

LES CHAMPS D'ACTION DES ÉQUIPEMENTS HOSPITALIERS

par

Andrée MIZRAHI, Arié MIZRAHI, Georges RÖSCH (1)

L'hôpital est considéré dans ce travail comme un exemple d'équipement urbain destiné à desservir l'ensemble d'une population, aussi bien urbaine qu'extra urbaine. On y présente l'observation d'une situation actuelle concrète (2).

L'action d'un hôpital se caractérise par l'attraction qu'il exerce sur une clientèle, attraction qui décroît avec la distance. L'aptitude de l'ensemble de l'appareil hospitalier d'une région à remplir sa fonction dépend donc des attractions sur la population des divers établissements qui le composent en fonction de leurs implantations, de leurs capacités techniques, de leur réputation.

On s'est efforcé d'établir un modèle permettant de mieux étudier l'ensemble de ces faits, en particulier :

— De caractériser le champ d'action d'un hôpital ou d'un service spécialisé par deux paramètres qui rendent compte : l'un de son attraction spécifique, essentiellement fonction de ses capacités techniques et de sa réputation ; l'autre de l'effet de la distance sur cette attraction.

— D'analyser les phénomènes de concurrence et de complémentarité entre établissements.

On peut envisager diverses applications de ces résultats à l'élaboration des programmes d'équipement : étude critique de l'adaptation de l'équipement actuel aux besoins ; projections de la demande de soins hospitaliers et des investissements nécessaires pour la satisfaire ; étude des meilleures répartitions ou implantations des capacités hospitalières à construire.

(1) Cette étude a profité des conseils et de la collaboration de H. PEQUIGNOT, professeur à la Faculté de Médecine de Paris, conseiller scientifique du C.R.E.D.O.C. et de M. MAGDELAINE, Médecin des Hôpitaux de Paris, chargé de recherches au C.R.E.D.O.C.

(2) Ce travail n'a été possible que grâce à la collaboration et aux efforts de Messieurs les Inspecteurs Divisionnaires de la Santé, Directeurs Départementaux de la Santé et directeur d'hôpitaux de la région étudiée.

SOMMAIRE

| | |
|---|-----|
| INTRODUCTION | 62 |
| A. L'armature urbaine..... | 62 |
| B. L'appareil médical..... | 64 |
| C. Le semis de points de distribution : hiérarchie et spécialisation..... | 65 |
| CHAPITRE I. — DÉTERMINATION DU CHAMP D'ACTION D'UN HÔPITAL | 68 |
| A. Données de base..... | 68 |
| B. Un modèle théorique du champ d'action d'un hôpital ... | 76 |
| C. Détermination des paramètres dans des cas concrets.... | 79 |
| D. Interprétation du modèle et des résultats..... | 83 |
| CHAPITRE II. — DÉVELOPPEMENTS DU MODÈLE | 91 |
| A. Le cas de deux ou plusieurs hôpitaux | 91 |
| B. Le champ d'action des divers services hospitaliers..... | 94 |
| CONCLUSION | 102 |
| BIBLIOGRAPHIE | 105 |

INTRODUCTION

Les établissements hospitaliers sont envisagés dans cette étude comme un exemple d'une fonction urbaine. Équipements ⁽¹⁾ situés dans les villes, ils fournissent des services à la population résidant non seulement dans la ville mais sur tout l'espace interurbain. L'étude de leur « champ d'action » spatial sera l'étude de l'**attraction** qu'ils exercent sur cette population.

Traitant de ces équipements comme d'un exemple, nous devons d'abord considérer les particularités de leurs fonctions et de leurs implantations pour mieux les situer dans deux cadres distincts : l'ensemble de l'armature urbaine et l'ensemble de l'appareil médical.

A. L'ARMATURE URBAINE

Le développement de l'activité des hommes, sous sa double face de la production et de la consommation de biens et de services, s'accompagne de mouvements de concentration des populations. Car les populations et les appareils productifs de biens et de services sont fonctionnellement liés.

(1) Pour des commodités d'expression, le terme d'« équipement » est employé dans un sens élargi recouvrant les termes de « fonction » ou d'« appareil productif » qui seraient souvent plus appropriés.

Par leur présence même les équipements (mines, usines et aussi marchés, centres commerciaux, universités, ports, nœuds routiers) attirent des populations et « créent » des villes faites de la main-d'œuvre des **producteurs** qui assure leur fonctionnement.

Mais par ailleurs, nombre de ces équipements ne s'implantent qu'au plus près des ressources de main-d'œuvre et de la clientèle de **consommateurs**, c'est-à-dire au contact des fortes concentrations de population. En effet, l'attraction sur la clientèle — et c'est l'objet même de cette étude — diminue avec la distance en raison du coût de la circulation des personnes ; que ce coût, difficilement évaluable, résulte de dépenses, de temps perdu, de gêne ou d'efforts.

Ainsi les ensembles liés des villes et des équipements composent une structure que l'on a proposé de dénommer **l'armature urbaine**. Son étude est en premier lieu l'analyse des **relations** existant soit à l'intérieur de cette structure, soit entre cette structure et l'ensemble d'une zone géographique : relations entre les appareils productifs et les populations (mouvements migratoires, migrations alternantes, attractions de clientèles, diffusion de modes de vie et de consommation), relations entre les divers types d'équipements (interdépendances), relations entre les divers équipements d'un même type (complémentarités, concurrences).

Si l'on s'intéresse avant tout aux déplacements réciproques des producteurs et des consommateurs, et si l'on se borne à considérer maintenant les systèmes fournissant des **services** à une population consommatrice, on constate qu'ils peuvent se classer sous quatre formes (1) :

I. — Un semis de points de distribution des services ou des biens vers lesquels doit se déplacer le consommateur : commerces, banques, écoles, bureaux de poste, cinémas, stades, **hôpitaux**, **cabinets médicaux**, plages, stations d'hiver, **sanatoriums**, **stations thermales**, etc...

II. — Une organisation de livraison des services ou des biens par le producteur au domicile du consommateur : réparation, entretien, courrier postal, services commerciaux de livraison ou d'envoi, **visites de médecin**, etc...

III. — Un réseau de distribution ou de collecte mettant le service à la disposition du consommateur, à son domicile et en permanence : électricité, eau, égouts, téléphone, radio-télévision, etc...

IV. — Enfin le réseau de circulation des personnes et des biens : routes, chemins de fer, lignes maritimes et aériennes, etc...

Dans la plupart des cas, l'ensemble de cet appareil est étroitement dépendant des structures urbaines. Trois remarques doivent cependant être faites :

Les deux types de réseaux sont par définition interurbains et parfois rattachés à des centres de production extra-urbains : centrales électriques, réservoirs d'eau, émetteurs de radio-télévision, etc... Mais, dans la plupart des cas les nœuds de ces réseaux sont liés aux villes et à leur développement — ports, nœuds routiers, gares, aéroports — et leurs centres de gestion et d'administration sont situés dans les villes.

(1) Des classifications de conception identique pourraient s'adapter aux systèmes fournissant des services aux entreprises, ou aux systèmes de production (déplacements de main-d'œuvre et déplacements de biens).

L'utilisation et l'efficacité des systèmes des deux premières formes (I et II) sont rigoureusement conditionnées par le fonctionnement du réseau de télécommunications (III) et de circulation (IV).

On a pu remarquer que les points de distribution des services sont parfois nécessairement intra-urbains (commerces), parfois nécessairement extra-urbains et même très éloignés des villes d'où viennent leurs clientes (stations de sports d'hiver) ; mais parfois encore une possibilité de choix existe (Universités, **sanatoriums, hôpitaux psychiatriques**, etc...). Ce choix est l'un des problèmes posés par la conception des armatures urbaines futures.

B. L'APPAREIL MÉDICAL

Les principaux éléments de l'appareil médical ont été cités et soulignés dans le cours des énumérations précédentes. Il est bon de les situer maintenant dans l'ordre de leurs fonctions.

Schématiquement les services de diagnostic et de traitement des affections pathologiques que rend cet appareil ⁽¹⁾ s'adressent à deux types de malades et se présentent sous trois aspects :

I. — Les malades « ambulatoires » se rendent, sans y séjourner, au point de distribution : cabinet du médecin ou du dentiste, dispensaire, consultation hospitalière, etc...

II. — Les malades qui ne se déplacent pas ont le choix entre deux possibilités :

a) Les soins à leur domicile, qui impliquent la visite du médecin ou des auxiliaires médicaux.

b) L'entrée dans un établissement hospitalier.

C'est ce choix ⁽²⁾ — par exemple dans le cas le plus simple, celui de l'accouchement à domicile ou dans un établissement — qui détermine le fait premier considéré dans cette étude : la **fréquentation hospitalière** ⁽³⁾. En effet, parmi les trois types de services médicaux ainsi définis, l'hospitalisation sera seule l'objet de ce travail ⁽⁴⁾.

(1) Ces termes englobent en particulier la totalité des établissements que la nomenclature administrative courante distingue en établissements de cure et de prévention. Le terme de prévention ne s'applique d'ailleurs pas exactement à des établissements qui visent davantage au diagnostic des maladies qu'à leur prévention.

(2) C'est un choix du même type que celui qui amène la substitution et concurrence cinéma-télévision.

(3) Il faut noter que la distinction de fait entre malades ambulatoires et malades ne se déplaçant pas n'est pas liée exclusivement aux capacités physiques résultant de leur maladie. Le comportement du malade est conditionné par de nombreux facteurs socio-économiques. Le médecin lui-même peut décider en fonction d'autres critères. Ainsi :

I. — Il peut y avoir des raisons économiques ou de commodité à hospitaliser un malade ambulatoire pour réaliser dans le temps ou au coût minimum une série d'examen complexes.

II. — Il peut être impératif d'hospitaliser des malades à qui leur état n'interdit pas le déplacement. Les tuberculeux, les malades mentaux ou contagieux donnent de ce cas des exemples évidents ; mais la cure d'amaigrissement qui est parfois d'une importance médicale aussi capitale que la cure anti-tuberculeuse, exige souvent une discipline et une surveillance que l'hospitalisation seule permet.

(4) L'établissement hospitalier est défini, dans cette étude, comme un établissement où le malade demeure : c'est donc un établissement qui fournit, outre le service de **soin médical**, un service **d'hébergement**.

C. LE SEMIS DE POINTS DE DISTRIBUTION : HIÉRARCHIE ET SPÉCIALISATION

Nous étudierons donc le cas d'un semis de points de distribution : celui des établissements hospitaliers.

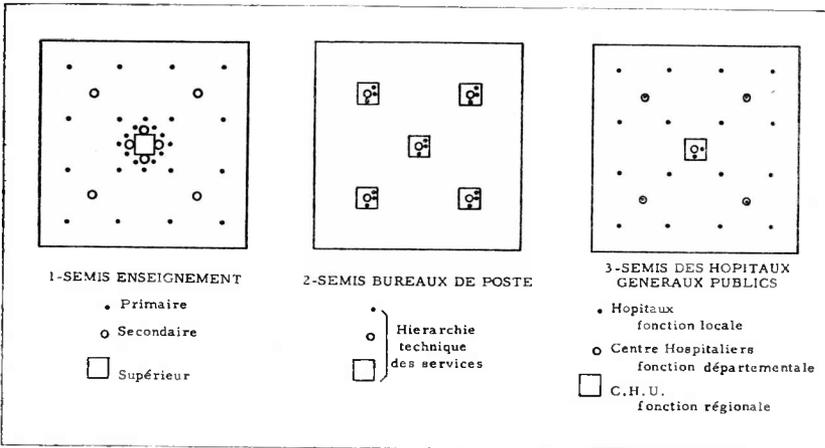
Nous avons vu que l'analyse d'une armature urbaine est l'analyse de divers types de relations : d'attraction, de concurrence ou complémentarité, d'interdépendance. On conçoit que ces relations soient conditionnées par des caractéristiques techniques de l'appareil envisagé et, réciproquement, les conditionnent. Ces caractéristiques peuvent être considérées de deux points de vue : la spécialisation et la hiérarchie.

La **spécialisation** des fonctions, des techniques et des qualifications n'a pas besoin d'être définie. Elle apparaît et se développe dans tous les domaines, par exemple dans l'enseignement : enseignement ménager, enseignement du français, de la mécanique quantique, de l'immunologie, etc...

La **hiérarchie** entendue dans le sens d'une classification selon le rang dans une échelle de grandeur, peut être intéressante à considérer sous deux aspects :

- l'un quantitatif — taille, capacité ou débit des équipements — que nous n'envisagerons pas au stade où se situe cette étude ;
- l'autre qualitatif : c'est la caractérisation de niveaux techniques.

Avant d'aborder le cas des équipements hospitaliers, il nous paraît utile d'évoquer deux exemples de semis de points de distribution de services.



L'exemple de l'appareil d'enseignement est particulièrement caractéristique. La hiérarchie des établissements est nettement définie et nettement appliquée sur le plan géographique. Les trois degrés d'enseignements, primaire, secondaire et supérieur, correspondent à une hiérarchie des niveaux techniques et sont donnés dans des établissements différents. Le schéma 1 nous dispense de plus longues explications.

La spécialisation des enseignements, soulignons fortement ce point, est indépendante de la hiérarchie. L'enseignement ménager, l'apprentissage, l'enseignement agricole primaire, peuvent être très spécialisés quoique peu élevés dans la hiérarchie des niveaux techniques.

L'exemple du service des postes est à l'opposé de ce schéma. Tous les niveaux techniques de services sont assurés en tous points (schéma II), depuis la vente de timbres-poste, jusqu'au courrier aérien intercontinental (1).

Le schéma III présente le semis, administrativement défini, des hôpitaux généraux publics (2).

I. HIÉRARCHIE

En principe ce schéma définit une hiérarchie des niveaux techniques de ces établissements : hôpitaux ruraux, hôpitaux, centres hospitaliers, centres hospitaliers universitaires. Il diffère du semis des établissements d'enseignement par le fait que les diverses hiérarchies de niveaux techniques restent incluses dans un seul établissement : le centre hospitalier universitaire par exemple joue simultanément le rôle d'hôpital local, départemental et régional.

En fait, cette hiérarchie des niveaux techniques existe bien. Mais tout le problème de l'appareil médical réside dans le fait que la hiérarchie des besoins auxquels il doit s'appliquer est beaucoup plus difficilement décelable (3). En réalité il semble que seule une étude approfondie des faits concrets permettra de la définir, si elle existe, pour y adapter correctement l'équipement hospitalier.

2. SPÉCIALISATION

On doit indiquer tout d'abord que, contrairement à une opinion très répandue, la spécialisation est beaucoup moins marquée dans le domaine médical que dans la plupart des autres secteurs (4). Par ailleurs, comme dans le cas de l'enseignement, la spécialisation est indépendante de la hiérarchie technique. On ne saurait trop insister sur ce fait. Car confondre spécialisation et niveau technique entraîne et a entraîné de multiples erreurs d'appréciation et d'organisation. Il est en effet des spécialisations qui peuvent se situer au niveau le moins élevé ; telles l'obstétrique, l'ophtalmologie, etc... (5). On verra d'ailleurs que les champs d'action de certains

(1) On remarquera naturellement que la situation du service des postes est ambiguë car il s'appuie sur les deux réseaux de télécommunications et de circulation (formes II et III des services). Il nous paraît justement utile de souligner ce point car ces interdépendances sont seulement plus ou moins marquées selon les types de services. Il est possible en effet que la capacité de fournir un service égal en tous points puisse être recherchée en d'autres domaines (enseignements, soins médicaux, culture) en s'appuyant plus fortement sur les réseaux.

(2) Pour ne pas compliquer le schéma, nous n'avons pas inclus les hôpitaux publics spécialisés (sanatoriums, hôpitaux psychiatriques, etc...) et les établissements privés.

(3) On détermine facilement le niveau technique de l'enseignement qui répond aux besoins scolaires d'élèves de 8 ans, 13 ans ou 21 ans. Il est beaucoup plus difficile de déterminer le niveau technique médical répondant aux besoins d'un malade, même le plus banal, souffrant d'une grippe. Et ceci pour deux raisons :

1. Un bon classement du malade, quant à ses besoins, postule que le diagnostic est exact en **nature** et en **gravité** ! Or la probabilité d'un diagnostic inexact s'accroît justement lorsque le niveau technique diminue. Dans le cas cité : s'agit-il bien d'une grippe ou d'une tuberculose, d'une septicémie, etc... ? Est-elle bénigne ou grave ? Est-elle aggravée par l'association à une autre maladie, insuffisance respiratoire ou cardiaque ?

2. En l'espace d'une heure, le malade le plus banal peut passer à un état où le plus haut degré technique est indispensable. Cette grippe peut amener brutalement une insuffisance respiratoire aiguë exigeant les soins les plus complexes : trachéotomie ou intubation trachéale, respiration artificielle par appareil d'Engström, réanimation, etc...

