

41

INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ

ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE

recherche et

information

EN SANTÉ PUBLIQUE

TOME 21 - N° 5, Sept.-Oct. 1966

MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES

BULLETIN
DE
**L'INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ
ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE**

TOME 21

N° 5 — SEPTEMBRE-OCTOBRE 1966

PUBLICATION PÉRIODIQUE BIMESTRIELLE

*VIRTUTE DVCE CO-
MITE FORITVDINE*



**COLLEGIUM CIVILE
AD SANITATEM**



INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE

3, RUE LÉON-BONNAT - PARIS (XVI°)

SOMMAIRE

MÉMOIRES

J. R. BOISSIER et P. SIMON. — Psychopharmacologie expérimentale et effets secondaires des médicaments	813
R. BUTTIAUX. — La prévention des toxi-infections alimentaires dans les collectivités	829
G. RÖSCH. — Les possibilités de la recherche opérationnelle dans le domaine de la santé publique	845
H. T. MAHLER et M. A. PIOT. — Essais d'application de la recherche opérationnelle dans la lutte antituberculeuse (Première partie)	855

INFORMATION SANITAIRE

Démographie et statistiques de mortalité générale.

Démographie et causes de décès (résultats mensuels provisoires)	883
Démographie et statistiques de mortalité. Département de la Seine, premier trimestre 1966 (résultats provisoires)	891
Information générale sur la mortalité de la mère et de l'enfant	919

Sections médico-sociales. Données statistiques.

Données épidémiologiques sur la tuberculose en France et statistiques relatives à l'application des mesures de lutte antituberculeuse....	929
---	-----

Etudes et enquêtes.

- Le dépistage systématique du cancer du col de l'utérus (Aspects épidémiologiques) (J. CAMPION et R. FLAMANT) 977

Méthodologie.

- Aperçu de l'état actuel des acquisitions et des recherches à entreprendre sur les besoins et ressources en personnel médical en France (J. BUI-DANG-HA DOAN) 995

MÉMOIRES

**PSYCHOPHARMACOLOGIE EXPÉRIMENTALE
ET EFFETS SECONDAIRES DES MÉDICAMENTS (*)**

J. R. BOISSIER (**) et PIERRE SIMON

Depuis plus de dix ans, l'une des activités essentielles de notre laboratoire a été orientée vers la psychopharmacologie prévisionnelle. Nous nous sommes attachés à sélectionner ou à mettre au point un certain nombre de tests dont la réalisation doit permettre de prévoir quelle sera la place d'une drogue nouvelle et aussi de présenter au clinicien un certain nombre de données indispensables : types d'indications, ordre de grandeur de la posologie à utiliser, effets secondaires éventuels.

Ayant plusieurs fois abordé ce sujet, en particulier dans une mise au point récente (BOISSIER et SIMON, 1966), nous voudrions ici en aborder un aspect particulier, moins connu mais cependant capital : en présence de modifications du comportement chez l'animal, le pharmacologue peut-il prévoir si une substance, destinée à être utilisée chez l'homme en dehors de toute affection mentale, peut être susceptible de provoquer des effets secondaires dans la sphère psychique.

(*) Ce travail a été effectué avec l'aide d'une subvention de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (Comité « Fonctions et Maladies du Cerveau »).

(**) Département de Neuropsychopharmacologie. Institut de Pharmacologie, 15, rue de l'École de Médecine, 75-Paris (6^e).

ASPECTS THÉORIQUES

Si l'on se place sur un plan strictement théorique, on peut envisager les rapports suivants entre les modifications du comportement chez l'animal et l'existence d'effets psychotropes chez l'homme.

1° LE COMPORTEMENT DE L'ANIMAL EST MODIFIÉ PAR LE MÉDICAMENT

Dans le cas où un médicament entraîne une modification du comportement chez l'animal, diverses éventualités en rapport avec cette modification sont possibles chez l'homme :

a) Une symptomatologie particulière est provoquée par la drogue chez l'homme, chez lequel elle est espérée. C'est le cas des médicaments *psychotropes* que l'on voit provoquer en thérapeutique humaine des actions prévues par une pharmacologie prévisionnelle convenablement effectuée (voir BOISSIER et SIMON, 1966).

b) Des effets secondaires peuvent apparaître chez l'homme et semblent, pour l'instant, indissociables de l'action pharmacologique ou thérapeutique cherchée. C'est le cas des *neuroleptiques* susceptibles d'entraîner des manifestations extra-pyramidales.

c) Des incidents peuvent apparaître chez l'homme, correspondant d'assez près aux modifications du comportement animal. C'est le cas des anorexigènes, des antihistaminiques, des barbituriques, du métoclopramide, de l' α -méthyl-dopa. Ces incidents restent en général bénins et ne constituent pas un obstacle à l'utilisation thérapeutique de ces médicaments.

d) Des incidents ou des accidents peuvent apparaître, probablement en rapport également avec des modifications du comportement. On peut citer, par exemple, la cyclosérine, l'atropine et, surtout, de nombreux exemples parmi les toxiques utilisés dans l'industrie. Dans ces cas, il s'agit le plus souvent d'incidents consécutifs à une intoxication et non à une thérapeutique.

e) Enfin, il faut réserver le cas où il existe d'indiscutables modifications du comportement sans qu'on ait observé de troubles chez l'homme, le médicament n'ayant pas été essayé ou la posologie utilisée ayant été très faible.

2° LE MÉDICAMENT PROVOQUE DES INCIDENTS DANS LA SPHÈRE PSYCHIQUE ET NE PROVOQUE PAS DE MODIFICATION DU COMPORTEMENT CHEZ L'ANIMAL

On peut citer, par exemple: les antimalariques, la griséofulvine, le chloramphénicol. Les corticostéroïdes, qui entraînent des troubles psychiques chez environ 5 p. 100 des sujets traités à doses fortes, peuvent être également rangés dans

cette catégorie : la seule « équivalence » animale décrite est en effet une diminution du seuil d'excitabilité corticale (WOODBURY, 1958).

Nous ne développerons évidemment pas ce chapitre en l'absence de toutes données expérimentales convenables. Il s'agit en effet de la partie, actuellement encore négative, du problème que nous cherchons ici à résoudre.

EXEMPLES PRATIQUES

a) LES MODIFICATIONS DU COMPORTEMENT CORRESPONDENT A DES INCIDENTS THÉRAPEUTIQUES, MAIS SEMBLENT INDISSOCIABLES DE LA PROPRIÉTÉ PHARMACOLOGIQUE FONDAMENTALE.

