recensement de la population S.E.P.). Dans le tableau précédent l'évolution du parc tient compte des constructions nouvelles. En I 975 le nombre de logements est estimé à 184 526 (base ^{de} notre étude). Nous pensons que de I 966 à I 975 il s'est multiplié par 1,14. Ce chiffre est vraisemblable en raison notamment de la lenteur du rythme de la construction due à diverses causes.

2eme PARTIE

5.4.)- CALCUL DES BESOINS EN LOGEMENTS

Le tableau des besoins en logements est élaboré à partir de la relation :

$$N_{cj} = N_{nj} - N_j + N_{vj}$$

N_{cj} = Besoins en logements du type j

N_{nj} ≡ Prévisions des logements du type j

N_{vj} = Nombre de logements vétustes détruits du type j

N_j = Nombre de logements existant du type j

Les tableaux suivant résumant les besoins en logements par type et par année.

Prévisions des besoins en logements

année type	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1	36264	40771	45618	50833	56445	62488	68996	76009	83566	91714	100501
2	47841	53926	60451	67450	74961	83023	91680	100979	110970	121708	133253
3	44628	50545	56890	63697	71000	78839	87257	96298	106013	116454	127680
4	12312	14592	17029	19635	22424	25408	28603	32026	35692	39622	43835
5	3582	4189	4835	5523	6257	7040	7875	8767	9719	10738	11826
6	3044	3267	3502	3750	4012	4289	4581	4890	5216	5562	5929
7	1557	1651	1751	1855	1964	2080	2202	2330	2466	2609	2760
8	1563	1641	1724	1811	1902	1998	2099	2205	2317	2435	2559
9 et +	1501	1573	1649	1728	1810	1897	1988	2083	2183	2288	2398