(4) Cf. chapitre II, p. 91.

(5) A tel point que le diplôme de médecin n'est pas indispensable pour exercer certaines spécialités : obstétrique, kinésithérapie, etc...

services spécialisés peuvent être plus limités que ceux de services de « médecine générale » (1). Cette remarque nous ramène à la notion de la hiérarchie selon les volumes. Si un vaste **assortiment** de techniques est nécessaire, il ne peut être offert que par un établissement important (2). C'est pourquoi la « médecine générale » est une discipline exigeant, en fait, un haut degré dans la hiérarchie, aussi bien selon le volume que selon le niveau technique (3).

*
* *

Nous étudierons donc les trois types de relations qui sont à la base du fonctionnement de l'« armature urbaine ».

La relation entre la population et l'équipement est une **attraction** dans le cas d'un hôpital, équipement fixe vers lequel se déplace le consommateur.

Les relations entre les divers types d'équipements se réduisent essentiellement, dans le cas des équipements hospitaliers, à deux **interdépendances**. L'interdépendance avec le réseau de circulation est fondamentale : la **distance** est la variable première qui conditionne l'intensité de l'attraction. L'interdépendance avec l'équipement universitaire est également très forte mais ne sera qu'évoquée (4).

Les relations de **complémentarité** et de **concurrence** entre les divers équipements hospitaliers seront présentées d'une façon sommaire en raison de l'insuffisance des sources statistiques disponibles et de la complexité des modèles mathématiques qu'elles nécessitent.

Cette étude est, dans sa première étape, une analyse fondée sur les faits d'observations qui correspondent donc à une situation actuelle concrète (5). Elle s'efforcera d'établir un modèle incluant les trois relations.

Dans un premier chapitre, nous présenterons un modèle répondant au cas simple d'un hôpital considéré dans son ensemble ; nous en ferons l'application à des cas concrets et nous nous efforcerons d'en interpréter le sens et les résultats.

Dans un deuxième chapitre, d'une part nous généraliserons le modèle au cas de plusieurs hôpitaux, d'autre part nous l'utiliserons à l'analyse des diverses fonctions spécialisées de ces établissements.

En conclusion, nous indiquerons l'application pratique qui pourrait en être faite à la programmation urbaine et les améliorations qui devraient lui être apportées.

(1) Cf. chapitre II, p. 91.

(2) Le cas est général, qu'il s'agisse de commerces spécialisés (radio-télévision) ou non (grands magasins), d'enseignement (Universités) ou de culture (Musées).

(3) L'existence de cet impératif est d'ailleurs prouvée par la politique des cliniques privées. De capacité restreinte, soumises à des contraintes de gestion et de réputation plus sévères que celles qu'admettent les hôpitaux publics, elles n'ont jamais tenté d'aborder la médecine générale et se sont d'une façon générale cantonnées dans une très étroite spécialisation : obstétrique, chirurgie courante, pédiatrie.

(4) Cf. conclusion, page 102.

(5) Ce travail repose sur les données fournies par des études de programmation urbaine réalisées par le C.R.E.D.O.C. à la demande du Commissariat général du Plan et des collectivités locales :

Étude méthodologique des équipements sanitaires (1959).

Les équipements sanitaires, Amiens (1960).

Les équipements sanitaires, Grenoble (1961).

Les équipements sanitaires, Marseille (1961).

Les équipements sanitaires, Aix-en-Provence, Étang de Berre (1961).

Les équipements sanitaires, Melun (1962).

Les besoins et la demande de soins hospitaliers et les programmes d'équipements. Études sur Belfort, le Languedoc, Grenoble (1962).

La programmation urbaine, les équipements médicaux et hospitaliers (1963).

(Études non publiées.)

CHAPITRE I

DÉTERMINATION DU CHAMP D'ACTION D'UN HOPITAL

A. DONNÉES DE BASE

Nous accompagnerons les définitions des données de base ⁽¹⁾ d'exemples tirés d'études réalisées dans les départements des Bouches-du-Rhône, du Gard et de l'Hérault.

Les notions ci-dessous définies sont transposables à tous les types d'équipements qui se présentent sous la forme d'un semis (forme I, selon la classification présentée dans l'introduction).

I. FRÉQUENTATION HOSPITALIÈRE

On a vu que le choix du malade (ou du médecin) entre les soins à domicile et les soins hospitaliers détermine la **Fréquentation hospitalière**. Celle-ci est une expression de la consommation ou de la demande de soins hospitaliers ⁽²⁾.

On définit le taux de fréquentation hospitalière (i/F) d'une population (i) (par exemple celle d'une commune), comme le rapport du nombre d'hospitalisations ⁽³⁾ de personnes de cette population, en un an, à cette popu-

(1) Sur ce sujet on consultera :

[2] A. GARDIE, « Les hôpitaux des grandes agglomérations urbaines. Introduction à l'étude des problèmes hospitaliers », Paris, Revue de l'Assistance publique à Paris, 1956, 486 p.

[9] Ministère de la Santé publique et de la Population, « Enquête générale hospitalière », 1949-1950. Et parmi les études réalisées à cette occasion dans l'ensemble de la France, la plus approfondie d'entre elles :

[11] J. P. ROBIN, « L'Isère, monographie sanitaire et hospitalière », 1951.

(2) On peut concevoir diverses mesures de la consommation ou de la demande de soins hospitaliers. Par exemple :

1. Taux d'hospitalisés : nombre de personnes, pour 1 000 habitants, par an, ayant été hospitalisées, une ou plusieurs fois.
2. Taux de fréquentation hospitalière, défini ci-dessus.
3. Nombre de journées d'hospitalisation, par habitant, par an.
4. Dépenses d'hospitalisation par habitant par an (cf. carte 2, p. 71).
5. Quantité d'actes de soins hospitaliers, par habitant, par an.

(3) La définition de « l'hospitalisation » doit naturellement être sans ambiguïté. Elle est parfaitement précise dans cette étude portant sur les établissements publics : toute « admission » dans un hôpital qui aux termes réglementaires doit donner lieu à inscription sur le « livre des entrées ». Elles doivent toutes y être portées sans omission, et numérotées sans manque, dans l'ordre chronologique.

Cette définition exclut très nettement les « consultations hospitalières » (de malades ambulatoires) et les « transferts » intérieurs de service à service.

lation totale, quel que soit et où que soit situé l'établissement d'hospitalisation (dans la pratique nombre d'hospitalisations pour 1 000 habitants par an).

On peut définir également le taux de fréquentation hospitalière (iF_e) d'un certain type d'établissements (e) (par exemple des hôpitaux généraux publics), où qu'ils soient situés, de la population (i) ; et $iF = \sum_e iF_e$.

On peut définir enfin le taux de fréquentation hospitalière (iF_{es}) d'un type de services spécialisés (s) (par exemple de maternité), dans le type d'établissement (e), où qu'ils soient situés, de la population (i).

Le tableau 1 présente les taux de fréquentation (iF_e) des établissements hospitaliers généraux publics et privés (à l'exclusion des établissements psychiatriques et antituberculeux) de la population de trois départements (1).

TABLEAU I
Taux de fréquentation pour 1 000 habitants
des établissements hospitaliers généraux publics et privés
de la population de trois départements

| Départements (indice i) \ Types d'établissements (indice e) | Publics (iF_1) | Privés (iF_2) | Total (iF) |
|---|--------------------|-------------------|----------------|
| Bouches-du-Rhône ($1F_e$) | 47,4 | 64,2 | 111,6 |
| Gard..... ($2F_e$) | 34,3 | 48,1 | 82,4 |
| Hérault ($3F_e$) | 63,4 | 53,0 | 116,4 |

Le tableau 2 présente les taux de fréquentation (iF_{es}) des grands types de services des établissements généraux publics et privés, de la population du département du Gard (1).

La carte 1 montre comment se répartissent, par canton, les taux de fréquentations (iF_e) des établissements généraux publics, par la population de la région étudiée.

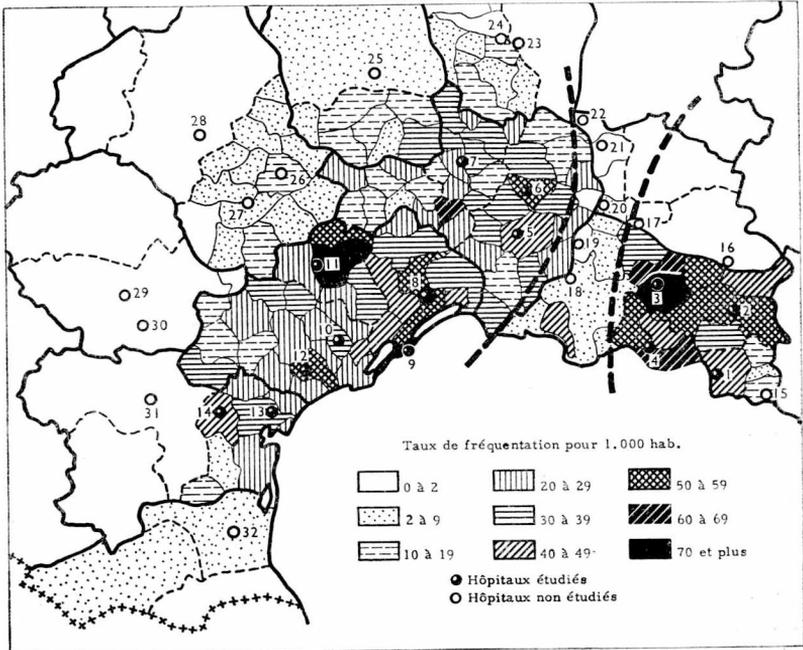
Il est intéressant de situer les valeurs de ces taux et par conséquent de caractériser la région sur laquelle va porter notre étude. Les taux de fréquentation ne sont pas établis pour les divers départements. Le taux de fréquentation moyen français des établissements généraux publics était en 1957 de 41,52 ‰. Il est très variable selon les régions. La carte 2 donne une idée des disparités régionales de la consommation de soins hospitaliers (2). On remarque que les populations des

(1) Cette mesure du taux de fréquentation n'est qu'une approximation, admettant que la population extérieure au département et entrant dans les établissements hospitaliers du département, compense la population du département entrant dans les établissements situés à l'extérieur du département.

(2) Extrait de [27], VESSEREAU (A.), « Étude régionale des dépenses médicales des régimes de la Sécurité Sociale », Paris, C.R.E.D.O.C., 1960, 53 p. dactylo.

CARTE I

Taux de fréquentation des hôpitaux généraux publics
dans les départements de l'Hérault, du Gard et des Bouches-du-Rhône
(14 hôpitaux étudiés)

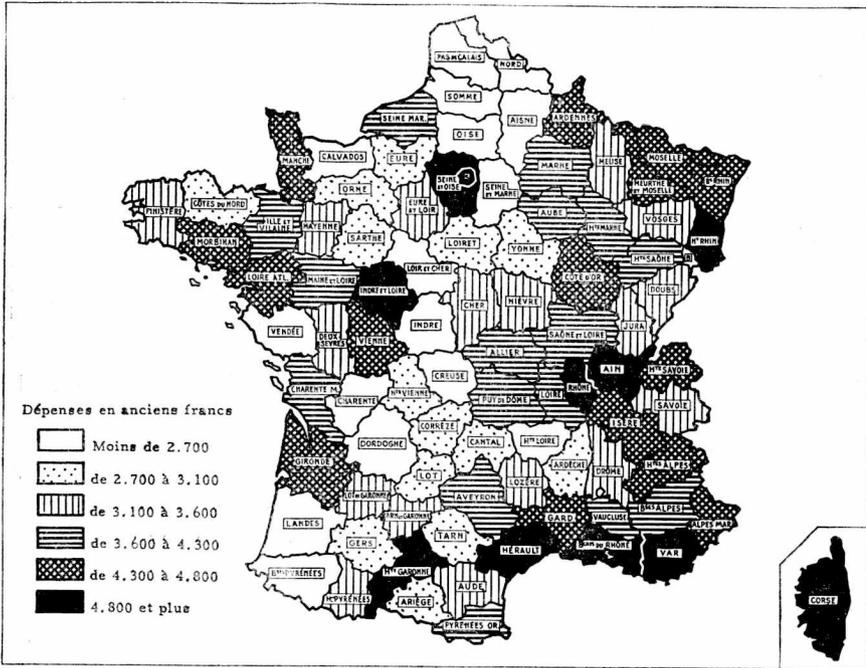


Hôpitaux figurant sur la carte :

- | | | |
|--------------------------|--------------------|------------------------|
| 1. C. H. U. Marseille. | 12. C. H. Béziers. | 23. H. Aubenas. |
| 2. H. Aix. | 13. H. Narbonne. | 24. H. Vals. |
| 3. H. Salon. | 14. H. Lézignan. | 25. H. Mende. |
| 4. H. Martigues. | 15. H. La Ciotat. | 26. H. Millau. |
| 5. C. H. Nîmes. | 16. H. Pertuis. | 27. H. Saint-Affrique. |
| 6. H. Uzès. | 17. H. Cavailhon. | 28. C. H. Rodez. |
| 7. H. Alès. | 18. H. Arles. | 29. H. Castres. |
| 8. C. H. U. Montpellier. | 19. H. Tarascon. | 30. H. Mazamet. |
| 9. H. Sète. | 20. C. H. Avignon. | 31. C. H. Carcassonne. |
| 10. H. Pézenas. | 21. H. Orange. | 32. C. H. Perpignan. |
| 11. H. Lodève. | 22. H. Bollène. | |

CARTE 2

Dépenses d'hospitalisation du Régime général de Sécurité Sociale par personne protégée, par an selon les départements (1956)



départements des Bouches-du-Rhône, du Gard et de l'Hérault ont des consommations hospitalières parmi les plus élevées observées en France. Notons toutefois que leurs taux de fréquentation (82,4 à 116,4 ‰) restent inférieurs à ceux observés dans certains pays étrangers (le taux de fréquentation hospitalière moyen est de 130 à 140 ‰ pour l'ensemble du pays aux U.S.A. et au Canada).

A titre indicatif, citons les valeurs auxquelles peut s'élever le taux de fréquentation de catégories particulières de population : il était en 1954 de 296 ‰ dans la Seine et à l'Assistance Publique de Paris seule pour les enfants de moins d'un an, âge où la morbidité est particulièrement forte (1).

(1) [6] LOUBRIEUX (L.), « Hospitalisation de la population de la Seine dans les hôpitaux de l'Assistance publique de 1911 à 1954 », Thèse Paris 1958, 49 p. dactylo.

TABLEAU 2

Taux de fréquentation pour 1 000 habitants
des établissements hospitaliers généraux, de la population du Gard,
par grands types de services

| Types d'établissements (indice e) Spécialités (indice s) | Publics (${}_2F_{1e}$) | Privés (${}_2F_{2e}$) | Total (${}_2F_e$) |
|--|-----------------------------|----------------------------|------------------------|
| Médecine (${}_2F_{e1}$) | 20,0 | 16,3 | 36,3 |
| Chirurgie..... (${}_2F_{e2}$) | 10,1 | 17,7 | 27,8 |
| Maternité (${}_2F_{e3}$) | 2,4 | 13,1 | 15,5 |
| O.R.L. ophtalmologie (${}_2F_{e4}$) | 1,8 | 1,0 | 2,8 |
| TOTAL (${}_2F_e$) | 34,3 | 48,1 | 82,4 |

Il était en 1957 de 250 ‰ pour la population d'origine nord-africaine de la Seine, catégorie de population d'adultes jeunes, de morbidité faible, mais faisant peu appel à la médecine de ville (1).

En résumé, les trois départements étudiés se caractérisent par une fréquentation totale élevée, du moins pour la France, mais par une fréquentation des hôpitaux publics moyenne en raison de la déficience de ces équipements particulièrement marquée à Marseille.

2. ATTRACTION

Lorsque le malade (ou le médecin) a décidé l'hospitalisation, il a encore à faire le choix de l'établissement où il entrera (2). C'est ce deuxième choix qui déterminera l'**attraction** d'un établissement donné.

On définit le **taux d'attraction** (${}_iA_h$) d'un établissement hospitalier donné (h) sur une population (i) comme le rapport du nombre d'hospitalisations de personnes de cette population, dans cet établissement, en un an, à cette population totale (dans la pratique, nombre d'hospitalisations dans cet établissement pour 1 000 habitants, par an).

La somme des taux d'attraction de tous les établissements, où qu'ils soient situés, sur la population (i), sera égale au taux de fréquentation de cette population (${}_iF = \sum_h {}_iA_h$).