Les *neuroleptiques* rentrent dans cette catégorie. On sait en effet que toutes ces substances peuvent, par définition, entraîner des manifestations dites extra-pyramidales, à partir d'une dose suffisante ou chez des sujets sensibles. L'équivalent, chez l'animal, de ces manifestations est la catalepsie que l'on peut faire rentrer

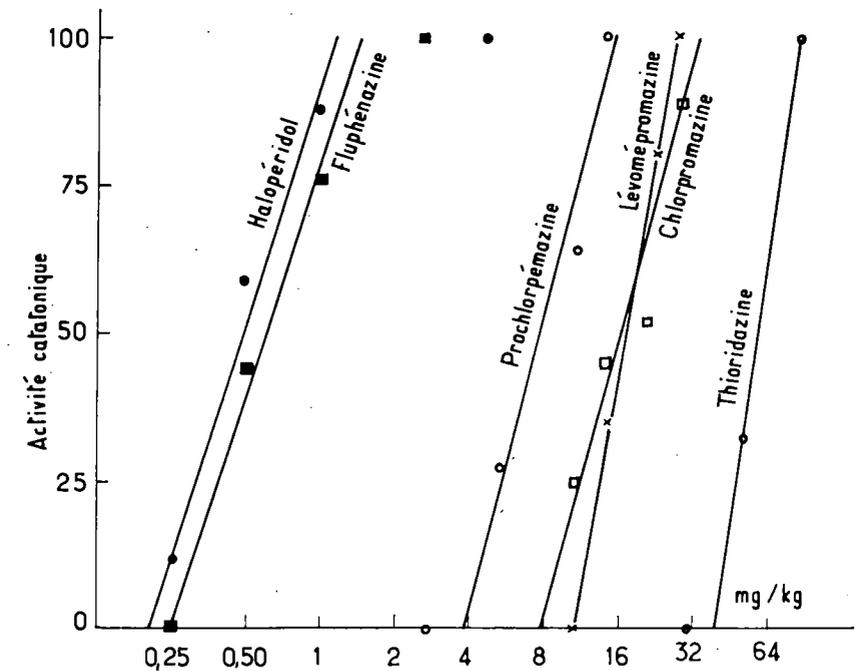


Fig. 1. — Importance de l'activité cataleptigène de quelques neuroleptiques (méthode du croisement des pattes homolatérales chez le rat). Les produits ont été administrés par voie intrapéritonéale.

dans les modifications du comportement. On peut facilement la mettre en évidence et la chiffrer (fig. 1) chez le rat au cours de l'observation des animaux, en effectuant, comme nous l'avons proposé, le croisement des pattes homolatérales (BOISSIER et SIMON, 1963). Ce test possède une bonne valeur prévisionnelle et l'on peut dire que, plus la dose cataleptigène chez l'animal est faible, plus la substance aura tendance à provoquer un syndrome akinétique.

Le syndrome akinéto-hypertonique voit son équivalent dans la succession de la catalepsie et de la tasikinésie que nous avons observée chez le rat. La valeur prévisionnelle de ces observations est peut-être plus discutable (BOISSIER et SIMON, 1964 a).

TABLEAU I

Influence de quelques antiparkinsoniens sur la catalepsie induite chez le rat par la prochlorpémazine (12,5 mg/kg, voie intrapéritonéale).

Produit étudié	Dose préventive 50 % (mg/kg - i. p.)	Dose curative 50 % (mg/kg - i. p.)
Scopolamine	1,2	1,1
Atropine	11,5	7
Beperiden	2,3	1,8
Etybenzatropine	9	6,5
Orphénadrine	18	11,2
Procyclidine	14	10,5
Trihexyphénidyle	9,5	8
Diéthazine	74	56

On peut donc dire que, dans ce cas, une modification précise du comportement permet de prévoir, chez l'homme, la nature, l'intensité et la fréquence de symptômes qui, sans être obligatoirement un signe de toxicité, n'en constituent pas moins des effets secondaires désagréables qu'il est d'ailleurs possible de prévenir par association d'antiparkinsoniens; chez l'animal, ces dernières substances s'opposent d'ailleurs remarquablement à la catalepsie induite par les neuroleptiques (tableau I) (BOISSIER et SIMON, 1964 b).

b) LES MODIFICATIONS DU COMPORTEMENT CORRESPONDENT A DES ACTIONS SECONDAIRES EN RAPPORT AVEC L'ACTION PHARMACOLOGIQUE.

Il s'agit là d'actions secondaires chez l'homme, qui ne sont pas l'indice d'une toxicité organique, qui sont souvent en rapport avec l'action pharmacologique, mais qui peuvent en être dissociées.

1° *Les anorexigènes.* — Les avis sont contradictoires lorsqu'il s'agit de savoir s'il existe une relation entre action anorexigène et action psycho-analeptique. Alors que MELANDER (1960) semble admettre une dissociation complète entre les deux propriétés, MODELL (1960) estime que ce qu'on appelle l'effet anorexiant est la conséquence directe de l'action stimulante centrale. Quoiqu'il en soit, la question qui nous préoccupe est de savoir si l'action « excitante » provoquée chez l'homme par les anorexigènes se traduit chez l'animal par des modifications du comportement. Les essais que nous avons effectués (BOISSIER et coll., 1965) montrent que les substances provoquent des phénomènes d'excitation indiscutables pour l'observateur, spécialement dans la situation de la planche à trous, bien que parfois l'exploration soit diminuée au cours de cette épreuve. Nous avons montré que cette diminution n'excluait pas une action psycho-analeptique, car elle pouvait être provoquée soit par une incoordination motrice marquée (doses fortes d'amfépramone, de pipradrol, de chlorphentermine), soit par une élévation du niveau d'anxiété (faibles doses d'amphétamine, de phénylpropanolamine, d'oxazimédrine).

TABLEAU II

	Souris isolées (22° C)			Souris groupées (24° C)			DL50 isolée DL50 groupée
	DL0	DL50	DL100	DL0	DL50	DL100	
d-amphétamine	100	415	800	3,2	20,4	75	20,3
d-l-amphétamine	50	245	700	3,2	19,2	50	12,7
Phénylpropanolamine	250	1 115	2 000	75	150	400	7,4
Ephédrine	600	1 410	2 000	100	290	800	4,8
Benzphétamine	200	310	500	100	180	300	1,7
Amfépramone	100	510	900	25	160	400	3,2
Oxazimédrine	100	295	700	50	130	200	2,3
Phémidétrazine	600	1 020	1 600	50	375	900	2,7
Lévopacétopérane	300	540	750	12,5	90	400	6
Pipradrol	50	150	250	6,25	31	100	4,9
Chlorphentermine	200	410	600	50	106	200	3,9
Phenfloramine	100	290	500	50	170	400	1,7

Le tableau II montre comment ces anorexigènes induisent, de façon plus ou moins marquée, un « comportement » tout à fait particulier, qui se traduit par une augmentation de la toxicité chez les souris groupées.