Prévisions des besoins en logements

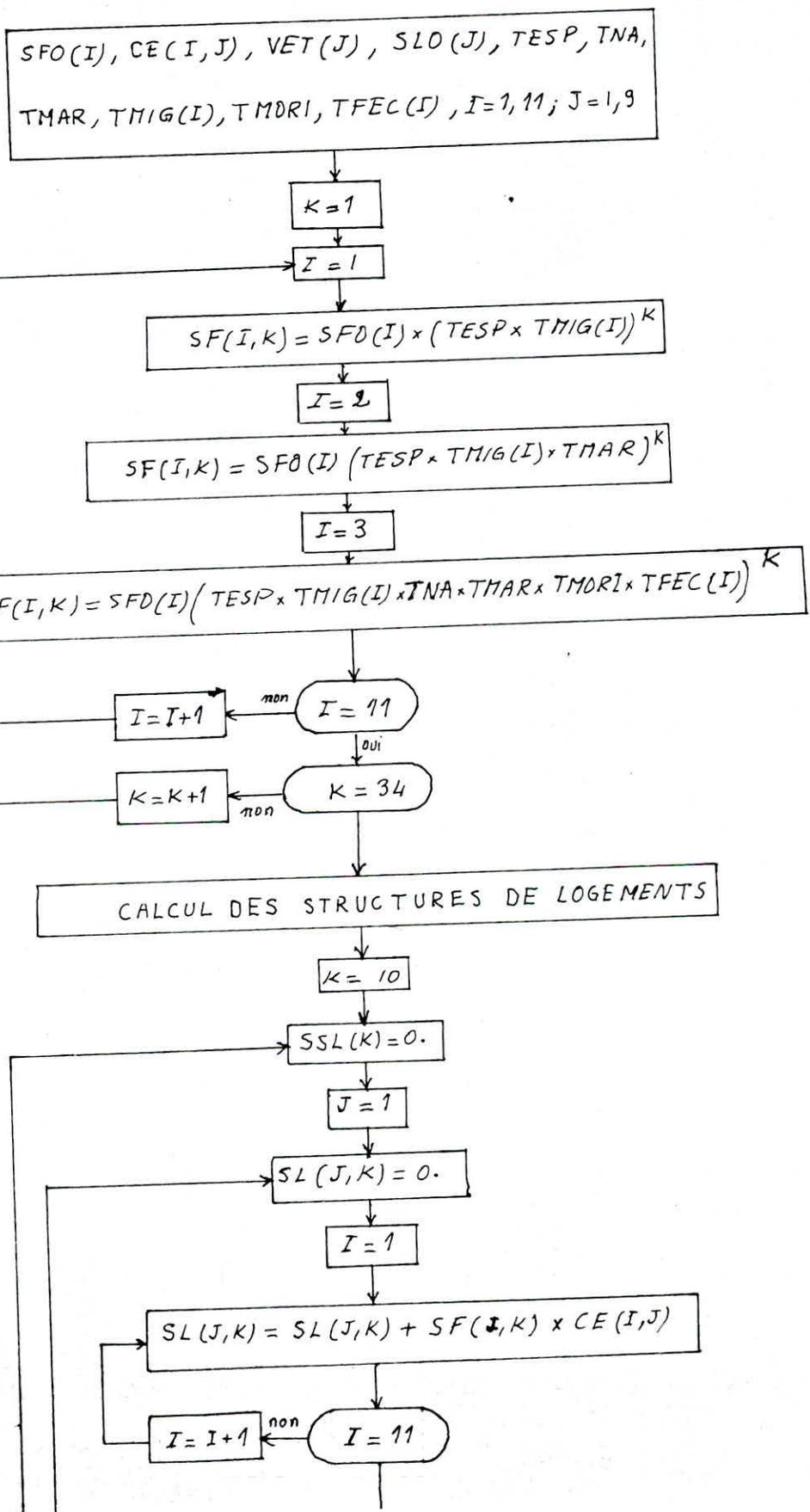
année type	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1	109 980	120 208	131 249	143 169	156 042	169 948	184 973	201 211	218 764	237 744	258 269
2	145 669	159 025	173 397	188 866	205 520	223 455	242 773	263 588	286 020	310 201	336 273
3	139 752	152 738	166 712	181 752	197 945	215 383	234 166	254 403	276 213	299 723	325 071
4	48 354	53 202	58 406	63 991	69 990	76 434	83 357	90 799	98 800	107 404	116 660
5	12 990	14 236	15 569	16 997	18 527	20 167	21 925	23 811	25 834	28 005	30 337
6	6 317	6 729	7 166	7 630	8 123	8 648	9 205	9 799	10 431	11 105	11 823
7	2 920	3 090	3 269	3 459	3 661	3 874	4 101	4 342	4 598	4 871	5 161
8	2 691	2 830	2 977	3 132	3 297	3 472	3 657	3 853	4 062	4 284	4 520
9 et +	2 514	2 637	2 765	2 901	3 044	3 195	3 355	3 523	3 701	3 890	4 089