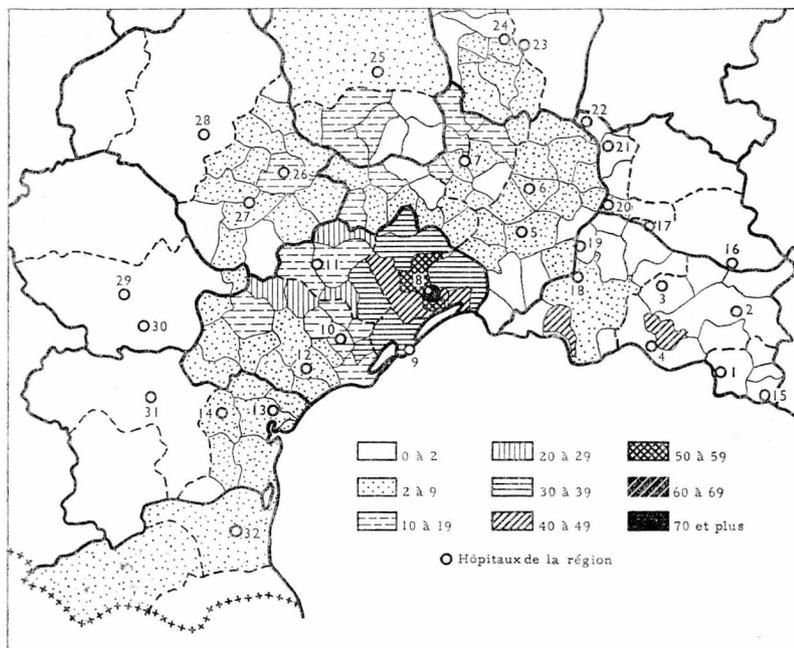
On définit de même le taux d'attraction (${}_iA_{hs}$) d'un service (s) de l'hôpital (h) sur la population (i).

(1) [23] ROSCH (G.), « Démographie, sociologie et pathologie des immigrés nord-africains dans le département de la Seine, étudiées d'après les enquêtes hospitalières », Thèse, Paris 1957, 219 p.

(2) Pour les populations couvertes par des organismes sociaux ce choix ne peut être considéré comme totalement libre juridiquement en raison des réglementations de l'Aide Sociale et de la Sécurité Sociale. Dans les faits la marge de liberté reste notable.

CARTE 3

Champ d'action du Centre Hospitalier Universitaire de Montpellier



Hôpitaux figurant sur la carte :

- | | | |
|--------------------------|--------------------|------------------------|
| 1. C. H. U. Marseille. | 12. C. H. Béziers. | 23. H. Aubenas. |
| 2. H. Aix. | 13. H. Narbonne. | 24. H. Vals. |
| 3. H. Salon. | 14. H. Lézignan. | 25. H. Mende. |
| 4. H. Martigues. | 15. H. La Ciotat. | 26. H. Millau. |
| 5. C. H. Nîmes. | 16. H. Pertuis. | 27. H. Saint-Affrique. |
| 6. H. Uzès. | 17. H. Cavailhon. | 28. C. H. Rodez. |
| 7. H. Alès. | 18. H. Arles. | 29. H. Castres. |
| 8. C. H. U. Montpellier. | 19. H. Tarascon. | 30. H. Mazamet. |
| 9. H. Sète. | 20. C. H. Avignon. | 31. C. H. Carcassonne. |
| 10. H. Pézenas. | 21. H. Orange. | 32. C. H. Perpignan. |
| 11. H. Lodève. | 22. H. Bollène. | |

TABLEAU 3
Taux d'attraction et de fréquentation des hôpitaux publics dans les communes de la zone de Salon

| CANTONS Communes | DISTANCE à Salon (en km) | TAUX D'ATTRACTION | | | | TAUX de fréquentation de ces hôpitaux publics (²) |
|------------------------------|--------------------------------|---|--|------------------|-------------------------|--|
| | | Hôpital de Salon (¹) | Assistance publique de Marseille | Hôpital d'Aix | Hôpital de Martigues | |
| BERRE | | | | | | |
| Berre (³) | 22 | 26,34 | 12,6 | 21,5 | — | 60,4 |
| La Fare | 16 | 37,93 | » | 18,6 | — | 69,1 |
| Coudoux | 20 | — | » | 14,5 | — | 27,1 |
| Ventabren | 26,5 | — | » | 24,2 | — | 36,8 |
| Velaux | 24 | — | » | 12,2 | — | 24,8 |
| Rognac | 24 | 6,92 | » | 14,0 | — | 33,5 |
| Vitrolles | 31 | 4,03 | » | 4,9 | 1,3 | 22,8 |
| MARTIGUES | | | | | | |
| Martigues | 35 | 0,64 | 14,6 | — | 72,1 | 87,3 |
| Port-de-Bouc | 35 | 2,22 | » | 0,8 | 40,5 | 58,1 |
| Châteauneuf | 37,5 | — | » | — | 15,0 | 29,6 |
| Marignane | 32 | 1,40 | » | — | 22,5 | 38,5 |
| Saint-Victoret | 35 | — | » | 2,7 | 19,1 | 36,4 |
| Gignac | 35 | — | » | — | 18,8 | 33,4 |
| Sausset | 47 | — | » | — | 22,3 | 36,9 |
| Carry | 47,5 | — | » | — | 14,9 | 29,5 |
| Ensuès | 42 | — | » | — | — | 14,6 |
| Le Rove | 40 | — | » | — | 9,5 | 24,1 |
| ISTRES | | | | | | |
| Istres | 20 | 24,33 | 10,1 | — | 10,2 | 44,6 |
| Fos-sur-Mer | 30 | 4,16 | » | — | 27,4 | 41,7 |
| Saint-Mitre | 28 | — | » | — | 31,3 | 41,4 |
| Saint-Chamas | 16 | 51,72 | » | — | — | 61,8 |

| | | | | | | | |
|---------------------------|------|-------|-----|------|---|------|--|
| LAMBESC | | | | | | | |
| Lambesc | 14 | 16,53 | 3,3 | 30,1 | — | 49,9 | |
| Charleval | 19,5 | 33,19 | » | 6,6 | — | 43,1 | |
| La Roque d'Antheron | 24 | 37,88 | » | 17,6 | — | 58,8 | |
| Saint-Estève | 27 | — | » | — | — | 3,3 | |
| Rognes | 21,5 | 6,65 | » | 37,2 | — | 47,2 | |
| Saint-Cannat | 18 | 8,51 | » | 46,2 | — | 58,0 | |
| SALON | | | | | | | |
| Salon | 1 | 86,10 | 8,3 | 0,7 | — | 95,1 | |
| Grans | 5 | 47,51 | » | 3,3 | — | 59,1 | |
| Miramas | 11 | 35,48 | » | 0,8 | — | 44,6 | |
| Cornillon | 12,5 | 63,13 | » | — | — | 71,4 | |
| Lançon | 8 | 65,25 | » | 4,6 | — | 78,2 | |
| La Barben | 9,5 | 58,09 | » | — | — | 66,4 | |
| Pelissanne | 5 | 66,64 | » | 6,3 | — | 81,2 | |
| Aurons | 8,5 | 78,65 | » | — | — | 87,0 | |
| EYGUIÈRES | | | | | | | |
| Eyguières | 9 | 66,78 | 6,3 | — | — | 73,1 | |
| Aureille | 18 | 82,58 | » | — | — | 88,9 | |
| Lamanon | 7,5 | 49,40 | » | — | — | 55,7 | |
| Alleins | 12 | 52,33 | » | 8,1 | — | 66,7 | |
| Vernègues | 10,5 | 64,38 | » | — | — | 70,7 | |
| Maillemort | 16 | 39,73 | » | 10,5 | — | 56,5 | |
| Mouriès | 22 | 15,94 | » | — | — | 22,2 | |
| ORGON | | | | | | | |
| Orgon | 19 | 45,06 | 1,6 | — | — | 46,7 | |
| Sénas | 12 | 42,41 | » | 4,7 | — | 48,7 | |
| Eygalières | 27 | 23,77 | » | — | — | 25,4 | |
| Mollèges | 26,5 | 33,56 | » | — | — | 32,5 | |
| Plan-d'Orgon | 23 | 26,35 | » | — | — | 28,0 | |
| Saint-Andiol | 28 | 23,60 | » | — | — | 25,2 | |
| Verquières | 30 | 3,58 | » | — | — | 5,2 | |
| Cabannes | 31 | 16,20 | » | — | — | 17,8 | |

(1) Les différences entre les taux d'attraction indiqués ci-dessus pour l'hôpital de Salon et ceux donnés dans le « Rapport d'étude du plan d'équipement d'Aix-en-Provence et de la zone de l'Étang de Berre » (C.R.E.D.O.C. 1961) sont dues à des évaluations différentes de population. Nous avons pu utiliser, depuis, les résultats du recensement de 1962 et évaluer d'une manière plus précise la population des communes en 1959.

(2) Pour avoir une meilleure estimation des taux de fréquentation des hôpitaux publics de cette zone, il faudrait ajouter les taux d'attraction des hôpitaux d'Avignon et d'Arles sur lesquels nous n'avons aucune donnée.

(3) Les noms des communes faisant partie de la « circonscription administrative » de l'hôpital de Salon sont en caractères gras.

Le tableau 3 présente les taux d'attraction (${}_iA_h$), par commune, des quatre hôpitaux généraux publics ayant une attraction notable dans la zone soumise au champ d'action de l'hôpital de Salon. Dans la dernière colonne est indiqué le taux de fréquentation (${}_iF_e$) des hôpitaux généraux publics, des populations de ces communes. On voit que le taux d'attraction de l'hôpital de Salon sur la commune de Salon atteint 86,1 pour 1 000 habitants.

La carte 3 présente le champ d'action du Centre Hospitalier Universitaire de Montpellier.

Deux autres notions peu utilisées dans cette étude peuvent être également définies.

3. QUOTA D'ATTRACTION ET RAPPORT D'ATTRACTION

Le quota d'attraction (${}_iP_h$) d'un établissement (h), sur une population (i) est défini comme le rapport du nombre d'hospitalisations de personnes de cette population dans cet établissement (${}_in_h$) au nombre total des hospitalisations dans la population (${}_in$) :

$${}_iP_h = \frac{{}_in_h}{{}_in}$$

Le rapport d'attraction (${}_iR_{hk}$) de deux établissements (h) et (k) sur la population (i) sera défini par

$${}_iR_{hk} = \frac{{}_in_h}{{}_in_k}$$

Ces notions sont celles qui ont servi de base aux études de W. J. Reilly (1). Leur utilisation sera discutée à la fin de ce chapitre (2).

4. QUOTA DE CLIENTÈLE

On peut enfin définir un quota de clientèle (${}_iQ_h$) comme le rapport du nombre d'hospitalisations de personnes d'une population (i) dans l'hôpital (h), au nombre total d'hospitalisations dans l'hôpital (h)

$${}_iQ_h = \frac{{}_in_h}{n_h}$$

Ces taux permettent de préciser comment se répartit la clientèle d'un établissement selon les origines de cette clientèle (3).

B. UN MODÈLE THÉORIQUE DU CHAMP D'ACTION D'UN HOPITAL

Dans cette première étude, nous caractériserons le champ d'action de l'hôpital (h), en un lieu où réside une population (i), par l'espérance mathématique du nombre d'hospitalisations en (h) par personne et par an (multipliée par 1 000 pour avoir des nombres usuels). Nous estimerons cette espérance par le taux d'attraction (${}_iA_h$) de l'hôpital (h) sur la population (i) (rapport du nombre d'hospitalisations de personnes appartenant

(1) [16] REILLY (W. J.), « The law of retail Gravitation », New York, 1931.

(2) Cf. p. 88.

(3) Cf. chapitre II, p. 91 et tableau 6.

à cette population, en un an au nombre total de personnes de la population (i) multiplié par 1 000). Ces taux (${}_iA_h$) seront établis pour les populations (i) de toutes les communes situées dans la zone où l'action de l'hôpital (h) peut être encore effective.

Le lieu de résidence des individus sera assimilé au centre légal de leur commune et nous situerons une commune par rapport à l'hôpital (h) en considérant la distance routière (1) qui les sépare, car on peut supposer que la majorité des transports à l'hôpital se font par route.

En première approximation le champ d'action peut donc être déterminé par l'étude des taux d'attraction en fonction de la distance routière. Nous ne favoriserons aucune direction autour de l'hôpital, ni aucun type de route, deux communes situées à la même distance routière auront donc la même abscisse.

Pour chaque commune nous disposons de trois données :

${}_iN$ = population de la commune ;

${}_ix_h$ = distance routière de la commune à l'hôpital (h) ;

${}_in_h$ = nombre d'entrants à l'hôpital (h) ayant déclaré résider dans cette commune durant l'année d'observation.

Les deux premières variables sont considérées comme certaines, seule ${}_in_h$ est aléatoire : on peut considérer que ${}_in_h$ suit une loi de Poisson ($\frac{{}_in_h}{{}_iN}$ n'atteignant jamais 10%) de paramètre n^* inconnu. Lorsque l'on a dû procéder à un sondage (pratiquement 1 entrant sur 5 pour certains hôpitaux), on ne connaît pas ${}_in_h$ mais ${}_im_h$, nombre d'entrants parmi ceux relevés s'étant déclaré résidant dans cette commune.

Le taux d'attraction sera estimé par :

$${}_iA_h = \frac{5{}_im_h}{{}_iN}$$

et sa variance par :

$$V({}_iA_h) = \frac{25{}_im_h}{{}_iN^2} = \frac{5}{{}_iN} {}_iA_h$$

Nous cherchons à mesurer la liaison qui existe entre la distance (${}_ix_h$) et le taux d'attraction observé (${}_iA_h$). Dans une étude encore au stade expérimental, on ne pouvait concevoir, malgré la complexité du phénomène étudié, que l'emploi de modèles très simples. Parmi les formes classiques à 1 ou 2 paramètres, essayées, seule convenait d'une manière satisfaisante (graphiques 4 et 5) :

$${}_iA_h = \text{Exp} (-b_h \cdot {}_ix_h + a_h) \quad (2)$$

La cohérence des résultats obtenus par la suite montre qu'à ce degré d'analyse, le modèle rend assez bien compte de la réalité.

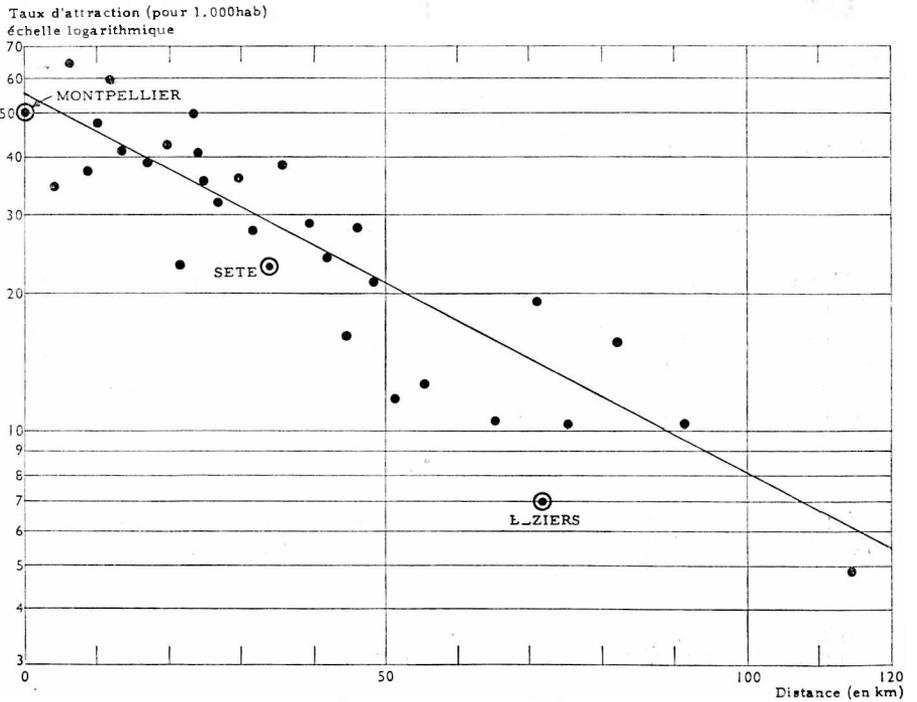
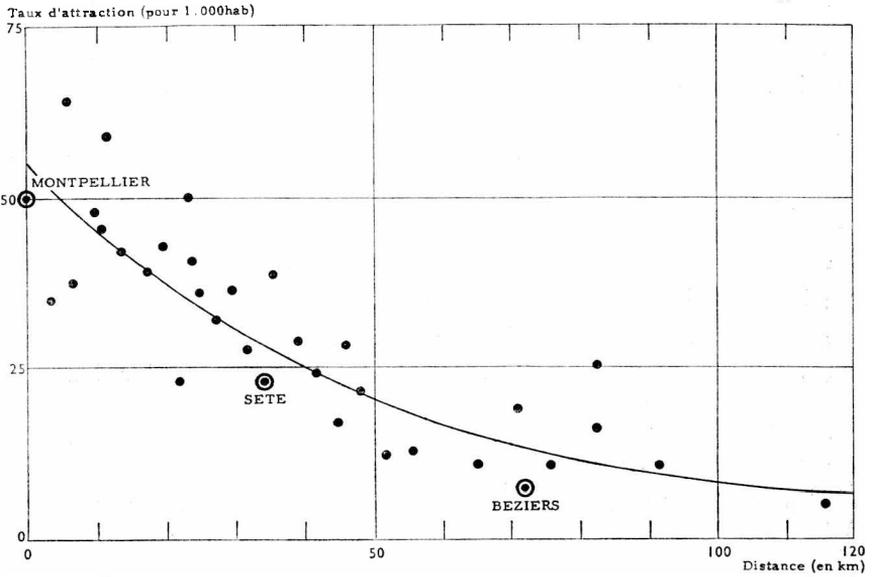
(1) Si plusieurs trajets sont possibles nous retiendrons par définition le plus court.