2° *Métoclopramide.* — L'action pharmacologique prédominante du métoclopramide est l'action anti-émétique qui s'accompagne d'une relaxation du tube digestif utilisée en thérapeutique.

Nous avons pu constater (BOISSIER et coll., 1964) que le métoclopramide possé-

TABLEAU III

Action du métoclopramide sur quelques tests utilisés pour l'étude des neuroleptiques.

Epreuves pratiquées	DE50 (mg/kg)	Observations
Actométrie (souris) (1)	25 v. o.	
Planche à trous (souris)	28 v. o.	
Evasion (souris)	47 v. o.	
Tige tournante (souris)	25 v. o.	
Traction (souris)	—	La DE50 ne peut être établie, on observe un refus volontaire de la barre par les animaux à partir de 150 mg/kg (v. o.).
Cheminée (souris)	60 v. o.	
Potentialisation des barbituriques (2) : Mébubarbital (souris)	50 v. o.	
Mébubarbital (rat)	40 v. o.	
Réendormissement (rat) (3)	14 i. p.	
Toxicité de groupes (souris) (4)	2,5 v. o.	
Catalepsie (rat) (5)	15 i. p.	Pour les doses moyennes le maximum d'activité se situe de la 4 ^e à la 5 ^e heure. Pour les doses fortes, la catalepsie s'installe rapidement (15 mn).
Action antitremorine (souris) (6)	50 s. c.	
Mâchonnement (rat) (7)	7 s. c.	

(1) La DE50 est la dose qui, administrée 25 minutes avant l'épreuve, entraîne une diminution de 50 p. 100 des déplacements spontanés de l'animal, mesurés pendant une période de 10 minutes.

(2) La DE50 est la dose qui, administrée une heure avant le barbiturique entraîne le sommeil chez la moitié des animaux recevant par voie intrapéritonéale une dose infrahypnotique de mébubarbital sodique (20 mg/kg).

(3) La DE50 est la dose qui, administrée dès le réveil à des rats s'éveillant d'un sommeil provoqué par 250 mg/kg de chloral (voie intrapéritonéale), entraîne le réendormissement de la moitié des animaux.

(4) La DE50 est la dose qui, administrée 30 mn avant 15 mg/kg de dexamphétamine (voie intrapéritonéale) à des souris groupées par 10 dans des boîtes de 20 × 10 × 10 cm à 23° C, réduit de 50 p. 100 la mortalité.

(5) La DE50 est la dose qui, au bout d'un temps donné, supprime la catalepsie de la moitié des animaux selon le protocole indiqué par Boissier et Simon (1963).

(6) La DE50 est la dose qui supprime chez 50 p. 100 des animaux, l'ensemble des symptômes provoqués par l'administration préalable de 20 mg/kg (voie intrapéritonéale) de tremorine.

(7) La DE50 est la dose qui réduit de 50 p. 100 le nombre de mâchonnements induits par l'apomorphine (1,5 mg/kg, voie intrapéritonéale).

dait tous les critères expérimentaux permettant de prévoir qu'à fortes doses cette substance pourrait exercer une action neuroleptique (tableau III). BORENSTEIN et BLES (1965) devaient confirmer cette hypothèse. Or, les études cliniques extensives effectuées avec le métoclopramide ont démontré qu'une posologie un peu forte entraînait des effets secondaires en rapport avec l'action neuroleptique de la molécule.

Les modifications du comportement ont donc permis de prévoir, avant tout essai chez l'homme, des actions secondaires et d'en préciser la nature.

3° *Les barbituriques.* — On sait que plusieurs barbituriques, et en particulier le phénobarbital, provoquent une phase d'excitation avant d'entraîner la sédation et le sommeil.

Mettant en œuvre une méthode d'enregistrement de la motilité de la souris dans son milieu d'élevage, nous avons pu montrer (DUMONT et coll., 1964) qu'à la dose de 20 mg/kg — ip — le phénobarbital entraînait une phase d'excitation de 10 à 20 minutes. Cette phase est plus prolongée lorsque la dose administrée atteint 50 mg/kg. Une étude réalisée en « open-field » chez le rat a fourni les résultats figurant dans le tableau IV.

TABLEAU IV

Mise en évidence d'une action « excitante » des doses infrahypnotiques de phénobarbital et de butobarbital (= diminution de 56 %; ** = sommeil).*

Doses (mg/kg - v. o.)	Pourcentage d'augmentation d'activité du rat dans « l'open-field »	
	Phénobarbital	Butobarbital
10	0	0
20	44	42
40	62	—
60	108	106
80	38	36
100	46	*
120	30	**

4° *α-méthyl dopa.* — Cette substance, utilisée chez l'homme comme antihypertenseur, a été à l'origine de syndromes dépressifs maintes fois décrits. Il est possible de mettre en évidence chez l'animal une action de type psycholeptique (tableau V).

5° *Antihistaminiques.* — La plupart de ces substances sont susceptibles d'entraîner chez l'homme une action tranquillisante pouvant aller, chez certains sujets sensibles, jusqu'au sommeil. Il n'est pas toujours facile de mettre en évidence l'action hypnotique des antihistaminiques chez l'animal. L'utilisation de techniques

TABLEAU V

		α -méthyl-DOPA (mg/kg - i. p.)			
		125	250	500	1000
<i>Diminution de motilité, souris.</i>	T : 30 mn.	-28 %	-35 %	-52 %	-82 %
	T : 90 mn.	-21 %	-57 %	-64 %	-78 %
	T : 420 mn.	0	-22 %	-50 %	-60 %
<i>Hypothermie, souris.</i>	T : 30 mn.	-0,9°	-0,5°	-1,1°	-1,7°
	T : 120 mn.	-1,6°	-1,6°	-2,2°	-2,9°
<i>Potentialisation pentobarbital souris (% animaux endormis).</i>	T : 65 mn.	0	16 %	33 %	66 %
<i>Protection contre toxicité amphétamine, souris groupées.</i>	T : 300 mn.	20 %	100 %	100 %	100 %
<i>Catalepsie, rat (% des animaux).</i>	T : 360 mn.	0	0	40 %	90 %

de comportement en situation libre permet le plus souvent d'objectiver cette action et même une méthode beaucoup plus élaborée, comme le test de la bataille électrique (TEDESCHI et coll., 1959), conduit à des résultats indiscutables (tableau VI).