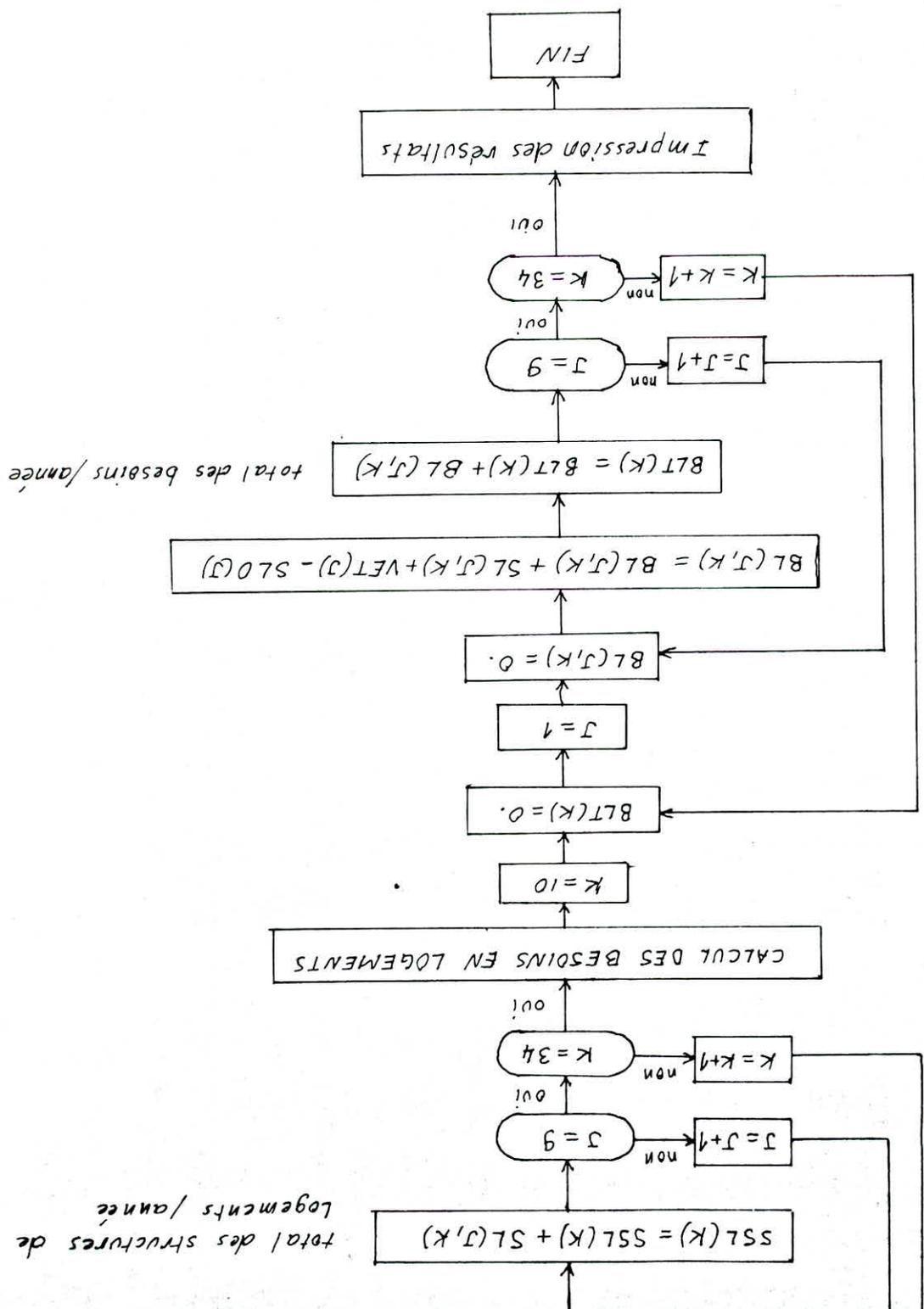
Prévisions des besoins en logements

année type	1997	1998	1999	2000
1	280 472	304 492	330 486	358 619
2	364 389	394 718	427 440	462 751
3	352 408	381 895	413 708	448 039
4	126 620	137 339	148 878	161 304
5	32 842	35 533	38 425	41 535
6	12 589	13 406	14 279	15 212
7	5 470	5 799	6 149	6 523
8	4 770	5 038	5 323	5 626
9 et +	4 301	4 525	4 763	5 015

Organigramme de calcul des besoins en logements

Calcul des structures de familles prévisionnelles (de 1967 à 2000)





total des structures de logements / année

total des besoins / année

PROGRAMMATION /

DIMENSIONSFO(II),CE(II,9),VET(9),SLO(9),TFEC(II),SF(II,34),
SL(9,34),SSL(26),BL(9,26),TMIG(II),BLT(26)
IAN(34),A(34).

Lecture des données

C CALCUL DES STRUCTURES DE FAMILLES

TESP=1.002

DO I5 K=1,34

A(K)=0.

I=1

SF(I,K)=SFO(I)*~~(TESP*TMIG(I)*TFEC(I))*K~~

A(K)=A(K)+SF(I,K)*FLOAT(I)

I=2

SF(I,K)=SFO(I)*~~(TESP*TMAR*TMIG(I)*TFEC(I))*K~~

A(K)=A(K)+SF(I,K)*FLOAT(I)

DO I5 I =3,II

SF(I,K)=SFO(I)*~~(TESP*TMORIXTNA*TMIG(I)*TFEC(I))*K~~

A(K)=A(K)+SF(I,K)*FLOAT(I)

I5 CONTINUE

C CLALCULDES STRUCTURES DE LOGEMENTS

DO 20 K =9,34

SSL(K)=0.