(2) Expression qui s'écrit d'une manière plus traditionnelle :

$${}_iA_h = e^{-b_h \cdot {}_ix_h + a_h}$$

GRAPHIQUES 4 et 5

Taux d'attraction du C. H. U. de Montpellier, en fonction de la distance



Le problème est alors d'estimer les paramètres b_h et a_h . Les méthodes du maximum de vraisemblance ou des moindres carrés ne sont pas applicables sur les données elles-mêmes et un passage en logarithmes est nécessaire. Les communes étant d'importances très inégales, et toute pondération étant alors arbitraire, des regroupements sont nécessaires. Nous grouperons donc les communes situées à des distances routières égales ou voisines, ce qui définit des zones concentriques entourant l'hôpital ; ces zones sont à peu près circulaires. Elles le seraient exactement si nous avions considéré les distances en ligne droite.

Par ailleurs les logarithmes des taux d'attraction de ces regroupements doivent avoir à peu près le même degré de précision, c'est-à-dire des variances comparables. Or nous avons :

$${}_iA_h = \frac{5 {}_i m_h}{{}_i N} \quad \text{d'où} \quad \text{Log } {}_iA_h = \text{Log } 5 + \text{Log } {}_i m_h - \text{Log } {}_i N$$

(${}_i N$) étant considérée comme une valeur certaine, si les (${}_i m_h$) suivent une même loi, les ($\text{Log } {}_iA_h$) suivront aussi une même loi à une constante additive près et par suite ils auront même variance. Les communes devront donc être regroupées de manière que les nombres d'entrants à l'hôpital résidant dans les différentes zones concentriques soient égaux. La distance affectée à chaque zone est une moyenne pondérée des distances des différentes communes situées dans cette zone.

C. DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES DANS DES CAS CONCRETS

Ce travail a porté sur quatre hôpitaux ayant fait l'objet d'études antérieures : le Centre Hospitalier Universitaire de Montpellier (Hérault), le Centre Hospitalier de Nîmes (Gard), le Centre Hospitalier de Béziers (Hérault), l'Hôpital de Salon (Bouches-du-Rhône).

L'époque de relevé était l'année civile 1961 pour les hôpitaux de Montpellier, Nîmes et Béziers et 1959 pour l'hôpital de Salon.

Les données ont été obtenues par dépouillement du registre des entrées de l'hôpital selon les communes de résidence des entrants. Pour les hôpitaux de Montpellier et de Nîmes les registres d'entrées n'ont pu être dépouillés exhaustivement, on a dû se contenter d'un sondage au 1/5. Seuls les noms des communes de résidence des hospitalisés dont les numéros sur les livres des entrées se terminaient par 0 ou 5 ont été relevés. Nous avons admis que l'ordre d'arrivée des malades était indépendant de leur lieu de résidence et qu'il s'agissait d'un tirage aléatoire. Les entrées ont été distinguées selon la spécialité du service où le malade est « admis » lors de son entrée à l'hôpital.

Les chiffres de population, à partir desquels ont été calculés les taux d'attraction, sont ceux du recensement de 1962, pour l'Hérault, le Gard et l'Aude. Pour les Bouches-du-Rhône, l'estimation de la population en 1959 a été obtenue par interpolation linéaire entre les chiffres des recensements de 1954 et 1962.

Les communes ont été ordonnées par distance croissante à l'hôpital considéré, et regroupées suivant cet ordre, de telle manière que les grou-

pements ainsi formés correspondent aux zones annulaires concentriques antérieurement définies comportant des nombres d'hospitalisations à peu près identiques.

Pour les hôpitaux de Montpellier et de Nîmes dont les registres d'entrées n'ont été dépouillés qu'au 1/5, les regroupements comportent 40 à 50 observations, soit 200 à 250 hospitalisations (1). Pour l'hôpital de Béziers, chaque groupement correspond à peu près à 70 hospitalisations (donc 70 observations), et pour celui de Salon à 180 hospitalisations (donc 180 observations), la grande taille des communes dans cette région n'ayant pas permis de groupements cohérents moins importants. Les données sur les hospitalisations des habitants des villes d'implantation des hôpitaux n'ont pas été utilisées pour les ajustements.

Dans le cas du C.H.U. de Montpellier on obtient l'ajustement suivant :

$$x A_M = \text{Exp} (- 0,0195 x + 4,01) = 55,09 \text{ Exp} (- 0,0195 x)$$

On remarquera sur le graphique que les trois villes de Montpellier, Sète et Béziers, se situent nettement en dessous de la courbe ajustée : cette particularité tient sans doute en grande partie à la concurrence d'autres établissements : dans le cas de Montpellier celle des cliniques privées ; dans le cas de Sète et Béziers celle des hôpitaux et des cliniques privés qui y sont situés.

La même méthode appliquée à l'attraction de l'hôpital de Nîmes sur les communes du Gard nous a conduit à l'ajustement suivant :

$$x A_M = \text{Exp} (- 0,0356 x + 3,93) = 50,97 \text{ Exp} (- 0,0356 x)$$

Notons que Nîmes, qui n'intervient pas dans les calculs se situe en dessous de la courbe ajustée, pour les mêmes raisons que précédemment.

Dans le cas de l'hôpital de Salon (2) on obtient :

$$x A_S = \text{Exp} (- 0,0588 x + 4,50) = 89,85. \text{ Exp} (- 0,0588 x)$$

L'étude de l'hôpital de Béziers se révélait plus complexe. En effet sur un graphique semi-logarithmique, alors que précédemment nous obtenions des nuages ayant une allure ellipsoïdale, nous avons un nuage ayant une forme vaguement triangulaire. Étant donné la proximité de Montpellier, et la forte attraction de son C.H.U. concurrençant celle du C.H. de Béziers, nous avons pensé qu'il fallait distinguer deux zones. La première, que nous avons notée zone I et qui correspond à un secteur géographique orienté vers Montpellier, comprend les cantons de l'arrondissement de Béziers, situés à l'Est de la ligne Béziers-Bédarieux. La deuxième, notée zone II, comprend les autres cantons de l'arrondissement de Béziers.

Les nouveaux points obtenus nous ont bien donné deux nuages ellipsoïdaux de pentes différentes :

(1) Les données sur Sète et Béziers, n'ont pas été utilisées pour l'estimation des paramètres du C.H.U. de Montpellier étant donné que le nombre d'hospitalisations à Montpellier de leurs habitants (830 à Sète, 519 à Béziers) est nettement supérieur aux limites fixées.

(2) Seules les données relatives aux communes administrativement rattachées à l'hôpital de Salon sont intervenues dans l'ajustement. Cf. p. 87.

On obtient les ajustements suivants :

Zone I : $x A_{BI} = \text{Exp} (- 0,0549 x + 3,65) = 38,61. \text{ Exp. } (- 0,0549 x)$

Zone II : $x A_{BII} = \text{Exp} (- 0,0166 x + 3,21) = 24,73. \text{ Exp. } (- 0,0166 x)$

Les résultats obtenus se présentent donc de la manière suivante :

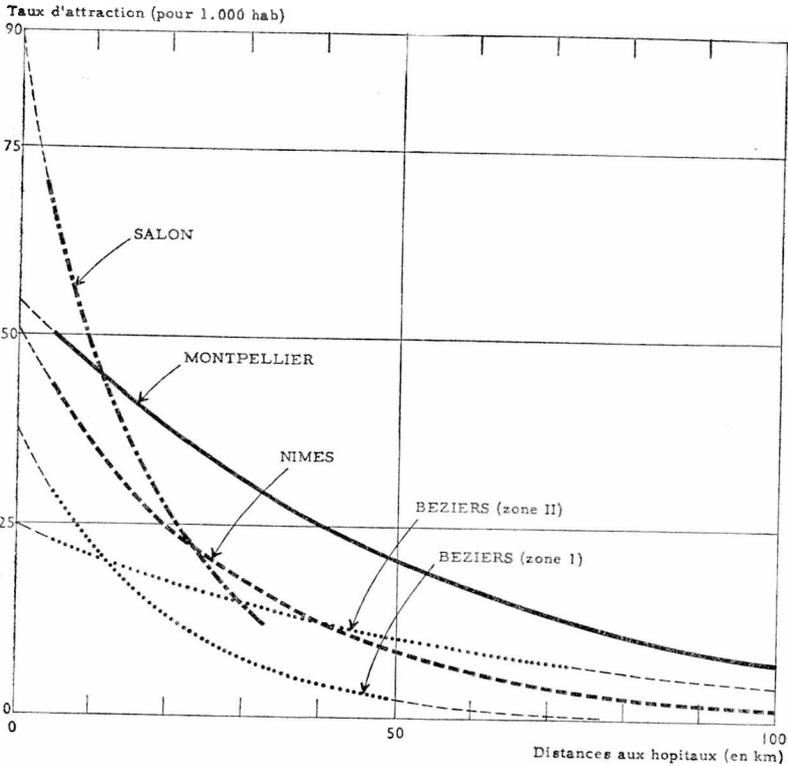
TABLEAU 4

| | b | a | A* = Exp. (a) |
|--------------------------------|--------|------|------------------|
| C.H.U. de Montpellier | 0,0195 | 4,01 | 55,09 |
| C.H. de Nîmes | 0,0356 | 3,93 | 50,97 |
| H. de Salon | 0,0588 | 4,50 | 89,85 |
| C.H. de Béziers { Zone I | 0,0549 | 3,65 | 38,61 |
| Zone II | 0,0166 | 3,21 | 24,73 |

Ils sont illustrés par les graphiques 6 et 7.

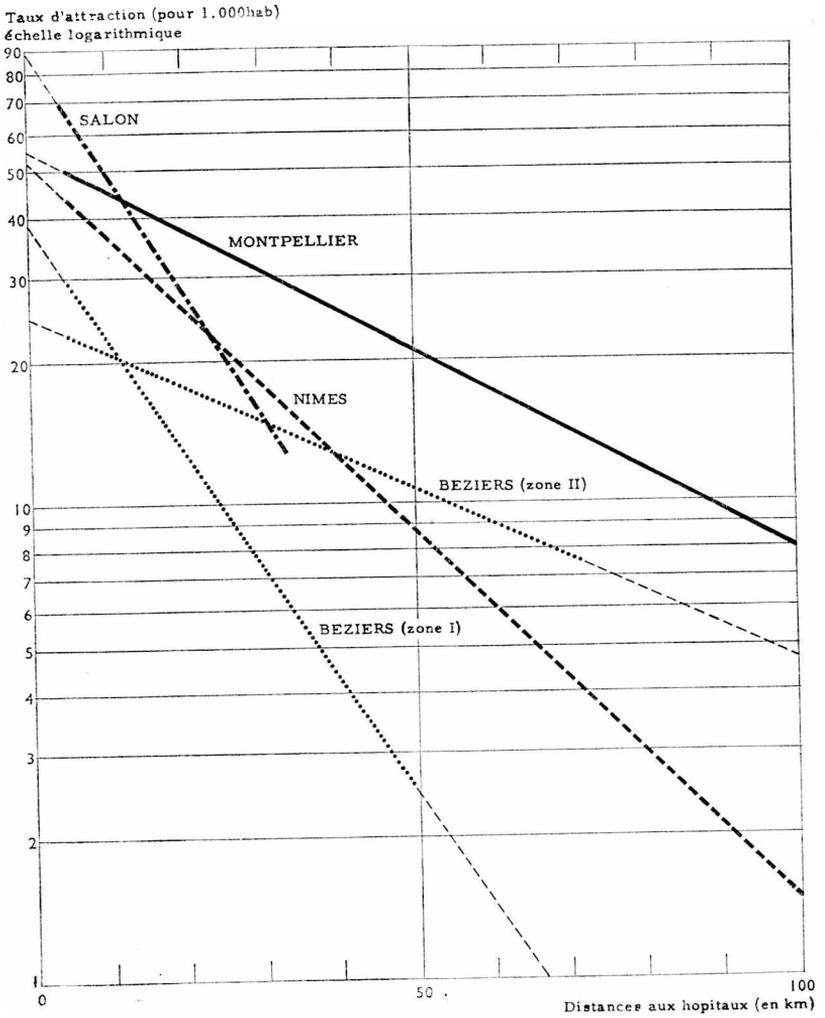
GRAPHIQUE 6

Taux d'attraction de divers hôpitaux en fonction de la distance
(ordonnées arithmétiques)



GRAPHIQUE 7

Taux d'attraction de divers hôpitaux en fonction de la distance
(ordonnées logarithmiques)



D. INTERPRÉTATION DU MODÈLE ET DES RÉSULTATS

I. CHOIX DES VARIABLES

Une étude concrète, visant à tester un modèle sur les données fournies par l'observation des faits, imposait le choix de variables mesurables à partir des sources statistiques disponibles.

C'est pourquoi l'orientation de notre travail est assez sensiblement différente de celle de C. Ponsard ⁽¹⁾ par exemple. Celui-ci en effet retient le plus souvent, comme variable explicative, le « coût » du déplacement ou du transport. Si ce « coût » peut être assez facilement mesuré lorsqu'il s'agit de politique d'entreprise, il n'en est pas de même dans le cas général. Nous avons souligné, dès notre introduction ⁽²⁾ le rôle capital de ce coût, mais aussi l'impossibilité pratique de le mesurer lorsque doivent être évalués, comme il est indispensable dans le cas général, non seulement ses éléments monétaires, mais aussi ses éléments psycho-sociologiques. C'est pourquoi nous nous sommes contentés d'une variable dont le contenu d'informations est moins riche, mais dont la mesure est possible : la distance.

Par contre, nous avons choisi comme deuxième variable le taux d'attraction (${}_iA_h$) qui contient une information beaucoup plus complète que le rapport d'attraction retenu par Reilly et ses continuateurs et qui dans le cas de notre étude prendrait la forme (${}_iR_{hk}$) ⁽³⁾. Le rapport d'attraction, mesure relative, ne permet pas en effet de déterminer l'intensité absolue des champs.

2. SIGNIFICATION DES PARAMÈTRES

Le modèle établi caractérise le champ d'action d'un hôpital par deux paramètres a et b . On doit s'efforcer de préciser leur signification.

2.1. Le paramètre a

Pour l'hôpital H nous avons la relation :

$${}_x A_h = \text{Exp} (- b_h x + a_h)$$

qui peut se mettre sous la forme :

$${}_x A_h = \text{Exp} (- b_h x) \cdot \text{Exp} (a_h)$$

Si $x = 0$, il vient :

$$A^*_h = \text{Exp} (a_h)$$

On voit sur cette dernière formule que l'on peut exprimer le paramètre a_h par $A^*_h = \text{exp} (a_h)$, ce qui rend son interprétation plus facile A^*_h étant une attraction. On peut admettre que le coût du déplacement est une fonction monotone croissante de la distance. Il est donc minimum quand celle-ci s'annule. Le paramètre A^*_h est alors l'attraction de l'hôpital H

(1) [15] PONSARD (C.), « Économie et espace. Essai d'intégration du facteur spatial dans l'analyse économique ». Paris, Sedes, 1955, 466 p. École pratique des Hautes Études, observation économique B.

(2) Cf. page 63.

(3) Cf. page 88, op. cit. [15].

sur une population pour laquelle le coût du déplacement serait minimum; nous l'appellerons attraction au centre. On pourrait dire, **compte tenu des réserves qui seront exprimées au paragraphe 23** ⁽¹⁾ qu'il caractérise la première des relations évoquées dans notre introduction ⁽²⁾ celle qui existe entre l'équipement et la population.

Ce paramètre est sous la dépendance de très nombreuses variables que nous ne ferons qu'évoquer.

a) **Facteurs liés à l'établissement.** — Il existe deux types de facteurs : un facteur limitant et des facteurs agissants.