TABLEAU VI

Action « sédative » de la bromphéniramine objectivée par le test de la bataille électrique.

Bromphéniramine (mg/kg - v. o.)	Nombre de paires de souris utilisées	Nombre moyen de combats	Pourcentage de réponses + (combats \geq 13)
0	10	19,6	100
2	8	16	75
4	7	13,4	43
8	8	12	38
16	7	5,7	0

6° *Iproniazide*. — Dans certains cas, la découverte chez l'homme d'effets secondaires peut modifier complètement l'avenir d'un médicament. Un des exemples les plus célèbres est celui de l'iproniazide essayé comme antituberculeux. C'est surtout l'aspect stimulant de l'humeur de ce médicament qui attira l'atten-

tion des cliniciens. La reprise des essais pharmacologiques permit de confirmer cette action et, d'antituberculeux d'action modérée, l'iproniazide devint un anti-dépresseur majeur.

c) LES MODIFICATIONS DU COMPORTEMENT CORRESPONDENT A DES SYMPTÔMES PARFOIS OBSERVÉS LORS D'INTOXICATION.

Le problème des effets psychiques indésirables des solvants et autres substances utilisées dans l'industrie intéresse et inquiète fortement hygiénistes et toxicologues. Nous n'aborderons cependant pas ce problème, car il ne s'agit pas de médicaments. Il a été envisagé récemment par BARNES (1964) dans un rapport bien documenté.

d) LES MODIFICATIONS DU COMPORTEMENT NE SEMBLENT PAS EN RELATION AVEC UNE ACTION OBSERVÉE CHEZ L'HOMME.

Depuis quelque temps, nous étudions (BOISSIER et coll., sous presse) les effets centraux de substances adrénolytiques et (ou) sympatholytiques. C'est ainsi que nous avons pratiqué un certain nombre de tests (motilité spontanée, potentialisation des barbituriques, catalepsie, toxicité de groupe, ptosis, mesure de la température rectale) avec les substances suivantes : phénoxybenzamine, dibénamine, phentolamine, yohimbine, dihydroergotamine, propranolol, guanéthidine et brétylium.

Toutes ces substances sauf le brétylium, diminuent d'une manière importante la motilité (fig. 2) et la température rectale chez la souris (fig. 3), à des doses éloignées des doses toxiques. L'observation des animaux permet de rapporter la diminution observée à une action sédative pour la dihydroergotamine et la guanéthidine. Il n'est pas évident que ces substances entraînent chez l'homme des actions secondaires équivalentes.

La dibénamine et, surtout, la yohimbine semblent agir par action anxiogène. L'impossibilité de potentialiser les barbituriques par la yohimbine (fig. 4) semble étayer cette hypothèse. Or, des propriétés stimulantes centrales ont été signalées pour ces deux substances (NICKERSON et GOODMAN, 1947; BOVET et BOVET-NITTI, 1948; HOLMBERG et GERSHON, 1961; GERSHON et LANG, 1962; LANG et GERSHON, 1963; QUINTON, 1963). Nous ne pouvons affirmer qu'il existe un rapport entre expérimentation et clinique.

D'autres substances ont provoqué de telles modifications du comportement chez l'animal que leur utilisation chez l'homme n'a même pas été envisagée. C'est le cas du carbamate de cinnamyle trans qui provoque chez la souris un syndrome excito-moteur constitué par une hyperactivité motrice, une course circulaire et des mouvements choréiformes de la tête (BOISSIER et coll., 1961), et, plus récemment,

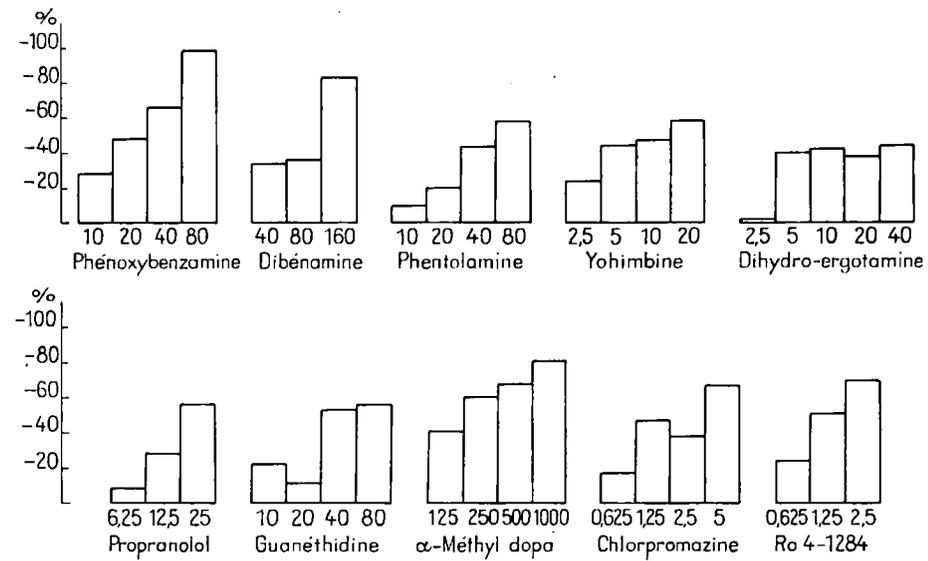


FIG. 2. — Action de quelques adrèno- et/ou sympatholytiques sur la motilité de la souris (cage type Dewes). Les résultats sont exprimés en pourcentage de motilité par rapport aux témoins. Les chiffres indiqués sous chaque rectangle correspondent aux doses (mg/kg, voie intrapéritonéale).