DO 20 J=1,9

SL(J,K)=SL(J,K)+SF(I,K)*CE(I,J)

25 CONTINUE

SSL(K)=ssl(K)+SL(J,K)

20 CONTINUE

C CALCULDES BESOINS EN LOGEMENTS

DO I6 K=9,34

BLT(K)=0.

DO I6 J=1,9

BL(J,K)=0.

BL(J,K)=BL(J,K)+SL(J,K)+VET(J)-SLO(J)

BLT(K)=BLT(K)+BL(J,K)

I6 CONTINUE

DO 90 L, 41, 34

IAN(L)=I 966+L

90 CONTINUE

CALL EXIT

END.

Impression des résultats

5.5.)- CHOIX DES SECTIONS

On regroupe des logements d'un même type ou de types différents dans un ensemble appelé "section". De ce fait chaque étage d'un immeuble sera constitué d'un nombre de sections qui varie suivant la taille du bâtiment. Un tel regroupement répond à des impératifs d'ordre pratique, en même temps il présente l'avantage de respecter les besoins en logements prévus. Il permet d'accentuer le choix sur tel ou tel type de logement.

Les sections adoptées par l'OPHLM pour les constructions intensives à ALGER sont au nombre de quatre (4):

- Section S_1 composée d'un logement à 2 pièces et d'un logement à 3 pièces.
 - Section S_2 composée de 2 logements à 3 pièces
 - Section S_3 composée de I logement à 2 pièces et I logement à 4 pièces
 - Section S_4 composée de I logement à 3 pièces et I logement à 5 pièces
- dans des proportions imposées, respectivement de 12 % pour S_1 , 50 % pour S_2 , 20 % pour S_3 , et 18 % pour S_4 .

J \ K	S_1	S_2	S_3	S_4
I	.	.	.	.
2	I	.	I	.
3	I	2	.	I
4	.	.	I	.
5	.	.	.	I

5.6.) EVALUATION DES COUTS DE CONSTRUCTION DES LOGEMENTS:

L' A.P.C. d'ALGER donne les résultats suivants, relatifs à la surface de plancher à bâtir:

Types de Logements	Surface (m ²) min.	Surface (m ²) max.
1	10	20
2	26	33
3	39	50
4	51	63
5	61	77
6	85	110

Le coût moyen du m² bâti est pris à 800 D.A
 A partir d'une surface moyenne par type de logement on peut établir les différents coûts de construction.

Types de Logements	Surface moyenne par logement (m ²)	coût moyen par logement
1	29,5	23600
2	44,5	35600
3	57	45600
4	69	55200
5	89	71200
6	97,5	78000
7	105	84000
8	120	96000
9	135	108000

5.7.)- ESTIMATION DES BUDGETS PREVISIONNELS A ATTRIBUER A L'HABITAT.

Le plan quadriennal I 974 - 1977 a consacré un budget moyen (moyenne du coût de la surface totale maximum et la surface totale minimum à bâtir) de I 402,1 millions de Dinars. Ce qui représente une moyenne annuelle de 350,525 millions de Dinars

Comme nous disposons des prévisions du produit national brut (P.N.B.) de l'ALGERIE jusqu'à l'an 2.000 nous faisons l'estimation du taux de la construction.

Les résultats des calculs sont résumés dans le tableau ci-après on trouvera le budget annuel et le budget à allouer pour chaque quadriennal. En effet nous décomposons la période prévisionnelle^{en} sous périodes à quatre (4) années, la raison est que, généralement les budgets pour la construction sont établis suivant la fréquence des plans généraux de développement (plans triennaux, quadriennaux, quinquennaux, ...).

5.8.)- FORMULATION DU PROBLEME ET CALCULS.

Les quatre, catégories de "sections" adoptées ne regroupent pas tous les types de logements (ceux à I, 6, 7, 8 et 9 pièces), nous ferons une nouvelle répartition des types de logement en se limitant à quatre seulement :

- Type I comprendra les besoins en logements à 3 pièces et 2 pièces
- Type 2 comprendra les besoins en logements à 3 pièces
- Type 3 comprendra les besoins en logements à 4 pièces
- Type 4 comprendra les besoins en logements à 5, 6, 7, 8 et 9 pièces.

- PNB et budget prévisionnel pour l'Habitat.