Le facteur limitant est la **capacité** (et le débit). En aucun cas l'établissement ne pourra présenter un α élevé si sa capacité est faible par rapport à la population desservie (cas évident de Marseille).

Les facteurs agissants sont ceux qui conditionnent la **réputation** de l'établissement : le niveau technique médical et le confort. Si l'action d'un établissement n'est pas limitée par sa capacité, le paramètre α caractérise sa valeur aux yeux de la clientèle des malades et des médecins qui prescrivent leur hospitalisation.

b) **Facteurs liés à la population.** — Ces facteurs, démographiques, économiques et psycho-sociologiques conditionnent essentiellement la fréquentation hospitalière, mais par conséquent aussi les attractions.

TABLEAU 5

**Taux de fréquentation des établissements généraux publics
selon la catégorie socio-professionnelle individuelle**
(Territoire de Belfort 1959)

| | Population | Taux pour 1 000 hab. |
|---|---------------|-------------------------|
| Agriculteurs | 3 725 | 2,4 |
| Salariés agricoles..... | 443 | 20,3 |
| Patrons de l'industrie et du commerce | 4 226 | 11,1 |
| Professions libérales et cadres supérieurs | 1 389 | 13,7 |
| Cadres moyens | 3 512 | 21,4 |
| Employés | 5 537 | 36,5 |
| Ouvriers | 21 857 | 45,4 |
| Personnel de service | 1 767 | 95,6 |
| Autres catégories..... | 996 | 19,1 |
| Ensemble des personnes actives | 43 553 | 37,6 |
| Ensemble des personnes inactives ⁽¹⁾ | 55 831 | 47,4 |
| ENSEMBLE | 99 384 | 43,1 |

(1) Population essentiellement composée des personnes âgées, femmes sans profession et enfants.

(1) Cf. page 87.

(2) Cf. page 63.

Nous avons déjà indiqué certaines particularités de la fréquentation selon l'âge, variable la plus importante, et selon les caractéristiques sociales. Il est évident cependant que le revenu et le mode de couverture par les systèmes sociaux influent considérablement sur le choix de l'établissement d'hospitalisation public ou privé. Le tableau 5 donne un exemple de taux de fréquentation hospitalière selon la catégorie socio-professionnelle (1).

L'action de ces facteurs, qui n'a pu être analysée à ce stade de l'étude perturbait l'observation de l'influence de la distance. On peut penser que les regroupements utilisés pour les estimations des paramètres aboutissent à constituer des populations dont les structures vis-à-vis des autres critères sont assez proches. Cependant la dispersion des valeurs observées (par exemple sur le graphique 4) résulte sans doute, pour sa plus grande part, de l'effet de ces variables non introduites dans le modèle.

c) Facteurs liés aux autres éléments de l'appareil médical. — Ce sont là les facteurs de concurrence. En fait le choix entre des soins à domicile ou hospitaliers qui a été présenté comme le facteur premier conditionnant la fréquentation hospitalière n'a pas l'aspect d'une concurrence mais plutôt d'une complémentarité (2).

Par contre la concurrence des autres établissements situés dans le champ d'action est un facteur important en particulier celle des cliniques privées. La capacité des cliniques privées par rapport à l'ensemble de la capacité hospitalière est faible dans le cas de Salon (22%) ou de Grenoble (12%) et permet à l'hôpital d'atteindre un taux d'attraction élevé. Elle est forte au contraire à Marseille (50%) ou Nîmes (40%).

Mais on doit naturellement considérer que l'existence de cette concurrence, puisqu'elle s'est développée au cours des périodes antérieures, témoigne du fait que l'établissement étudié n'a pas pu ou pas su atteindre une forte intensité d'attraction.

22. Le paramètre b

Le paramètre b caractérise l'extension du champ. En effet le modèle retenu étant de la forme :

$$A_h = \text{Exp}(-b_h x + a_h)$$

On obtient en dérivant :

$$dA_h = -b_h \text{Exp}(-b_h x + a_h) dx = -b_x A_h dx$$

(1) Une seule enquête permet, à ce jour, de calculer, pour une population française, des taux de fréquentation approchés en fonction d'autres critères que la distance et la catégorie de commune. Cette enquête-pilote a été réalisée avec l'aide du Ministère de la Santé Publique et de la Population dans 5 hôpitaux. L'enquête menée au Centre Hospitalier de Belfort, grâce aux efforts de son directeur M. ROCHAIX, a apporté la plupart des données que nous présentons ici :

[4] LEHARLE (M. C.), « Une enquête sur la sociologie, la morbidité et l'hospitalisation des malades dans un centre hospitalier régional et deux hôpitaux-hospices », Thèse Paris 1962, 116 p. dactylo.

(2) Les taux de fréquentation hospitalière apparaissent par exemple d'autant plus élevés que la densité de médecins libéraux par habitant est plus forte (Cf. carte 2, p. 71) ; les diverses consommations médicales s'accroissent parallèlement car elles sont complémentaires

soit :

$$\frac{dA_h}{A_h} = - b_h dx = - bx \frac{dx}{x}$$

d'où :

$$e = \frac{\frac{dA_h}{A_h}}{\frac{dx}{x}} = - b_h x$$

Le rapport e de l'accroissement relatif du taux d'attraction à l'accroissement relatif de la distance est en quelque sorte une élasticité distance. Cette élasticité est **négative** et elle n'est pas constante puisque **proportionnelle** en chaque point à la distance de l'hôpital à ce point. Le paramètre b_h caractérise cette élasticité, il mesure donc pour un hôpital (h) donné, la décroissance de son attraction, en fonction de la distance.

a) La valeur du paramètre b est donc liée en premier lieu à l'action de la distance pour la population desservie. Nous avons déjà insisté sur les différents facteurs qui déterminent cette action. Deux d'entre eux sont primordiaux :

— D'une part, les caractéristiques du réseau de circulation, route, voirie urbaine, parking. C'est ici qu'apparaît le deuxième type de relation, relation d'**interdépendance** entre l'équipement hospitalier (semis de forme I) et l'équipement de circulation (réseau de forme IV). Il n'est pas besoin de souligner que, dans de nombreux cas, le modèle ne pourra être correctement établi qu'en tenant compte du temps de parcours nécessaire (régions de montagnes, grandes agglomérations telles que celle de Paris). Le rapport de la distance au temps de parcours (et de parquage) donne la valeur la plus simple de l'efficacité du réseau de circulation.

— D'autre part, le taux de possession d'automobiles par les ménages.

b) Le paramètre b est lié en second lieu à l'antagonisme des champs d'action voisins. Il s'agit là du troisième type de relations **relation de complémentarité ou concurrence** entre équipements de même type.

L'exemple d'un tel phénomène est déjà nettement apparu dans le cas de l'hôpital de Béziers. La relation sera plus clairement établie dans le modèle généralisé présenté dans le chapitre II (1).

c) La conception du modèle dans ce premier chapitre a été faite en considérant chacun des hôpitaux dans son ensemble mais il est évident que l'analyse de leurs champs d'action ne peut être approfondie qu'en individualisant les diverses spécialités. Le paramètre b correspondant à un hôpital dépend de sa structure par spécialité.

En effet, l'extension des champs de chaque type de spécialité variera justement en fonction de la position des champs antagonistes. Ainsi, les centres des champs antagonistes limitant l'extension de l'action du service de chirurgie thoracique de Marseille sont éloignés puisqu'ils se

(1) Cf. page 91.

trouvent à Lyon et Montpellier. Au contraire les centres des champs limitant l'extension de l'action de sa maternité sont proches puisque situés à Aix, Salon et Martigues.

L'étude du paramètre b selon les spécialités sera présentée au chapitre II.

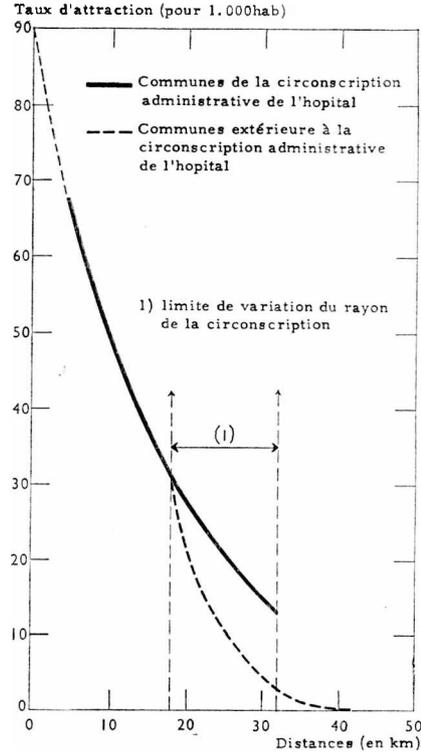
d) On a admis jusqu'à présent que la liberté de choix du malade entre deux établissements était complète. Nous avons déjà indiqué que cette première hypothèse de travail ne correspondait pas rigoureusement aux faits (1). A chaque hôpital est rattachée une « circonscription administrative » aux termes de la réglementation de l'Aide Sociale et de la Sécurité Sociale. Les difficultés administratives qu'entraîne l'admission dans un établissement sont beaucoup plus grandes pour un malade domicilié à l'extérieur de la circonscription.

L'effet de cette contrainte est très peu sensible lorsque l'attraction d'un hôpital tombe à des taux très faibles à l'intérieur même de sa circonscription (cas de la zone sud-ouest de Béziers par exemple). Il est au contraire très marqué lorsque l'attraction de l'hôpital est forte et sa circonscription restreinte (cas de Salon, voir graphique 8).

Ce n'est là qu'un cas particulier d'une situation de concurrence : concurrence non libre (2). Ses inconvénients et avantages doivent naturellement être pesés.

GRAPHIQUE 8

Taux d'attraction de l'Hôpital de Salon en fonction de la distance



23. Interdépendance des paramètres a et b

Les paramètres a et b ne sont pas indépendants (3).

(1) Cf. note (2), p. 72.

(2) Telle que la concurrence sur les marchés internationaux sous contrainte de droits de douane et des contingents.

(3) En effet en appelant $d(x)$ la densité de population et N le nombre total d'hospitalisés en h , nous avons :

$$N = \int_0^{\infty} d(x) A(x) dx$$

En supposant d constant nous avons alors :

$$N = 2\pi d \int_0^{\infty} x A(x) dx = 2\pi d \int_0^{\infty} x e^{-ax + b} dx$$

d'où nous tirons :

$$b = \text{Log} \frac{a^2 N}{2\pi d}$$

Leur liaison apparaît avec évidence dans certains cas particuliers simples : ainsi, lorsque la capacité est insuffisante et que joue par conséquent le facteur limitant précédemment signalé, a et b ne peuvent varier que de façon concomitante. En effet si l'attraction au centre est forte (a élevé) l'extension ne peut être que faible (b élevé) car l'hôpital ne peut satisfaire une forte demande d'une population étendue (cas de Martigues). Inversement, si l'extension est grande (b faible) l'attraction ne peut être que faible (a faible) (cas de Marseille et des hôpitaux psychiatriques).

Il nous paraîtrait imprudent, au stade actuel de notre information statistique et de notre analyse, d'émettre d'autres hypothèses sur la liaison de ces deux paramètres qui constitue cependant une donnée importante du problème.

3. FORME DE LA LOI

Comme nous l'avons indiqué ce sont les données statistiques observées qui nous ont conduit à choisir un modèle exponentiel, après l'essai de diverses autres formes qui s'ajustaient mal à la réalité des faits.

Ainsi la loi de Newton appliquée par Reilly (1) à des phénomènes économiques ne pouvait convenir. C'est en effet une loi à élasticité distance constante. Cette élasticité étant admise comme égale à 2 dans le modèle primitif et étant conçue comme un paramètre à estimer dans les études postérieures de divers auteurs (2). Exprimer le rapport des attractions que deux villes A et B exercent en un lieu donné, elle est de la forme :

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{M_A}{M_B} \cdot \left(\frac{x_B}{x_A}\right)^2$$

V_A et V_B représentant le volume des échanges commerciaux ou autres entre ce lieu et les villes A et B, et M_A et M_B étant deux masses attribuées respectivement à A et B (3). Alors que selon le modèle retenu dans le cas de deux hôpitaux h et k , le rapport d'attraction serait :

$$R_{hk} = \frac{n_h}{n_k} = \text{Exp} (-b_h x_h + b_k x_k + a_h - a_k)$$

Ce modèle n'est donc pas compatible avec la loi de Reilly. Mais on conçoit que dans d'autres domaines que celui des équipements hospitaliers on puisse être amené à choisir d'autres lois pour décrire les phénomènes d'attraction.

Aucune conception de mécanismes explicatifs sous-jacents n'était à l'origine du choix du modèle adopté. Néanmoins sa forme même pourrait conduire à émettre certaines hypothèses sur ces mécanismes.

Dans la loi retenue, l'élasticité-distance est négative et proportionnelle à la distance. On pourrait imaginer diverses relations de définition du **coût réel du déplacement**, au sens où nous l'entendons dans l'introduction, à partir de la résistance à l'attraction. Si, par exemple, on admettait qu'il existe entre ce coût réel et le taux d'attraction une liaison correspondant à une élasticité-coût réel constante, le coût réel du dépla-

(1) [16] REILLY (W. J.), op. cit.

(2) [18] ROBINE, « Note sur l'estimation statistique des paramètres de la loi de Reilly », Bordeaux S. d., 23 p. (Travaux et documents de l'Institut d'Administration des Entreprises de l'Université de Bordeaux).

(3) M_A et M_B peuvent être par exemple les populations de A et de B.

cement serait une fonction exponentielle de la distance. Or il est admis d'une façon générale que le **coût monétaire** du transport croît moins que linéairement avec la distance. Ce coût monétaire n'est lui-même qu'une composante du coût réel de déplacement. Il apparaîtrait alors dans l'hypothèse envisagée, que les liaisons respectives du coût réel total et du coût monétaire avec la distance seraient de nature différente et, en particulier, que les composantes non monétaires deviendraient de plus en plus prédominantes lorsque la distance s'accroît. Il est bien évident cependant que les pondérations des diverses composantes du coût réel de déplacement, qui ne varieraient donc pas en fonction de la distance selon les mêmes lois, seraient en outre différentes selon les secteurs d'activité économique.

4. DISCUSSION DE LA LOI

41. La zone centrale

Si l'on peut vérifier que la loi s'adapte très correctement au champ d'action extérieur à la ville où est implanté l'hôpital, l'unique taux d'attraction observé pour l'ensemble de cette ville ne nous permet pas de juger de son adéquation dans la zone centrale. Ce taux se situe parfois légèrement en dessous de la valeur ajustée lui correspondant (1). En ce cas on peut avancer une explication simple : la concurrence des cliniques privées est particulièrement forte dans cette zone et notre étude reste incomplète tant qu'il n'est pas tenu compte de l'attraction de ces établissements. Parfois au contraire le taux observé est légèrement supérieur au taux ajusté, mais on peut alors penser que les différences de comportement entre ruraux et citadins deviennent prépondérantes.

Il n'en reste pas moins que l'on devra vérifier si effectivement la loi reste valable dans un rayon restreint autour de l'hôpital. Cette étude apparaît d'autant plus nécessaire que les lois sont généralement très sensibles pour les valeurs extrêmes des variables. C'est donc dans ces cas que l'inadéquation éventuelle du modèle serait la plus décelable.

42. Particularités de l'équipement hospitalier

On doit noter certaines particularités de l'équipement hospitalier. D'une façon générale, et spécialement dans plusieurs des cas qui servent de base à nos études, on se trouve dans un état de pénurie très marqué, les équipements n'ayant pas suivi l'évolution de la demande. Nous retenons un modèle qui semble être une bonne approximation de la réalité ; resterait-il valable dans une situation où l'équipement, et par conséquent le comportement de la population, seraient différents ?