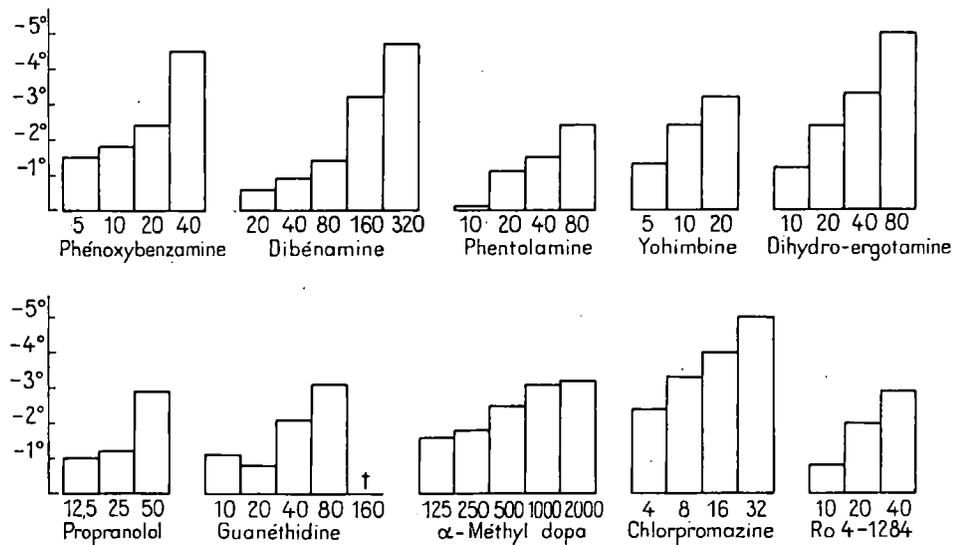


FIG. 3. — Action de quelques adrèno- et/ou sympatholytiques sur la température rectale de la souris. Les chiffres indiqués sous chaque rectangle correspondent aux doses (mg/kg, voie intrapéritonéale).

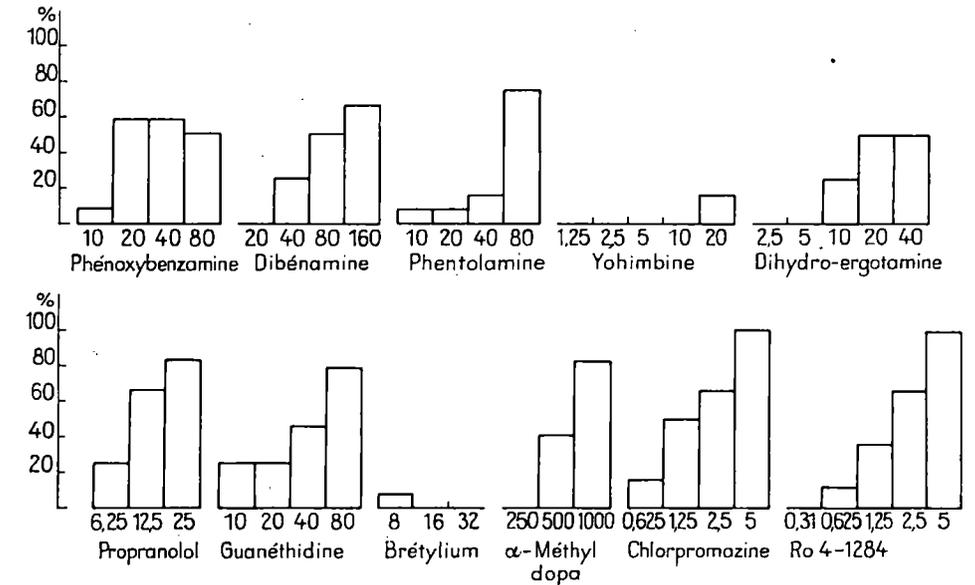


FIG. 4. — Influence de quelques adrèno- et/ou sympatholytiques sur l'activité d'une dose infrahypnotique de pentobarbital chez la souris. Les chiffres indiqués sous chaque rectangle correspondent aux doses (mg/kg, voie intrapéritonéale) administrées 30 minutes avant le barbiturique.

de la 2-chloro-4,6-diméthyl pyrimidine qui entraîne chez le rat un syndrome très caractéristique, évoquant l'existence de phénomènes « hallucinatoires » (FOWLER et TEDESCHI, 1965).

L'injection bitemporale de faibles doses de puromycine bloque *in situ* la synthèse de l'acide ribonucléique et provoque chez la souris une diminution nette du stockage des informations (BARONDES et COHEN, 1966). L'utilisation d'une voie d'administration aussi exceptionnelle ne permet certes aucune conclusion, mais pose cependant le problème de la possibilité d'action des médicaments sur les phénomènes de mémorisation, problème qu'il est difficile d'étudier systématiquement pour toute nouvelle substance.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Il est bien difficile d'apporter une réponse à la question posée; la façon dont nous avons abordé le problème a été, par la force des choses, essentiellement analytique. La classification que nous avons suivie correspond à des faits d'observation qui peuvent difficilement s'intégrer dans une conception que l'on eut

aimée plus synthétique. Pour l'instant, on peut seulement considérer des cas d'espèces; la discussion et nos conclusions ne seront que des remarques juxtaposées sans qu'une synthèse soit actuellement réalisable.

1° La différence entre effet secondaire gênant et effet secondaire utilisable est parfois bien difficile à établir. Peut-on, par exemple, réellement considérer comme action secondaire gênante l'action sédatrice des antihistaminiques, qui est bien souvent mise à profit.

2° On ne doit pas s'étonner de voir, somme toute, peu de médicaments exercer chez l'homme des modifications non souhaitées du comportement. En effet, si des tests de comportement ne sont pas systématiquement pratiqués, l'observation des animaux au cours des études de toxicité aiguë ou chronique permet d'éliminer à un stade précoce les substances qui entraînent des altérations évidentes du comportement.

3° La variation de la réactivité chez les sujets traités par un médicament complique singulièrement le problème. Si, chez l'homme, même un placebo peut provoquer, avec une fréquence non négligeable, des symptômes subjectifs de la sphère psychique, les conséquences de l'administration de ce même placebo à l'animal sont ignorées puisque l'opinion du chercheur est fondée sur une analyse statistique dans laquelle les résultats individuels ne sont jamais pris en considération. C'est peut-être pour cette raison que les corticostéroïdes, qui provoquent des troubles psychiques indiscutables chez une faible proportion des malades, n'ont pas semblé modifier le comportement de l'ensemble d'une population animale mise en expérimentation.

4° L'immense majorité des travaux effectués jusqu'ici ne s'est préoccupée que des altérations immédiates ou à court terme du comportement. Or, il faut signaler un autre type d'expériences qui passionnent les psychophysiologistes : ce sont les études des modifications du comportement d'animaux adultes sous l'influence d'un traitement effectué durant l'enfance. Ainsi, par exemple, HEIMSTRA et SALLEE (1965) ont montré qu'un traitement par l'amphétamine, réalisé dans ces conditions, rendait les rats dominants dans une situation de compétition pour la nourriture. DOTY et DOTY (1963) ont montré qu'un traitement par la chlorpromazine diminuait l'acquisition d'un réflexe conditionné d'évitement. MEIER et HUFF (1962) ont remarqué que l'administration de réserpine entraînait une diminution de la défécation émotionnelle et de la faculté d'apprentissage des rats.