Année	P.N.B. (million D.A.)	Accroisse- ment (%)	Budget_Habitat. (million D.A.)
1974	21 000	11	1402,1
1975	22 750	8	
1976	25 000	10	
1977	27 000	8	
1978	29 000	7	1663,688
1979	31 000	7	
1980	34 000	10	
1981	37 500	10	
1982	40 500	8	2179,796
1983	44 000	9	
1984	47 500	8	
1985	51 000	7	
1986	54 500	7	2839,136
1987	58 500	6	
1988	61 500	6	
1989	65 000	6	
1990	68 500	5	3498,154
1991	72 000	5	
1992	75 500	5	
1993	79 000	5	
1994	82 500	4	4149,327
1995	86 000	4	
1996	89 500	4	
1997	93 000	4	
1998	96 500	4	1143,098
1999	100 000	4	1188,822
2000	103 500	4	1236,375

Ainsi, pour chaque période, nous aurons à résoudre le système suivant:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_1 + X_2 \leq Q_2 \\ X_1 + 2X_2 + X_4 \leq Q_3 \\ X_3 \leq Q_4 \\ X_4 \leq Q_5 \\ \\ X_1 = 0, 12 \sum_j X_j \\ X_2 = 0, 50 \sum_j X_j \\ X_3 = 0, 20 \sum_j X_j \\ X_4 = 0, 18 \sum_j X_j \\ \\ (X_1, X_2, X_3, X_4) \geq 0 \\ 8X_1 + 9X_2 + 2X_3 + 9X_4 \leq B \end{array} \right.$$

- Repartition des sections par période.

sections Périodes	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Total.
1976-1977	890	3 709	1 483	1 335	7 417
1978-81	2 112	8 801	3 520	3 169	17 602
1982-85	2 767	11 531	4 612	4 152	23 062
1986-89	3 604	15 019	6 007	5 408	30 038
1990-93	4 441	18 505	7 401	6 663	37 010
1994-97	5 268	21 950	8 779	7 903	43 900

- Programme de construction prévisionnel.

Logem- Périodes	2 pièces	3 p.	4 p.	5 p.	Total
1976-77	2 373	9 643	1 483	1 335	14 834
1978-81	5 632	22 883	3 520	3 169	35 204
1982-85	7 379	29 981	4 612	4 152	46 124
1986-89	9 611	39 050	6 007	5 408	60 076
1990-93	11 842	48 114	7 401	6 663	74 020
1994-97	14 047	57 071	8 779	7 903	87 800

CHAPITRE V Bis

I.) - FORMULATION.

Dans ce Chapitre nous envisageons une approche améliorée du problème de l'optimisation du plan de construction de logements. Notre objectif est la détermination du volume de logements qu'il faudrait construire pendant une période prévisionnelle donnée.

Si V est le volume, il aura pour expression mathématique :

$$V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j \quad (I)$$

ou X_j est le nombre de sections de type j à réaliser
 a_{ij} : Le nombre de logements à i pièces dans une section j

Il faudrait maximiser la fonction V en tenant compte de toutes les contraintes possibles.

1°) Premières contraintes, évidentes, imposant de ne pas dépasser les besoins prévisionnels ; leur formulation est la suivante :

$$\sum_{j=1}^m a_{ij} X_j \leq Q_i, \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (2)$$

Q_i représente les besoins en logements composés de i pièces

2°) La contrainte de budget : exprime le fait que le coût total des logements à construire ne doit pas dépasser la somme d'argent accordée,

Soit B le budget des constructions,
 C_j , ($j=1,\dots,m$), les coûts des différentes sections, on aura :

$$\sum_{j=1}^m C_j X_j \leq B \quad (3)$$

Ce point est discutable. En effet on pourrait aussi bien envisager le budget comme étant une contrainte ou comme un objectif. Ceci relève, à notre avis, directement des autorités concernées dans leur définition de la "politique de logement".