Dans le cas d'un équipement amélioré, tant en capacité qu'en qualité, la demande actuellement potentielle serait mieux satisfaite et la fréquentation plus élevée. Si la loi restait valable, on observerait en tout état de cause un accroissement de la valeur du paramètre a . Mais d'autre part, si la demande tendait à se saturer on peut penser que le paramètre b diminuerait, ce qui correspondrait à un ralentissement de l'accroissement de la demande dans la zone centrale et à un « rattrapage » par les popu-

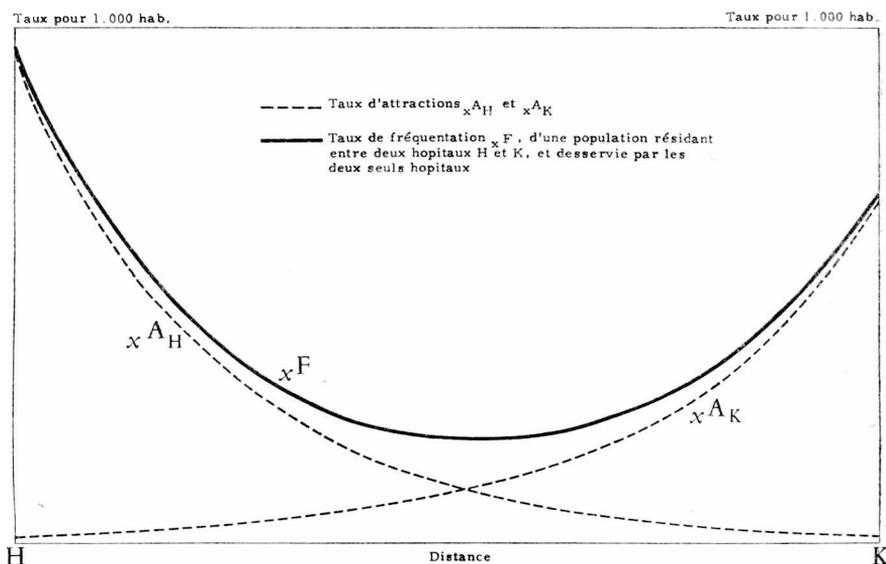
(1) Cf. graphiques 4 et 5.

(2) On ne dispose pas actuellement des données statistiques permettant d'étudier l'attraction des cliniques privées.

lations périphériques. Il serait d'ailleurs intéressant d'étudier et de comparer les cas d'autres équipements pouvant se trouver dans une situation différente : établissements d'enseignement, salles de spectacles, etc...

Il n'est pas sans intérêt de souligner que la forme de loi observée interdit actuellement et, si elle devait rester valable, interdirait toujours en toute rigueur, d'assurer un service égal à toute la population à quelque distance de l'hôpital qu'elle réside (voir schéma 9). Or il est évident qu'en première hypothèse on doit admettre que le « besoin médical » est en moyenne identique pour toute la population ou du moins ne varie pas avec son lieu de résidence (1). Ce besoin ne pourrait donc être satisfait que par une fréquentation moyenne identique des équipements hospitaliers. Si l'on se fixait un tel objectif, il ne pourrait vraisemblablement être atteint, de façon économiquement rentable, que dans le cas où la forme de la loi serait différente. S'interroger sur la possibilité de sa modification spontanée ou dirigée est donc une question importante ; mais une modification dirigée impliquerait en tout état de cause la connaissance approfondie des mécanismes et des comportements qui commandent ces phénomènes.

GRAPHIQUE 9



(1) En réalité, du point de vue médical, le besoin d'hospitalisation et par conséquent la fréquentation hospitalière devrait être au contraire sensiblement supérieure lorsque le domicile du malade est plus éloigné : dans le cas de malades exigeant une surveillance ou se trouvant sous menace constante d'aggravation brusque, l'hospitalisation est plus souvent nécessaire lorsque le malade n'est pas à portée immédiate de l'hôpital et de ses consultations.

CHAPITRE II

DÉVELOPPEMENTS DU MODÈLE

A. LE CAS DE DEUX OU PLUSIEURS HOPITAUX

I. PRÉSENTATION THÉORIQUE

Le modèle présenté au chapitre précédent détermine le champ d'action d'un hôpital en supposant que ceux des autres établissements hospitaliers de la région, quels que soient leur implantation et leur type, ne le perturbent pas. Le schématisme de cette hypothèse est évident ; certains cas d'ailleurs, comme celui de l'hôpital de Béziers, l'infirmement. Une généralisation du modèle est donc indispensable, si l'on veut approcher d'un peu plus près la réalité. Nous ferons cette généralisation en conservant comme variable à expliquer le **taux d'attraction d'un hôpital déterminé** et en augmentant le nombre des variables explicatives. Pour plus de clarté nous l'exposerons en n'introduisant tout d'abord que l'action d'un deuxième hôpital.

Soit deux hôpitaux H_1 et H_2 et une commune C située simultanément dans le champ d'action de H_1 et dans celui de H_2 . Si x_1 et x_2 sont respectivement les distances de C à H_1 et H_2 , nous généraliserons le modèle simple, en exprimant le **taux d'attraction de H_1** sur la commune C sous la forme suivante :

$$E \{ {}_cA_{H_1} \} = \text{Exp} (-bx_1 + cx_2 + a)$$

Notons que la nouvelle variable explicative introduite est encore une **distance**, celle de C à H_2 , et que le taux d'attraction de H_2 n'intervient pas.

On voit que le taux d'attraction de H_1 diminue quand la distance à H_1 augmente ou quand la distance à H_2 diminue.

Les courbes à taux d'attraction constant, qui correspondent en quelque sorte à des courbes de niveau, et qui déterminent la forme du champ, ne seront évidemment plus des cercles.

On peut les définir par :

$$\text{Log} (A_{H_1}) = K_1 = -bx_1 + cx_2 + a$$

d'où :

$$x_1 = \frac{c}{b} x_2 + K_2$$

C'est l'équation d'un ovale de Descartes.

2. DÉTERMINATION DES OVALES DE DESCARTES DANS UN CAS CONCRET

Nous avons vu que l'application du modèle simple pour l'hôpital de Béziers avait nécessité un découpage de la région en deux zones, en fonction de la localisation des communes par rapport à Montpellier. Nous avons donc été amenés naturellement à appliquer à ce cas le modèle généralisé.

Soit pour la commune C :

$$E \{ {}_cA_B \} = \text{Exp} (-bx_1 + cx_2 + a)$$

${}_cA_B$ = taux d'attraction de l'hôpital de Béziers sur la commune C ;

x_1 = distance de C à Béziers ;

x_2 = distance de C à Montpellier.

Remarquons que le modèle généralisé :

— permet d'éliminer le découpage arbitraire en deux zones, indispensables pour l'application du modèle simple, et fait disparaître les discontinuités entre ces zones ;

— ne nécessite, sur les mêmes observations, que l'estimation de 3 paramètres au lieu de 4.

Pour les mêmes raisons que précédemment (1) des regroupements de communes sont nécessaires.

Dans le cas du modèle simple, les regroupements de communes ne présentaient aucune difficulté, le champ d'action étant circulaire. Chaque commune étant maintenant définie par deux distances (x_1 , x_2), le problème est plus complexe. Par analogie avec le modèle simple nous avons déterminé un processus par approximations successives pour estimer les paramètres.

1. Nous avons calculé, sur les seules communes de plus de 1 000 habitants, une première estimation des paramètres, ajustant classiquement par les moindres carrés :

$$\text{Log} ({}_cA_{B_1}) = -b_1 x_1 + c_1 x_2 + a_1$$

2. A partir de ces estimations nous avons pu déterminer sur quel ovale d'égal taux se trouve une commune ; ces ovales à ce stade du calcul ne sont qu'approximatifs puisque déterminés sur les communes de plus de 1 000 habitants seulement. Pour des raisons de simplicité de calcul nous avons choisi comme demi-axe de référence, le demi-axe porté par l'axe Béziers-Montpellier, origine à Béziers et direction contraire à celle de Montpellier.

(1) Cf. p. 76.

B et M désignant respectivement les villes de Béziers et Montpellier ; C une commune située sur un ovale d'égal taux (0), et P le point d'intersection de l'ovale (0) avec l'axe B_z (schéma 10). Nous noterons :

$$\begin{aligned} BM &= u \\ CB &= x_1 \quad ; \quad CM = x_2 \\ PB &= x \quad ; \quad PM = x + u \end{aligned}$$

C et P étant situés sur le même ovale (0), on a :

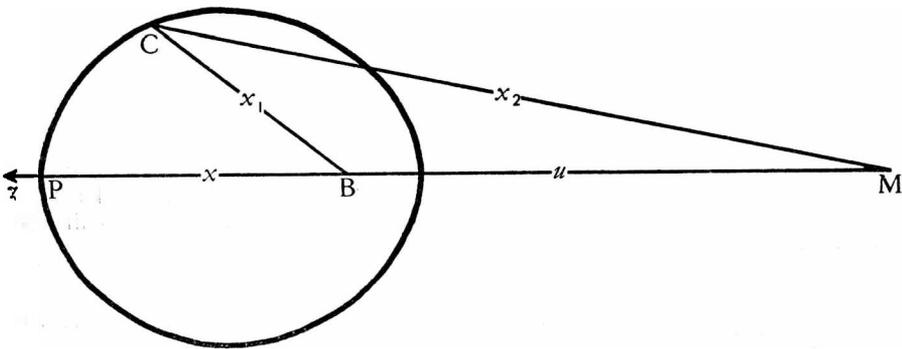
$$\text{Log}({}^cA_{H_1}) = \text{Log}({}^pA_{H_1}) = -b_1 x_1 + c_1 x_2 + a_1 = -b_1 x + c_1 (x + u) + a_1$$

d'où :

$$x = \frac{1}{b_1 - c_1} (b_1 x_1 - c_1 x_2 + c_1 u)$$

Ce qui permet de caractériser chaque commune par une **seule distance** x .

GRAPHIQUE 10



3. Toutes les communes ont alors été classées par x croissant et nous avons pu faire des regroupements comme précédemment à partir d'un nombre constant d'hospitalisés (ici entre 60 et 80). Sur ces regroupements, en tenant compte cette fois de **toute l'information**, nous avons estimé de nouveaux paramètres a_2, b_2, c_2 .

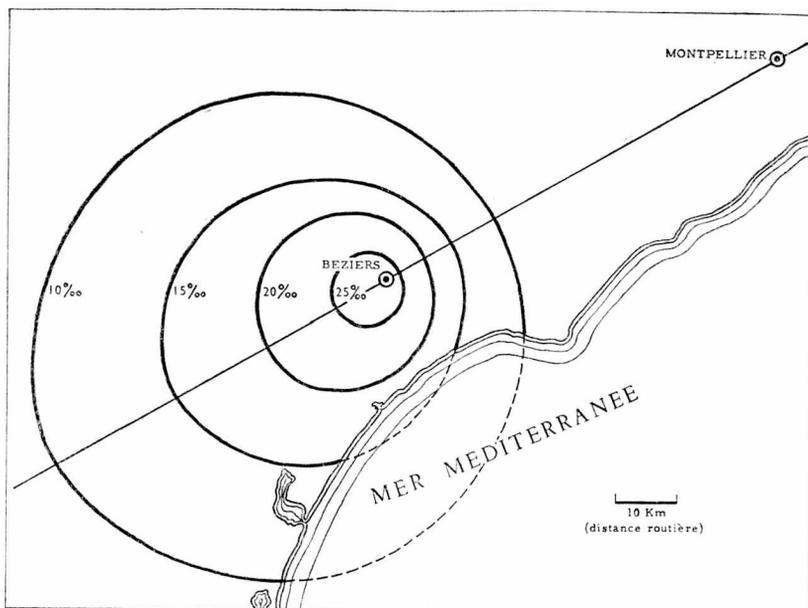
4. Pour obtenir une meilleure approximation, en particulier pour situer les communes avec plus de précision sur un ovale à taux constant, nous avons réitéré une seconde fois le calcul qui converge d'ailleurs rapidement.

On obtient les estimations suivantes :

$${}^cA_{H_1} = \text{Exp} (-0,020x_1 + 0,0078x_2 + 2,72)$$

ce qui permet la détermination des ovales d'égal taux. Un certain nombre de ces ovales a été calculé et figure sur le graphique 11.

GRAPHIQUE II
Centre hospitalier de Béziers
Courbes d'égal attraction (pour 1 000 habitants)



3. GÉNÉRALISATION

On pourrait de la même manière généraliser le modèle au cas de 2 hôpitaux perturbateurs, la forme du champ de l'hôpital principal serait alors moins simple mais très déterminable analytiquement, à partir du modèle :

$$E \{ A_{B_1} \} = \text{Exp} (-bx_1 + cx_2 + dx_3 + a)$$

Aucune hypothèse n'étant faite sur le signe de d , on peut introduire ici un hôpital « complémentaire » aussi bien que « concurrent ».

Ce modèle peut être appliqué au cas de 3 hôpitaux perturbateurs ou plus, mais des moyens de calcul très importants seront alors nécessaires.

B. LE CHAMP D'ACTION DES DIVERS SERVICES HOSPITALIERS

Lors de l'analyse critique du modèle simple ⁽¹⁾ nous avons noté qu'il n'était pas toujours correct de considérer l'attraction d'un hôpital dans son ensemble. Ainsi, il n'est légitime de comparer les champs d'action de deux établissements que si leurs structures internes sont identiques : par exemple des « hôpitaux » comportant dans les mêmes proportions les trois types de services courants de médecine générale, de chirurgie générale et de maternité, ou des « C.H.U. » comportant toute la gamme des services spécialisés. Hors de tels cas simples, il est nécessaire d'étudier les champs d'action des divers services ou de catégories de services suffisamment homogènes.

(1) Cf. chapitre I, p. 83.

Par ailleurs, l'application du modèle aux services spécialisés permet d'apporter quelques indications sur la « hiérarchie » de ces types de services, au sens donné à cette notion dans notre introduction.

I. LA CLASSIFICATION DES SERVICES SELON LA SPÉCIALISATION

Si l'on veut étudier les phénomènes d'attraction selon les divers services spécialisés, la distinction de ces services n'a de sens, en toute rigueur, que s'il existe effectivement une correspondance entre les services, différenciés selon leur spécialisation, et des populations, différenciées selon les diverses maladies qui les affectent ou les soins qu'elles demandent. En fait une telle relation biunivoque entre un service et une classe de malades existe rarement. Quelques remarques montreront les précautions qui sont nécessaires lorsque l'on aborde l'étude des spécialisations.

Nous avons indiqué dans l'introduction que la spécialisation était moins poussée dans le secteur médical que dans les autres secteurs d'activité. Ce fait tient à deux raisons principales.

Un principe juridiquement reconnu de la profession médicale donne à tout « docteur en médecine » le droit de soigner tout malade quelle que soit sa maladie. Ce principe reste dans une très large mesure concrètement appliqué, même à l'intérieur d'un hôpital : d'autant que les médecins des hôpitaux sont, dans les C.H.U. où existent des services très différenciés, recrutés par un concours dont le niveau est, dans l'ensemble, supérieur à celui des certificats de spécialités et a fortiori de leurs équivalents.

On pourrait penser, par référence aux autres secteurs d'activité, qu'il s'agit là d'un retard dans l'organisation du secteur médical, une nécessaire spécialisation allant souvent de pair avec le progrès technique. Mais l'objet même de la technique médicale s'oppose et s'opposera, en fait, de plus en plus à cette tendance. En effet, le malade, lui, est rarement « spécialisé », et les divers aspects de sa pathologie ne peuvent pas être traités de façon indépendante. Ainsi l'un des types de malades le plus fréquent, atteint d'athérome artériel, relève très souvent de nombreuses spécialités : cardiologie, diabétologie, neurologie, ophtalmologie, rééducation, parfois chirurgie vasculaire ou neuro-chirurgie. De plus, il sera très fréquemment atteint d'une ou plusieurs autres maladies associées.

C'est ce qui explique que l'attraction d'un malade vers un service de spécialisation donnée n'est pas liée de façon étroite à sa maladie. On observe effectivement que dans tout service, spécialisé ou non, sont hospitalisés, en proportions naturellement variables, des malades relevant de la plupart des spécialités. Par exemple dans tout service de médecine générale ou spécialisée on trouvera des malades relevant de la cardiologie, de la rhumatologie, de la psychiatrie, voire de la chirurgie, lorsqu'ils s'y trouvent avant ou après la période « opératoire ». Dans les services de chirurgie même, où tous les malades ne sont pas opérés, on trouve une certaine proportion de malades de types identiques à ceux des services de médecine.

On pourrait penser que l'organisation hospitalière suppose un choix entre deux solutions : ou bien le spécialiste doit se déplacer vers le lit du malade situé dans un service quelconque général ou spécialisé ; ou bien au contraire le malade doit être déplacé vers le spécialiste dont l'activité ne s'exercera que dans les limites du service de sa spécialité (transferts de services à services). Il semble cependant que le choix ainsi présenté soit trop schématique pour s'adapter aux réalités de la technique médicale.

Sur le plan de l'organisation administrative la solution adoptée diffère selon les pays. C'est dans le cadre de la deuxième solution que se définit la division en services spécialisés des hôpitaux français. Mais l'étude des cas individuels concrets montre que la solution adoptée varie selon la maladie et ses aspects cliniques, les préférences du malade, l'avis du médecin et les possibilités qu'offrent les structures réelles de l'établissement.

Il est cependant certain qu'une nette différenciation de certains services apparaît lorsque l'on considère la « technique » qu'ils utilisent. Les catégories ainsi définies correspondent alors dans une forte proportion des cas à des catégories de malades. Ce critère technique permet de distinguer nettement : l'acte chirurgical et ses diverses spécialisations (neurochirurgie, urologie, chirurgie cardiaque, etc...), l'obstétrique, l'oto-rhino-laryngologie, la stomatologie, l'ophtalmologie, les examens ou traitements d'une technique très particulière (cathétérisme cardiaque, épuration extra-rénale, etc...).