De tels faits expérimentaux ne sont pas sans inquiéter si l'on songe au peu de recul que l'on possède encore actuellement pour un grand nombre de médicaments.

5° Le problème des substances susceptibles d'engendrer une toxicomanie aurait également mérité d'être envisagé dans cette étude. On sait, en effet, qu'il se pose non seulement avec les analgésiques centraux et certains hallucinogènes, mais aussi avec des substances telles que l'amphétamine ou certains antiparkinsoniens. Il s'agit d'un problème particulier, très complexe sur le plan expérimental, et trop peu d'études systématiques — mis à part le domaine des morphiniques —

lui ont été consacrées pour que l'on puisse en tirer des conclusions valables.

La mise en évidence de modifications du comportement chez l'animal par une substance destinée au traitement d'une affection somatique ne doit pas entraîner une élimination automatique de la molécule. Une étude plus complète doit être entreprise. Ou bien ces modifications sont minimales et une étude chez l'homme, dans l'indication prévue, peut être entreprise avec prudence, ou bien les modifications sont telles que le produit paraît difficilement utilisable et doit être rejeté. Ou bien, encore, le spectre de l'activité psychotrope incitera à des essais, chez l'homme, axés sur cette propriété et déviara peut-être, de façon définitive, les indications primitivement envisagées.

En conclusion, il ne nous apparaît pas possible d'apporter une réponse formelle et satisfaisante à la question que nous avons posée : dans quelle mesure une modification du comportement chez l'animal permet-elle de prévoir si une substance destinée à être utilisée chez l'homme en dehors de toute affection mentale, sera susceptible de provoquer des effets secondaires dans le domaine du psychisme ? Aucune règle générale ne semble pouvoir être, pour l'instant, dégagée. Chaque médicament constitue un cas d'espèce. De nombreuses recherches doivent être entreprises pour aboutir à des conclusions générales. Ce pessimisme doit cependant être tempéré par les quelques résultats déjà obtenus. Ceux-ci réjouissent les psychopharmacologues qui peuvent ainsi apporter leur contribution à la pharmacologie générale en dehors de toute étude de substances psychotropes.

RÉSUMÉ

Les études de psychopharmacologie expérimentale permettent-elles de prévoir les effets secondaires psychiques d'un médicament nouveau ? Après avoir envisagé rapidement les aspects théoriques du problème, les auteurs ont tenté, à l'aide d'exemples expérimentaux personnels, d'apporter une réponse à cette question.

SUMMARY

Is it possible to predict the psychic side-effects of a new drug from the animal experiments ? The theoretical aspects of this problem have been studied and, with examples from their own research, the authors tried to answer the above question.

BIBLIOGRAPHIE

- BARNES (J. M.) : Effects of some poisonous substances on the central nervous system. In *Animal behaviour and drug action*, p. 163, Churchill, London, 1964.
- BARONDES (S. H.) et COHEN (H. D.) : Puromycin effect on successive phases of memory storage. *Science*, 1966, 151, 594.
- BOISSIER (J. R.), RATOUIS (R.), DUMONT (C.) et PAGNY (J.) : Création, chez la souris et le rat, d'un syndrome excito-moteur par le carbamate de cinnamyle trans. *C. R. Soc. Biol.*, 1961, 155, 27.
- BOISSIER (J. R.) et SIMON (P.) : Un test simple pour l'étude quantitative de la catatonie provoquée chez le rat par les neuroleptiques. Applications à l'étude des anticatatoniques. *Thérapie*, 1963, 18, 1257.
- BOISSIER (J. R.) et SIMON (P.) : Equivalences expérimentales du syndrome neurologique des neuroleptiques. *Encéphale*, 1964 a, 1 bis, 109.
- BOISSIER (J. R.) et SIMON (P.) : Activité anticatatonique expérimentale de quelques anti-parkinsoniens. *C. R. Soc. Biol.*, 1964 b, 158, 2025.
- BOISSIER (J. R.) et SIMON (P.) : Etude pharmacologique prévisionnelle d'une substance psychotrope. *Thérapie*, 1966, 21, 799.
- BOISSIER (J. R.), SIMON (P.), FICHELE (J.) et HERVOUET (F.) : Action psycho-analeptique de quelques anorexigènes dérivés de la phényléthylamine. *Thérapie*, 1965, 20, 297.
- BOISSIER (J. R.), SIMON (P.) et GIUDICELLI (J. F.) : Effets centraux de quelques substances adrén- et/ou sympatholytiques. *Arch. Int. Pharmacodyn.* (sous presse).
- BOISSIER (J. R.), SIMON (P.), LWOFF (J. M.) et FICHELE-PAGNY (J.) : Action psycholeptique du métoclopramide. *C. R. Soc. Biol.*, 1964, 158, 1859.
- BORENSTEIN (P.) et BLES (G.) : Effets cliniques et électroencéphalographiques du métoclopramide en psychiatrie. *Thérapie*, 1965, 20, 975.
- BOVET (D.) et BOVET-NITTI (F.) : *Structure et activité pharmacodynamique des médicaments du système nerveux végétatif*. p. 238 et 311, Karger, Bâle, 1948.
- DOTY (B. A.) et DOTY (L. A.) : Chlorpromazine-produced response decrements resulting from chronic administration in infancy. *Canad. J. Psychol.*, 1963, 17, 45.
- DUMONT (C.), BESSIN (P.) et BOISSIER (J. R.) : Sur une nouvelle méthode d'enregistrement de la motilité chez l'animal de laboratoire maintenu dans son milieu d'élevage. Son application à l'étude de quelques modificateurs du comportement. *Arch. int. Pharmacodyn.*, 1964, 151, 60.
- FOWLER (P. J.) et TEDESCHI (D. H.) : *Communication au Fall Meeting of the Pharmacol. Toxicity*. 18 août 1965. Philadelphia. Penn. U. S. A., 1965.
- GERSHON (S.) et LANG (W. J.) : A psychopharmacological study of some indole alkaloids. *Arch. int. Pharmacodyn.*, 1962, 135, 31.
- HEIMSTRA (N. W.) et SALLEE (S. J.) : Effects of early drug treatment on adult dominance behavior in rats. *Psychopharmacologia (Berl.)*, 1965, 8, 235.
- HOLMBERG (G.) et GERSHON (S.) : Autonomic and psychic effects of yohimbine hydrochloride. *Psychopharmacologia (Berl.)*, 1961, 2, 93.
- LANG (W. J.) et GERSHON (S.) : Effects of psychoactive drugs on yohimbine-induced responses in conscious dogs. *Arch. int. Pharmacodyn.*, 1963, 142, 457.
- MEIER (G. W.) et HUFF (F. W.) : Altered adult behavior following chronic drug administration during infancy and prepuberty. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 1962, 55, 469.
- MELANDER (B.) : Psychopharmacodynamic effects of diethylpropion (Tyline). *Acta Pharmacol. Toxicol.*, 1960, 17, 182.
- MODELL (W.) : Status and prospect of drugs for overeating. Report to the council on drugs of the American Medical Association. *J. Amer. Med. Assoc.*, 1960, 173, 1131.