3° / CONTRAINTES D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

Parce qu'elles sont nombreuses et variées, il est vain de chercher une formulation intégrale de ces contraintes. Toutes fois l'idée de limiter les bâtiments à grand nombre d'étages nous donne la contrainte suivante

$$K_{\min} \sum_{i=1}^n \sum_{j \in D} p_{ij} x_j \leq \sum_{i=1}^n \sum_{j \in D} p_{ij} x_j \leq K_{\max} \sum_{i=1}^n \sum_{j \in D} p_{ij} x_j \quad (4)$$

Où P_{ij} est la surface de plancher d'un logement du type i dans une section j

D est l'ensemble des sections composant les grands bâtiments (plus de 9 étages)

K_{\min} et K_{\max} sont les proportions limitées, estimées, pour les grands bâtiments.

Une autre contrainte du même type concernant une catégorie particulière de sections dites "sections modifiées" (ce sont des sections dans lesquelles un ou plusieurs logements occupent une surface importante)

$$L_{\min} \sum_{i=1}^n \sum_{j \in M} p_{ij} x_j \leq \sum_{i=1}^n \sum_{j \in M} p_{ij} x_j \leq L_{\max} \sum_{i=1}^n \sum_{j \in M} p_{ij} x_j \quad (5)$$

M désigne l'ensemble des "sections modifiées"

L_{\max} et L_{\min} proportions limites pour les "sections modifiées"

Méthode de résolution

Notre problème consiste à optimiser une fonction linéaire de M variables (1); celles-ci sont liées par des contraintes linéaires (2), (3), (4), (5). Nous résolvons par la programmation linéaire.

$$\text{Max} [V = \sum_j a_j x_j]$$

$$\sum_j a_{ij} x_j \leq Q_i \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

$$\sum_j c_j x_j \leq B$$

$$\sum_i \sum_{j \in D} p_{ij} X_j \leq K_{\max} \sum_i \sum_j p_{ij} X_j$$

$$\sum_i \sum_{j \in D} p_{ij} X_j \geq K_{\min} \sum_i \sum_j p_{ij} X_j$$

$$\sum_i \sum_{j \in M} p_{ij} X_j \leq L_{\max} \sum_i \sum_j p_{ij} X_j$$

$$\sum_i \sum_{j \in M} p_{ij} X_j \geq L_{\min} \sum_i \sum_j p_{ij} X_j$$

$$X_j (j=1, \dots, m) \geq 0$$

29) CHOIX DES SECTIONS

En plus des sections explicitées au chapitre V, nous ajoutons 9 autres. L'ensemble des sections S_k est défini par la matrice suivante:

$j \backslash S_k$	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	1	.	1	2	.	.	.	.	.
3	1	.	.	1	1	.	2	.	.
4	.	.	1	.	.	1	1	1	4
5	.	.	.	.	1	1	.	1	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.

30) CALCULS:

A) Les coûts des sections ont été calculés suivant les coûts des logements qui les composent.

B) K étant la proportion des immeubles avec un grand nombre d'étages Elle est estimée conformément à la répartition des terrain à Urbaniser suivant que ceux-ci sont en pente ou non. Les limites de cette proportion sont telles:

$$K_{\min} = 40\% \text{ et } K_{\max} = 70\%$$

C) L'étant le pourcentage des sections modifiées, ses limites sont les suivantes:

$L_{\min}=5\%$ et $L_{\max}=10\%$

Ainsi nous aurons à résoudre pour chaque période le programme linéaire suivant:

$$\text{MAX}(V=2(X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6)+3(X_4+X_7)+4(X_8+X_9))$$

$$X_1+X_3+2X_4 \leq Q_2$$

$$X_1+2X_2+X_4+X_5+2X_7+2X_8 \leq Q_3$$

$$X_3+X_6+X_7+X_8+4X_9 \leq Q_4$$

$$X_5+X_6+X_8 \leq Q_5$$

$$-5,075X_1 -5,7X_2 -5,675X_3 -7,3X_4 \quad 7,3X_5 -7,9X_6 +173;85X_7 -136X_8 +262;2X_9 \geq 0$$

$$10,15X_1 +11,4X_2 +11,35X_3 +14,6X_4 +15,8X_5 -164,7X_7 +272X_8 -248,4X_9 \geq 0$$

$$-40,6X_1 -45,6X_2 -45,4X_3 +87,6X_4 -58,4X_5 -63,2X_6 -63,2X_7 +173,2X_8 +276X_9 \geq 0$$

$$71,05X_1 +79,8X_2 +79,45X_3 -43,8X_4 +102,2X_5 +110,6X_6 +110,6X_7 -99,1X_8 -276X_9 \geq 0$$

$$81,2X_1 +91,2X_2 +90,8X_3 +116,8X_4 +116,8X_5 +126,4X_6 +146X_7 +217,6X_8 +220,8X_9 \leq B$$

La résolution est faite par le sous-programme

IBM 1130 LP-MOSS.