C'est en tenant compte de ces réserves que l'on peut s'efforcer de donner à la classification des spécialités un sens qui corresponde à des spécificités de leurs attractions.

2. LA HIÉRARCHIE

La hiérarchie technique des services hospitaliers, telle que nous l'avons évoquée dans l'introduction, se réfère à quelques critères « de sens commun » sans doute encore simplistes : l'importance et le perfectionnement technique du matériel nécessaire qui implique par conséquent un coût élevé des équipements ; l'importance et la qualification d'un personnel infirmier et médical ayant exigé une sélection sévère et une formation longue et qui implique un coût élevé de fonctionnement. Ainsi à haute technicité répond d'une façon générale coût élevé et rareté (1).

Or nous avons souligné (2) que l'éloignement des centres des champs d'action concurrents est l'un des facteurs déterminant l'extension des champs d'action, caractérisée par la paramètre *b*. Cet éloignement dépend lui-même de leur rareté sur le territoire. On conçoit donc bien que le paramètre *b* correspondant à un service est en partie lié à son niveau technique et peut dans une certaine mesure servir à le caractériser.

3. RÉSULTATS DES OBSERVATIONS

L'étude des services spécialisés se heurte naturellement, compte tenu des données statistiques fournies par nos enquêtes, à l'exiguïté des échantillons à laquelle on aboutit lorsque leur division est très poussée. C'est pourquoi nous présenterons les résultats sous deux formes : dans une première

(1) On fera cependant deux réserves sur ce point :

Il est un autre facteur déterminant de la rareté des services spécialisés : c'est la rareté (ou fréquence), dans la morbidité générale de la population, des malades auxquels ils répondent. Ainsi les services de maladies tropicales sont nécessairement rares ; les services de psychiatrie devraient être nécessairement nombreux. Ce dernier exemple montre d'ailleurs la difficulté à faire correspondre l'équipement aux besoins réels.

En second lieu, les circonstances historiques de la constitution de l'équipement hospitalier et de son organisation administrative ont pu aboutir à créer des établissements peu nombreux, mais de grande capacité, dont les champs d'action prennent des aspects particuliers : hôpitaux psychiatriques, établissements antituberculeux. Ces établissements n'ont pas été considérés dans cette étude, mais les particularités de leur activité se répercutent sur le fonctionnement des services de physiologie et de neuropsychiatrie des hôpitaux généraux.

(2) Cf. chapitre I, p. 86.

approche, et selon des méthodes très simples, nous analyserons aussi finement qu'il est possible l'activité des services de deux C.H.U. ; nous appliquons ensuite le modèle précédemment établi à l'étude des services du C.H.U. de Montpellier.

31. — L'activité des services spécialisés de deux C.H.U.

Le tableau 6 compare deux séries de données concernant les C.H.U. de Marseille et de Montpellier. A ce degré de division de la population de malades, nous avons dû nous borner à distinguer les attractions sur trois zones seulement auxquelles nous ne faisons pas correspondre de distances déterminées : l'agglomération siège du C.H.U., le reste du département, le reste de la région sanitaire (1).

Ce tableau présente, d'une part les taux d'attraction des divers services sur ces trois zones, d'autre part les données correspondant à une notion évoquée dans notre introduction : les quotas de clientèle. Les quotas de clientèle donnent en effet une indication sur l'extension du champ d'action ; mais on doit tenir compte du fait qu'ils introduisent une nouvelle variable, la répartition des densités de population, et sont par conséquent d'une interprétation moins immédiate.

Nous ne ferons que quelques commentaires sur les données qu'apporte ce tableau :

a) On peut relever les types de services qui dans les deux C.H.U. montrent les mêmes caractéristiques d'extension de leur champ d'action.

Les quotas de clientèle — donc l'extension est étendue — dans les cas des services de neurologie, endocrinologie, cardiologie médicale et chirurgicale, chirurgie thoracique, neurochirurgie.

Les quotas sont faibles — donc l'extension très limitée — dans les cas des services de chirurgie générale et de maternité.

b) Il est plus difficile de porter un jugement sur l'extension des autres types de services qui apparaît souvent très différente à Marseille et à Montpellier. Des études s'étendant à plusieurs C.H.U. seraient nécessaires pour tirer des conclusions de valeur générale.

c) Les taux d'attraction observés sur les départements de la zone sanitaire sont toujours faibles par rapport à ceux observés dans l'agglomération et même dans le département où siège le C.H.U. C'est dire que l'action de la distance reste importante même sur l'attraction des services de haute technicité sans concurrent dans la région et que les besoins médicaux auxquels ils devraient répondre sont moins bien satisfaits dans les zones éloignées.

d) Les observations fournissent à Marseille et à Montpellier des résultats très différents.

Il est effectivement normal que les valeurs des quotas selon les zones soient différentes puisque l'agglomération de Marseille représente une proportion beaucoup plus forte de la population desservie.

(1) 6 départements pour la région sanitaire de Marseille, 4 pour celle de Montpellier.

TABLEAU 6

Quotas de clientèle et taux d'attraction des C.H.U.

| SERVICES | QUOTAS DE CLIENTÈLE (pour 100 hospitalisations) | | | | | | |
|------------------------------|--|-------------|------------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|------|
| | Ville d'implantation du C.H.U. | | Département (1) du C.H.U. | | Région sanitaire (2) du C.H.U. | | |
| | Marseille | Montpellier | Marseille | Montpellier | Marseille | Montpellier | |
| Médecine générale..... | 87,7 | 35,0 | 6,3 | 35,4 | 4,5 (3) | 18,4 (3) | |
| Phtisiologie..... | 85,3 | 9,2 | 8,8 | 15,6 | 3,6 | 48,5 | |
| Spécialités médicales | Rhumatologie..... | 82,4 | 16,5 | 10,8 | 32,9 | 5,4 | 25,6 |
| | Endocrinologie..... | 59,5 | 13,0 | 21,6 | 32,2 | 16,2 | 35,6 |
| | Gastro-entérologie..... | 69,5 | 17,4 | 15,5 | 38,8 | 13,6 | 21,7 |
| | Cardiologie..... | 62,1 | 21,4 | 12,9 | 37,5 | 21,5 | 22,9 |
| | Maladies exotiques | 88,7 | — | 5,7 | — | 4,5 | — |
| | Maladies infec- tieuses..... | 89,7 | 21,4 | 5,2 | 38,8 | 1,7 | 21,4 |
| | Neuro-psychiatrie ou neurologie.. | 70,8 | 26,2 | 14,0 | 34,6 | 14,5 | 25,1 |
| Ensemble spécial. médic.. | 72,9 | 19,8 | 12,6 | 35,5 | 12,7 | 25,4 | |
| Ensemble médecine .. | 81,5 | 24,3 | 9,1 | 34,3 | 7,7 | 24,3 | |
| Médecine infantile..... | 87,2 | 26,1 | 7,3 | 43,8 | 4,0 | 19,9 | |
| Chirurgie infantile..... | 66,3 | 39,4 | 11,2 | 31,9 | 21,3 | 16,3 | |
| Ensemble pédiatrie .. | 79,5 | 29,6 | 8,8 | 40,7 | 10,4 | 19,0 | |
| Maternité..... | | 42,8 | | 46,1 | | 6,0 | |
| Prématurés..... | | 31,6 | | 44,7 | | 18,4 | |
| Ensemble obstétrique | 93,9 | 41,8 | 4,8 | 46,0 | 0,0 | 7,1 | |
| Chirurgie générale..... | 91,1 | 45,0 | 4,8 | 36,9 | 3,2 | 9,0 | |
| Urologie..... | 82,4 | 12,8 | 5,7 | 45,5 | 11,3 | 24,5 | |
| Traumatologie... | 85,3 | — | 7,4 | — | 7,4 | — | |
| Spécialités chirurgicales | Chirurgie car- diaque..... | 53,7 | — | 14,5 | — | 27,4 | — |
| | Chirurgie thora- cique..... | 47,4 | 9,9 | 10,5 | 37,7 | 36,9 | 44,4 |
| | Neuro-chirurgie.. | 52,1 | 13,9 | 17,5 | 34,2 | 29,3 | 25,2 |
| Ensemble spécial. chirur. | 64,3 | 13,0 | 11,4 | 38,9 | 22,5 | 27,0 | |
| Ensemble chirurgie .. | 83,5 | 28,4 | 6,7 | 37,9 | 8,7 | 18,4 | |
| O.R.L..... | 83,2 | 31,3 | 10,7 | 35,0 | 5,1 | 21,5 | |
| Ophthalmologie..... | 75,3 | 31,4 | 9,5 | 37,3 | 13,9 | 16,7 | |
| Stomatologie..... | 81,8 | 33,3 | 13,7 | 11,1 | 4,6 | 50,0 | |
| Dermatologie..... | 90,9 | 48,0 | 7,1 | 37,3 | 2,0 | 12,4 | |
| Ensemble spécialités. | 81,6 | 34,9 | 9,7 | 35,1 | 7,6 | 19,6 | |
| ENSEMBLE ... | 83,0 | 28,9 | 8,1 | 37,2 | 7,4 | 20,1 | |

(1) Non compris la ville d'implantation du C.H.U.

(2) Non compris le département du C.H.U.

(3) Les sommes en ligne des quotas ne sont pas égales à 100, certains malades ne venant pas de la région

TABLEAU 6

de Marseille et de Montpellier selon les spécialités

| TAUX D'ATTRACTION (pour 1 000 habitants) | | | | | | NOMBRE D'HOSPITALISATIONS pendant l'année d'observation | |
|---|--------------|------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|--|---------------|
| Ville d'implantation du C.H.U. | | Département (1) du C.H.U. | | Région sanitaire (2) du C.H.U. | | | |
| Marseille | Montpellier | Marseille | Montpellier | Marseille | Montpellier | Marseille | Montpellier |
| 9,60 | 9,25 | 1,19 | 2,80 | 0,23 | 0,56 | 8 334 | 3 148 |
| 1,70 | 0,42 | 0,30 | 0,21 | 0,03 | 0,26 | 1 523 | 546 |
| 0,86 | 1,60 | 0,19 | 0,95 | 0,03 | 0,28 | 795 | 1 154 |
| 0,39 | 0,88 | 0,25 | 0,65 | 0,05 | 0,28 | 506 | 807 |
| 1,18 | 0,93 | 0,45 | 0,62 | 0,11 | 0,13 | 1 289 | 632 |
| 1,17 | 1,35 | 0,42 | 0,70 | 0,19 | 0,16 | 1 432 | 747 |
| 0,90 | — | 0,10 | — | 0,02 | — | 776 | — |
| 0,63 | 1,81 | 0,06 | 0,98 | 0,01 | 0,21 | 539 | 1 005 |
| 1,18 | 2,73 | 0,40 | 1,08 | 0,11 | 0,30 | 1 269 | 1 243 |
| 6,31 | 9,30 | 1,87 | 4,98 | 0,52 | 1,36 | 6 606 | 5 588 |
| 17,61 | 18,97 | 3,36 | 7,99 | 0,78 | 2,18 | 16 463 | 9 282 |
| 2,99 | 4,59 | 0,43 | 2,30 | 0,07 | 0,40 | 2 609 | 2 087 |
| 1,33 | 2,44 | 0,39 | 0,59 | 0,20 | 0,12 | 1 524 | 736 |
| 4,32 | 7,03 | 0,82 | 2,89 | 0,27 | 0,52 | 4 133 | 2 823 |
| 4,43 | 7,02 0,50 | 0,39 | 2,26 0,21 | 0,0 | 0,11 0,03 | 3 592 | 1 951 191 |
| 7,08 | 8,20 | 0,65 | 2,01 | 0,12 | 0,19 | 5 920 | 2 168 |
| 0,70 | 0,97 | 0,08 | 1,03 | 0,05 | 0,21 | 651 | 902 |
| 0,34 | — | 0,05 | — | 0,01 | — | 305 | — |
| 0,13 | — | 0,06 | — | 0,03 | — | 190 | — |
| 0,26 | 0,21 | 0,10 | 0,24 | 0,09 | 0,11 | 411 | 252 |
| 0,54 | 1,39 | 0,31 | 1,02 | 0,14 | 0,29 | 788 | 1 185 |
| 1,97 | 2,57 | 0,60 | 2,29 | 0,32 | 0,61 | 2 345 | 2 339 |
| 9,05 | 10,77 | 1,25 | 4,30 | 0,44 | 0,80 | 8 265 | 4 507 |
| 1,18 | 3,91 | 0,26 | 1,31 | 0,03 | 0,31 | 1 080 | 1 484 |
| 0,88 | 1,35 | 0,19 | 0,48 | 0,08 | 0,08 | 888 | 510 |
| 0,12 | 0,25 | 0,04 | 0,03 | 0,00 | 0,04 | 120 | 90 |
| 0,53 | 2,27 | 0,07 | 0,53 | 0,01 | 0,07 | 442 | 563 |
| 2,71 | 7,78 | 0,56 | 2,35 | 0,12 | 0,50 | 2 530 | 2 647 |
| 38,12 | 52,07 | 6,38 | 20,00 | 1,61 | 4,14 | 34 983 | 21 400 |

sanitaire du C.H.U.

Mais on constate aussi que les taux d'attraction du C.H.U. de Marseille sont, d'une façon générale et surtout en dehors de l'agglomération, très inférieurs à ceux du C.H.U. de Montpellier. Ce fait confirme les graves insuffisances de l'équipement hospitalier de Marseille.

32. — Application du modèle

L'application du modèle à l'étude des champs d'action des services du C.H.U. de Montpellier a nécessité que l'on en réunisse certains. Ces regroupements ont été faits en tenant compte des résultats présentés dans le tableau 6 et du nombre d'observations que nous fournissait l'échantillon. Nous disposons ainsi, pour chaque spécialité ou groupe de spécialités, d'au moins 200 observations correspondant à au moins 1 000 entrées.

Le modèle et la méthode d'estimation des paramètres sont identiques à ceux qui ont été appliqués à l'ensemble de l'hôpital (1).

Les résultats sont présentés dans le tableau 7 et illustrés par le graphique 12. Bien que les estimations soient individuellement moins précises, les regroupements de communes étant moins nombreux et correspondant à des sous-échantillons de l'ordre de 100 hospitalisations au lieu de 220, la signification de l'ensemble de ces résultats paraît avoir une certaine valeur.

TABLEAU 7

Paramètres des services du C.H.U. de Montpellier

| Spécialités | b | a | A* = Exp (a) |
|--------------------------------|-------|------|-----------------|
| Hôpital général | | | |
| O.R.L. ophtalmologie | 0,047 | 2,46 | 11,64 |
| Chirurgie générale | 0,037 | 2,31 | 10,04 |
| Maternité | 0,035 | 2,58 | 13,17 |
| Médecine générale | 0,017 | 2,00 | 7,37 |
| Pédiatrie | 0,011 | 1,35 | 3,87 |
| Spécialités médicales | 0,011 | 2,05 | 7,79 |
| Neurochirurgie, urologie | 0,005 | 0,74 | 2,09 |
| Hôpital psychiatrique | 0,008 | 0,69 | 0,50 |

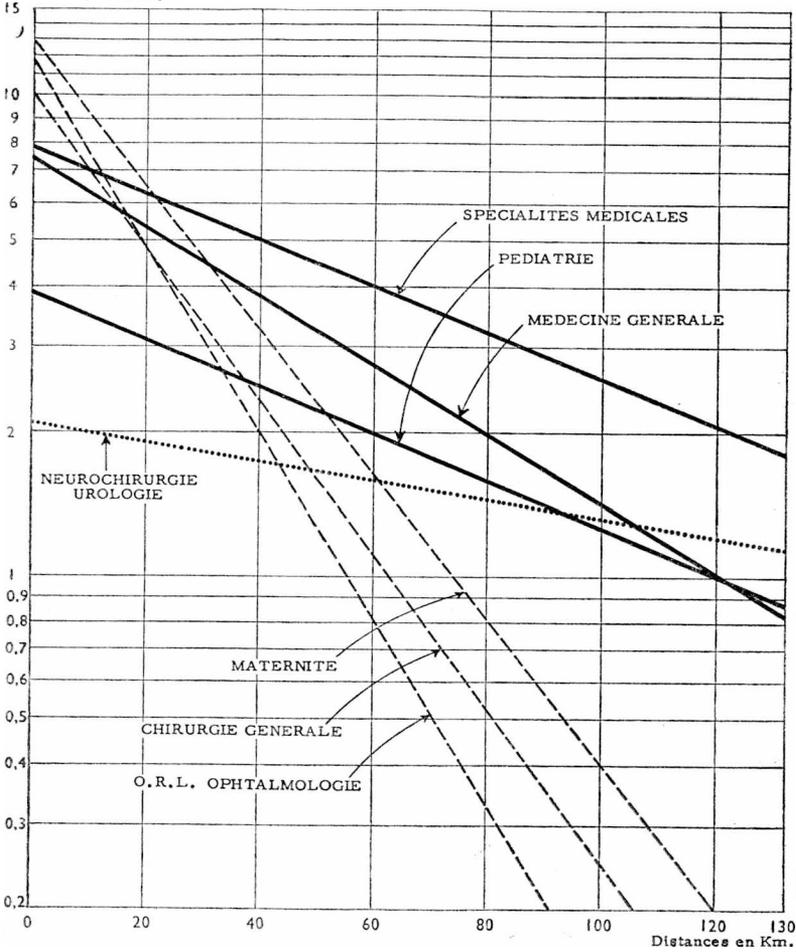
Les divers services peuvent être classés en trois groupes selon les valeurs du paramètre *b*, correspondant à la pente des droites du graphique 12.