- NICKERSON (M.) et GOODMAN (L. S.) : Pharmacological properties of a new adrenergic blocking agent : N, N-dibenzyl-β-chloroethylamine (dibenamine). *J. Pharmacol.*, 1947, 89, 167.
- QUINTON (R. M.) : The increase in the toxicity of yohimbine induced by imipramine and other drugs in mice. *Brit. J. Pharmacol.*, 1965, 21, 51.
- TEDESCHI (R. E.), TEDESCHI (D. H.), MUCHA (A.), COOK (L.), MATTIS (P. A.) et FELLOWS (E. J.) : Effects of various centrally acting drugs on fighting behavior of mice. *J. Pharmacol.*, 1959, 125, 28.
- WOODBURY (D. M.) : Relation between the adrenal cortex and the central nervous system. *Pharmacol. Rev.*, 1958, 10, 275.

LA PRÉVENTION DES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES DANS LES COLLECTIVITÉS

R. BUTTIAUX (1)

Depuis une dizaine d'années, les toxi-infections alimentaires augmentent de fréquence et parfois de gravité. Dans les pays où les Services de Santé s'y intéressent sérieusement, les statistiques prouvent qu'elles affectent de plus en plus les collectivités. Dans notre siècle, où l'hygiène publique a fait de très sensibles progrès, ce phénomène paraît paradoxal.

Il s'explique quand on tient compte des conditions nouvelles de l'alimentation. Nous vivons à une époque d'intense industrialisation et elle n'y a pas échappé.

Cette industrialisation concerne la production, la transformation et la distribution des produits alimentaires. Pour produire plus vite et à meilleur prix, on fournit aux animaux d'élevage des aliments composés, souvent contaminés par des *Salmonella*. Pour accélérer la croissance des végétaux, on oublie le danger des fumures organiques ou des épandages incontrôlés. De son côté, la transformation s'est automatisée : un abattoir moderne abat et traite 300 porcs à l'heure; une des carcasses infectées contamine irrémédiablement celles qui la suivent sur la chaîne de fabrication. La distribution, finalement, présente des dangers inimaginables. Il y a 30 ans, la cuisinière du foyer domestique, quand elle était porteuse de germes, risquait d'infecter tout au plus 5 ou 6 personnes; le cuisinier du restaurant collectif dissémine les germes qu'il véhicule dans des centaines ou des milliers de rations individuelles.

Le problème des toxi-infections alimentaires dans les collectivités est maintenant bien connu. Des études sérieuses en microbiologie alimentaire et en épidémiologie sont possibles grâce aux procédés permettant d'établir des relations

(1) Centre d'Enseignement et de Recherches de bactériologie alimentaire de l'Institut Pasteur de Lille.

sûres de cause à effet. Les travaux effectués ont dégagé des mesures préventives suffisantes pour enrayer le péril. Il reste à en exiger le respect à tous les stades du cycle parcouru par les substances alimentaires du producteur au consommateur, et ce n'est pas aussi facile qu'on le croit habituellement. La répression est insuffisante ou inefficace; il vaut mieux compter sur l'éducation de ceux qui interviennent dans ce cycle, pour y parvenir. Le but de cet exposé est d'éclairer les responsables de l'alimentation des collectivités.

LES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES LES PLUS FRÉQUENTES DANS LES COLLECTIVITÉS

On distingue habituellement 3 catégories de toxi-infections alimentaires :

1° Les « intoxications » ou intoxications dues à une toxine préformée par une bactérie toxigène ayant la possibilité de se multiplier abondamment dans l'aliment avant son absorption. Il s'agit du botulisme et de l'entérototoxicose staphylococcique.

Le botulisme était devenu rare il y a quelques années, mais il est, à nouveau, plus fréquent. Chez l'homme, les types A et B étaient les plus dangereux; le type E, dit pisciaire tend à les remplacer; sa psychrotrophie lui permet de se multiplier dans les aliments réfrigérés, et cette réfrigération est employée maintenant largement pour la conservation des produits périssables. Cependant, à notre connaissance, on n'a pas observé de botulisme dans les grandes collectivités depuis très longtemps.

2° Les toxi-infections où les phénomènes infectieux dominent. — Elles sont dues à des germes pathogènes intervenant directement. Il s'agit surtout des *Salmonella*. Plus rarement, il peut être question de bactéries voisines, les *Arizona*.

A côté des toxi-infections, il existe des maladies d'origine alimentaire; c'est le cas, par exemple, de la tuberculose transmise à l'enfant par du lait contaminé par *Mycobacterium bovis*; c'est celui des dysenteries à *Shigella flexneri* dues à l'absorption d'eau ou de lait pollué. On retiendra pourtant que *Shigella sonnei*, beaucoup plus résistante aux agents extérieurs que les autres représentants du genre, peut produire des phénomènes cliniques rigoureusement comparables à ceux des toxi-infections alimentaires occasionnées par les *Salmonella* et *Arizona*. Notre expérience montre que cette étiologie est relativement fréquente dans les collectivités, et en particulier dans celles d'enfants.

Des travaux anglais, dus en particulier à HOBBS, ont attiré l'attention, enfin, sur des *Clostridium perfringens* qu'on peut dénommer « entérototoxiques ». Depuis qu'ils les ont fait connaître et rechercher, on s'aperçoit que leur rôle n'est pas

négligeable; dans certains pays, ils interviennent dans plus de 10 pour cent des accidents collectifs.

3° Les intoxications dues aux sous-produits du métabolisme bactérien. — Ils apparaissent lors de la culture des micro-organismes, quand ils trouvent dans l'aliment un terrain favorable. Il s'agit surtout de l'histamine résultant de la transformation de l'histidine dans des poissons comme le thon. C'est probablement aussi la raison des syndromes gastro-intestinaux apparaissant lors de l'ingestion de produits contaminés par des *Bacillus cereus* ou d'autres germes habituellement saprophytes, comme les Coliformes, les *Proteus*, les *Flavobacterium*, des *Micrococci*. Dans les cas de ce genre, ces bactéries sont anormalement abondantes : 100 millions à 1 milliard par gramme. La sensibilité des consommateurs joue aussi un rôle important; certains sont plus allergiques que d'autres.