Programme des constructions

Periode	1976-77	1978-81	1982-85	1986-89	1990-93
Section					
S1	2200	5220	6840	8908	10976
S2	-	-	-	-	-
S3	-	-	-	-	-
S4	4173	9903	12975	16899	20822
S5	-	-	-	-	-
S6	-	-	-	-	-
S7	239	568	744	970	1195
S8	-	-	-	-	-
S9	-	-	-	-	-

Equivalent en logements

+ periode type de logement	1976-77	1978-81	1982-85	1986-89	1990-93
2pieces	10546	25026	32790	42706	52620
3 p.	6851	16259	21303	27747	34188
4 p.	239	568	744	970	1195
5 p.	-	-	-	-	-
Total	17636	41853	54837	71423	88003

°°° // CONCLUSION // °°°

Quant à l'exactitude des chiffres avancés au cours de cette étude, deux types de difficultés dominantes méritent une attention particulière, à savoir :

1°/ La rareté, sinon l'inexistence de l'information chiffrée suffisante en matière démographique et en matière d'habitat.

2°/ L'imprécision des informations reçues.

Pour parer à l'une et à l'autre difficulté nous avons procédé à l'estimation des éléments manquant notamment pour la répartition du taux de migration. Ces estimations ont été faites souvent de manière arbitraire. D'autre part nous avons supposé les coefficients économiques et les taux des facteurs influant sur les structures de familles constants durant toute la période prévisionnelle. Ceci a eu comme première conséquence de gonfler légèrement les chiffres prévisionnels et de déformer également la répartition des types de familles notamment pour les horizons I 995 (surtout les types trois et quatre).

Cependant malgré ces deux réserves formulées, nous pouvons être optimistes quant aux résultats obtenus pour les prévisions des structures et des besoins en logements pour les horizons I 985 et I 990.

Les besoins en logements correspondant à chaque type de famille semblent exagérés, mais nous rappelons que ces chiffres expriment le déficit en logements pour les années à venir (année de base I 975) en supposant qu'il n'y a pas eu de constructions durant la période prévisionnelle.

Par ailleurs ils nous rapprochent vers le cas idéal c'est-à-dire le cas pour lequel il y a un recouvrement total des structures de familles et des structures de logements; (ceci s'exprime par un taux d'occupation des logements égal à une personne par pièce alors qu'actuellement celui-ci se situe autour de 2, 3 personne par pièce.

En fonction du retard enregistré dans le domaine de l'habitat par rapport aux autres secteurs sociaux et économiques nous proposons un programme de construction qui s'adapte au rythme actuel et prévisionnel et à la cadence de la réalisation dans ce secteur. Cependant, ce programme reste subordonné à un dosage judicieux entre la construction de logements neufs et l'aménagement d'équipements collectifs. Car si on se limite seulement à la promotion d'habitations modernes en négligeant les conditions d'hygiène publique, on est conduit à brève échéance au surpeuplement et à la désagrégation de ces logements. La stabilisation et le bien être de la population vont avec l'Aménagement d'équipements collectifs de caractère éducatif, sanitaire, social et tous les autres éléments qui favorisent une agglomération articulée.

Face à un montant limité des ressources que les responsables peuvent consacrer aux investissements en logement, nous estimons qu'il est préférable d'opter pour les habitations sommaires avec équipements collectifs et des locaux à usage commun, favoriser les logements accessibles à la masse par rapport aux logements plus soignés. Les programmes de construction qui en découlent porteront sur des groupes d'habitations soumises à des règles de standardisation, utilisant les matériaux de construction

locaux et s'inspirant des techniques traditionnelles valables.

Les conséquences immédiates d'une telle politique sont de réduire les coûts, faciliter les réalisations et enfin accélérer la mise en valeur des ressources humaines.