(1) En toute rigueur, on ne peut avoir simultanément des exponentielles pour les différents services, une exponentielle pour l'ensemble de l'hôpital, et des résidus ayant une espérance nulle. Ce type d'approximation est admis en économétrie, l'erreur faite étant négligeable au degré de précision où l'on travaille.

GRAPHIQUE 12

Centre Hospitalier Universitaire de Montpellier Taux d'attraction selon les spécialités

Taux d'attraction (pour 1.000hab.)
échelle logarithmique



a) **Les services à grande extension** ($b \leq 0,005$) : nous n'en donnons pour exemple que les services de neurochirurgie et urologie. La petitesse des échantillons dont nous disposons ne permettait pas une étude complète de ces types de services. Il est vraisemblable que les services de chirurgie thoracique et cardiaque et les services de médecine mettant en œuvre des techniques complexes doivent présenter des paramètres d'extension du même ordre de grandeur. Dans les cas étudiés, l'intensité de l'attraction est réduite à 100 km aux 2/3 de la valeur centrale.

b) **Les services à extension moyenne** ($0,01 < b < 0,02$) : services de médecine générale, spécialités médicales, pédiatrie. Ces services ne sont guère soumis qu'à la concurrence des services de médecine des hôpitaux publics de catégorie inférieure. L'intensité de l'attraction à 100 km est réduite au 1/4 environ de sa valeur centrale.

c) **Les services dont le champ a une extension faible** ($b > 0,03$) : services de chirurgie générale, d'obstétrique, d'O.R.L., d'ophtalmologie. Ces services sont soumis à la concurrence d'établissements très proches (cliniques privées) ou même des spécialistes de villes (O.R.L., ophtalmologistes). L'intensité de l'attraction tombe déjà à 60 km à des valeurs négligeables (10% environ de l'attraction au centre).

CONCLUSION

En conclusion de cette étude, qui n'est qu'une première tentative de formalisation d'un problème limité, nous devons considérer quels peuvent être ses apports à la connaissance des faits et aux méthodes d'élaboration raisonnée de programmes d'équipement. Par là même se préciseront ses limites, ses insuffisances et les développements qu'elle devrait comporter.

A. LA DESCRIPTION ET LE JUGEMENT D'UNE SITUATION

La caractérisation du champ d'action d'un hôpital par un petit nombre de paramètres condense une information dont il est difficile d'appréhender la signification lorsqu'elle est présentée sous la forme de tableaux statistiques ou de cartes. On conçoit son utilité : la vue synthétique et quantitative permet le jugement et la comparaison immédiate ; elle conditionne même toute étude qui voudrait embrasser, dans une aire géographique étendue, la structure et le fonctionnement de l'ensemble de l'appareil hospitalier.

Dans cette simple intention descriptive, des développements de ces recherches paraissent dès maintenant nécessaires. Notre travail portait sur les champs d'action s'exerçant sur une population dispersée. Il devrait être complété par l'étude des phénomènes d'attraction au sein de la population très concentrée des grandes agglomérations. Le mode de vie leur imposant une mobilité plus grande, il est possible que la résistance au déplacement y soit moindre. Par ailleurs, nous n'avons étudié que l'état correspondant à une année donnée. La programmation des équipements qui implique une prévision des évolutions futures, devra s'appuyer sur l'analyse des évolutions passées. Enfin, il serait souhaitable que les observations s'étendent aux champs d'action d'autres équipements que les établissements hospitaliers.

B. L'EXPLICATION DES PHÉNOMÈNES

Le modèle que nous avons retenu semble avoir une certaine valeur descriptive, mais sa valeur explicative reste faible. Certes il formalise la liaison entre la distance et l'attraction d'un équipement. En fait un modèle ne prendrait sans doute valeur d'explication que s'il abordait l'analyse des composantes du « coût du déplacement » et plus spécialement de ses composantes psycho-sociologiques.

C. LES PROGRAMMES D'ÉQUIPEMENT

Malgré ces lacunes on peut envisager diverses applications de ce modèle à l'élaboration des programmes d'équipements hospitaliers.

I. La méthode générale d'évaluation des équipements nécessaires

Le taux d'attraction est l'une des quatre variables entrant dans la formule générale de calcul des capacités hospitalières nécessaires pour desservir une population donnée (1). Le modèle peut donc être directement introduit dans cette expression. Certes, il ne tient compte que de l'une des variables qui conditionnent les taux d'attraction : la distance. Nous avons souligné l'importance des nombreux facteurs socio-économiques de la fréquentation et de l'attraction ; il est donc clair que cette nouvelle formulation restera encore très schématique. Par ailleurs, dans la mesure même où la distance est une donnée qui reste inchangée dans le temps, on peut penser que ce développement permet seulement d'aborder plus rationnellement les problèmes spatiaux, rendant possible en particulier la comparaison systématique d'une série de partis d'implantation d'équipements nouveaux ou d'extension d'équipements anciens, compte tenu de leurs concurrences et de leurs complémentarités.

Cependant, les apports aux études de projections temporelles ne sont pas négligeables. Sous couvert d'hypothèses raisonnables sur l'évolution des caractéristiques socio-économiques des populations, il sera possible de mieux intégrer les prévisions de croissance démographique et de mouvements migratoires. Par ailleurs, il sera nécessaire de poser des hypothèses sur les variations des valeurs des paramètres du modèle. On a vu que ces valeurs dépendront par exemple des taux de possession d'automobiles par les particuliers et des caractéristiques des divers réseaux de circulation. On a vu aussi qu'elles seront fonction de la réalisation même des programmes d'investissements hospitaliers projetés.

(1) Pour un hôpital déterminé la formule donnant en nombre de lits la capacité nécessaire (C_h) est de la forme :

$$C_h = K \sum \frac{{}_i N_i A_{hs} s_{hs}}{r_{hs}}$$

${}_i N$: effectifs de la population d'une circonscription (commune par exemple). Ils sont donnés par les statistiques démographiques et les études prévisionnelles.

${}_i A_{hs}$: taux d'attraction selon les services (s) de l'hôpital sur les populations. C'est le taux qui est étudié dans le présent travail et s'exprime, en fonction de la distance, compte tenu des autres hôpitaux (k) de la zone, sous la forme :

$${}_i A_{hs} = \text{Exp} \left\{ b_{hs} \cdot {}_i x_h + \sum_k b_{ks} \cdot {}_i x_k + a_{hs} \right\}$$

s_{hs} : temps de séjour moyen par hospitalisation selon les services (s). Il n'a été fait que peu d'études approfondies sur cette variable.

r_{hs} : taux de remplissage moyen de la capacité disponible, selon les services (s). Les études sur ces taux sont assez avancées pour qu'ils puissent être fixés avec une bonne précision.

K : constante dépendant des unités utilisées.

2. La capacité optimale des établissements

L'étude des phénomènes d'attraction peut conduire à des voies d'abord particulières de ce problème souvent évoqué. Deux critères principaux permettraient sans doute de circonscrire les choix de capacités optimales.

Un critère de distance maximum efficace ressort nettement de l'étude des phénomènes d'attraction. Il conduit, en fonction de la répartition des effectifs de population sur l'aire desservie, à la notion d'une capacité maximum des établissements impliquant parfois, corrélativement, l'augmentation de leur nombre.

Un critère de niveau technique minimum efficace d'un établissement est également bien perçu : il correspond aux équipements et au personnel indispensables pour assurer une qualité acceptable des soins (en nombre et qualification des médecins et auxiliaires, en matériel de laboratoire, de radiologie, de blocs opératoires, etc...). L'existence d'un tel seuil implique une capacité minimum capable de rentabiliser ces équipements et ce personnel. On doit cependant être conscient du fait que les taux de rentabilité admissibles ont peu de rapport avec les taux observés sur le marché financier (1). Dans le domaine médical ces taux sont en relation directe avec des estimations du « prix de la vie humaine » ou du « prix de l'intégrité corporelle » (2). Ils doivent être choisis et acceptés en fonction des objectifs que l'on se fixe. L'évidente difficulté de ce choix n'autorise cependant en aucun cas à l'éluder.

*
* *

Nous ferons, en terminant, deux remarques.

Lorsqu'on les envisage dans leur évolution, attraction et diffusion, ne sont que deux faces d'un même phénomène socio-économique. Ainsi, à mesure que se développent le besoin et la demande de nouvelles satisfactions, s'intensifie l'attraction de la piscine, de l'hôpital ou de l'université, comme s'introduisent chaque jour davantage dans les foyers le réfrigérateur, le téléviseur ou le livre. A cet égard, l'étude du comportement du consommateur forme un tout, et les modèles que l'on concevra pour en décrire ou en expliquer divers aspects nous aideront tous à mieux le comprendre.

Dans le cas choisi comme objet de notre travail nous avons essentiellement considéré la dimension spatiale d'un phénomène. Mais il ne semble pas davantage permis de négliger les variables spatiales dans le cas général de toute étude de diffusion. Le domaine médical nous fournit d'ailleurs de ce point de vue des exemples évidents. Au delà du fait élémentaire que constitue la résistance au déplacement, on peut observer que la diffusion des techniques, la propagation de comportements nouveaux restent soumises à l'action de la distance. La carte 2 montre combien le niveau de la consommation de soins hospitaliers est lié à la proximité des centres de rayonnement que sont les grandes facultés de médecine de Paris,

(1) De même les taux de rentabilité des investissements universitaires ou militaires, bien que non calculés, sont implicitement choisis, mais sans référence au taux d'intérêt du marché.

(2) [17] Revue Française de Recherche Opérationnelle. ABRAHAM (C.), THEDIE (J.), DESSUS (G.), ROSCH (G.), DREZE (J.). Suite d'articles sur « Le prix de la vie humaine », n° 16, 1962 ; n° 19, 1961 ; n° 22, 1962.

Lyon, Strasbourg, Marseille, Montpellier ⁽¹⁾. Ainsi, on perçoit bien que le développement d'une région entière se trouve sous la dépendance des foyers de diffusion que constituent les grandes villes. Le rôle de cette armature urbaine ne résulte pas seulement des équipements de haute technicité qui en forme la trame, mais plus encore du nombre et de la qualité des hommes qui en assurent la marche.

Il paraît évident qu'aborder l'analyse socio-économique des ensembles urbains, et aussi régionaux, exige en premier lieu l'introduction des variables supplémentaires spatiales. C'est la condition même de l'application de telles recherches à une structure « étendue » modelée sur l'aire non homogène d'un territoire et les accidents de sa géographie physique et humaine. Étudier les effets de la distance nous a donc paru un premier pas nécessaire dès l'instant où nous voulions situer dans le cadre de la ville et de la région le rôle de l'appareil hospitalier que nous avons été conduits à prendre pour exemple.

(1) Cf. carte 2, page 71.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CHASSERANT (M.), « Étude sur la radiologie dans les hôpitaux », Paris, C.R.E.D.O.C., 1960, 73 p. dactyl.
- [2] GARDIE (A.), « Les hôpitaux des grandes agglomérations urbaines. Introduction à l'étude des problèmes hospitaliers », Paris, Revue de l'Assistance Publique à Paris, 1956, 486 p.
- [3] JUSTIN-BESANÇON (L.), LÉGER (L.), PEQUIGNOT (H.), MAGDELAINE (M.), DENIS (M. L.), « Contribution à l'étude des besoins techniques des hospitalisés », Techniques Hospitalières, n° 205, 1962, p. 43-51.
- [4] LEHARLE (M. C.), « Une enquête sur la sociologie, la morbidité et l'hospitalisation des malades dans un centre hospitalier régional et deux hôpitaux-hospices », Thèse de médecine, Paris, 1962, 116 p. dactyl.
- [5] LISLE (E. A.), « La prévision de la consommation », Revue économique n° 2, mars 1961, p. 330-358.
- [6] LOUBRIEU (L.), « Hospitalisation de la population de la Seine dans les hôpitaux de l'Assistance publique de 1911 à 1954 », Thèse de médecine, Paris, 1958, 49 p. dactyl.
- [7] MAGDELAINE (M.), « Techniques d'études de la fonction hospitalière », Paris, Masson et Cie, 1959, 167 p.
- [8] MAGDELAINE (C.), « Enquête longitudinale sur le devenir des hospitalisés adultes » Paris, Masson et Cie, 1961, 31 p.
- [9] MINISTÈRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE ET DE LA POPULATION. INSPECTIONS RÉGIONALES DE LA SANTÉ, « Enquête hospitalière générale », 1951-1952, ronéot., en particulier :
- [10] ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE A PARIS, « Communication de l'Administration de l'Assistance publique à Paris sur l'enquête hospitalière générale », La Revue hospitalière de France n° 33, septembre 1952, p. 435 et suiv.
- [11] ROBIN (J. P.), « L'isère » Monographie sanitaire et hospitalière, 1951, ronéot.
- [12] PEQUIGNOT (H.), « L'hôpital entre son passé et son avenir », Études, octobre 1955.
- [13] PEQUIGNOT (H.), ÉTIENNE (J. P.), « L'hôpital », Promotions, n° 38, 1956, p. 11.
- [14] PIATIER (A.), « L'attraction commerciale des villes. Une nouvelle méthode de mesure : l'enquête d'essai menée dans le Loir-et-Cher », Revue juridique et économique du Sud-Ouest, 1956, n° 4, p. 576-602.
- [15] PONSARD (C.), « Économie et Espace, Essai d'intégration du facteur spatial dans l'analyse économique », Paris, S.E.D.E.S., 1955, 466 p. (École pratique des Hautes Études, observation économique, 8).
- [16] REILLY (W. J.), « The law of Retail Gravitation », New York, 1931.
- [17] Revue Française de Recherche Opérationnelle. Suite d'articles sur « Le prix de la vie humaine » :
 — ABRAHAM (C.) et THEDIE (J.), n° 16 (1962).
 — DESSUS (G.), n° 19 (1961).
 — ROSCH (G.), n° 19 (1961).
 — DREZE (J.), n° 22 (1962).
- [18] ROBINE (M.), « Note sur l'estimation statistique des paramètres de la loi de Reilly », Bordeaux, S.d., 23 p. (Travaux et documents de l'Institut d'Administration des entreprises de l'Université de Bordeaux.)
- [19] ROCHAIX (M.), « Essai sur l'évolution des questions hospitalières de la fin de l'Ancien Régime à nos jours », Thèse, Dijon, 1959, 359 p.

- [20] ROCHE (L.), RIEDWEG (M.), « Enquête hospitalière lyonnaise », 1959, Techniques hospitalières, n° 194, 1961, p. 1-35.
- [21] ROCHE (L.), RIEDWEG (M.), REVOLTE (G.), « Premiers résultats d'une enquête hospitalière », La Revue lyonnaise de Médecine, 1961, p. 3-12.
- [22] ROCHEFORT (M.), « Méthodes d'étude des réseaux urbains. Intérêt de l'analyse du secteur tertiaire de la population active », Annales de Géographie, n° 354, mars-avril 1957, p. 125-143.
- [23] ROSCH (G.), « Démographie, sociologie et pathologie des immigrés Nord-Africains dans le département de la Seine, étudiées d'après les enquêtes hospitalières », Thèse de médecine, Paris, 1957, 219 p.
- [24] ROSCH (G.), « La consommation médicale », Revue économique, n° 2, mars 1961, p. 295-330.
- [25] ROSCH (G.), REMPP (J. M.), MAGDELAIN (M.), « Une enquête par sondage sur la consommation médicale », Consommation, n° 1, janvier-mars 1962, p. 3-84.
- [26] ROTTIER (G.), « Développement économique et équipements urbains », Consommation, n° 1, janvier-mars 1960, p. 3-30.
- [27] VESSEREAU (A.), « Étude régionale des dépenses médicales des régimes de Sécurité Sociale », Paris, C.R.E.D.O.C., 1960, 53 p. dactyl.