Dans les collectivités, les toxi-infections alimentaires sont essentiellement provoquées par les *Salmonella*, les Staphylocoques entérototoxiques et les *Cl. perfringens* entérototoxiques. Ils retiendront particulièrement l'attention.

LE MÉCANISME DE LA POLLUTION DES ALIMENTS. LA NOTION DU « SEUIL DANGEREUX »

Dans la pollution des aliments par les trois groupes de bactéries, *Salmonella*, Staphylocoques et *Clostridium perfringens* entérototoxiques, deux facteurs doivent être envisagés successivement; la contamination et la multiplication des germes.

1° LA CONTAMINATION

a) Elle peut être originelle; c'est le cas, par exemple, d'un animal malade ou porteur de germes lors de son arrivée à l'abattoir. Elle peut provenir d'une vache atteinte de mammites staphylococcique, dont le lait sera utilisé. Il peut s'agir de salades ou de fraises souillées par un fumier ou une eau résiduaire contenant des *Salmonella*.

b) La contamination peut survenir au cours de la manipulation de l'aliment par un porteur de germes ou un malade. Ce phénomène est dominant pour certains épidémiologistes; il est considéré comme secondaire par d'autres. En réalité, sa fréquence dépend des pays et de leurs conditions de développement.

c) A côté des manipulateurs, d'autres vecteurs de bactéries pathogènes jouent, dans certains cas, un rôle important. Ce sont les insectes et en particulier les mouches, ou les animaux comme les chiens et les chats, les rongeurs qui souillent de leurs déjections les lieux où sont entreposés ou travaillés les produits alimentaires.

d) On ne saurait sous-estimer, enfin, le rôle des « gîtes microbiens » qui

s'incruster dans les appareils employés pour la préparation des aliments. Dans les restaurants collectifs, on est amené, pour améliorer le rendement, à utiliser des hachoirs, broyeurs, mélangeurs mécaniques de forte capacité. Leur nettoyage est souvent difficile; une suffisante détergence suivie d'une désinfection sont nécessaires pour éliminer les résidus de matière organique qui se collectent dans les portions difficilement accessibles. La multiplication des germes pathogènes qu'ils peuvent contenir y est facile et le foyer microbien ainsi constitué est le point de départ de leur diffusion constante ou intermittente dans les aliments sains traités ultérieurement.

2° LA MULTIPLICATION DES BACTÉRIES CONTAMINANTES

Les modalités actuelles de la production des viandes, et des œufs en particulier, ont rendu anormalement élevée leur contamination par des *Salmonella*. Les recherches de routine en microbiologie alimentaire le prouvent. Pourtant, ces produits sont souvent absorbés sans apparition ultérieure de toxi-infection. Ce phénomène fait intervenir dans la pathogénie de ces maladies un facteur quantitatif très important.

Un adulte ayant un bon état général peut absorber sans danger un aliment contenant quelques dizaines ou centaines de *Salmonella*; ses moyens de défense lui permettent de résister à cette discrète agression. Il n'en est plus de même quand le nombre de germes pathogènes dépasse 1 000 par gramme. Le danger résulte donc plus, en général, des possibilités de multiplication des bactéries dans l'aliment avant son ingestion que de sa contamination initiale. Il en est de même dans le cas des *Cl. perfringens* et des Staphylocoques entérotoxiques. Une crème, par exemple, est contaminée lors de sa préparation par un manipulateur atteint d'une lésion staphylococcique des mains. Sa congélation immédiate rend impossible la multiplication des germes contaminants et donc la production d'entérotoxine. Il en sera autrement si la crème est conservée plusieurs heures à une température favorable à leur développement avant la congélation.

L'élément quantitatif a un rôle dominant, mais il ne saurait être envisagé seul. Un autre facteur, qualitatif, intervient lui aussi. On connaît, parmi les *Salmonella*, plus de 1 500 sérotypes. On admet que, dans certaines conditions, tous sont capables d'engendrer des phénomènes morbides chez ceux qui les ingèrent. Pourtant, certains sont plus pathogènes que d'autres et c'est le cas, en particulier, de *Salmonella typhi murium* dont la diffusion est mondiale. Il faut, pour être malade, ingérer des centaines de millions de *Salmonella pullorum*; il faut absorber seulement quelques milliers de *Salmonella typhi murium* pour présenter une toxi-infection sérieuse.

Cette combinaison des deux facteurs, quantitatif et qualitatif représente le « seuil dangereux » ou « seuil d'agressivité » qui est déterminant. Le premier des deux facteurs est le plus important. Sa connaissance induit l'une des mesures

préventives dominantes : *l'inhibition de la multiplication des germes contaminants par des mesures appropriées*. Son respect est capital dans les collectivités.

Les notions définies ci-dessus s'appliquent aux trois groupes de toxi-infections alimentaires les plus fréquentes dans les collectivités :

Salmonelloses. — Les aliments habituellement responsables sont les viandes ou les produits à base de viande, les volailles et leurs œufs. Pour les viandes, on retiendra le danger des hachis et, en particulier, ceux de cheval. La fibre musculaire intacte se défend, en effet, contre l'invasion par les *Salmonella*. Elle la facilite, au contraire, quand elle est dilacérée.

Les volailles élevées « industriellement » sont des porteurs fréquents de ces bactéries. A côté des *Salmonella* aviaires peu pathogènes pour l'homme, d'autres sérotypes beaucoup plus agressifs sont souvent isolés. L'infection peut provenir de l'animal lui-même; plus souvent, elle se généralise dans les chaînes d'abattage. Dans certains pays, on a tenté de la limiter par l'utilisation systématique d'antibiotiques dans l'eau, où sont immergées les carcasses; les résultats de cette manœuvre sont discutables.

L'œuf en coquille est peu dangereux quand il est consommé dans un état suffisant de fraîcheur. Les œufs congelés et en poudre le sont beaucoup plus. L'Angleterre a été le siège de toxi-infections alimentaires collectives provoquées par des œufs congelés provenant de Chine; ils contenaient de nombreux sérotypes différents de *Salmonella* et même *S. paratyphi B*.

Par suite du caractère ubiquitaire des *Salmonella*, tous les produits alimentaires peuvent intervenir dans certaines conditions. Il suffit de rappeler à cet égard, les épidémies provoquées par des poudres de noix de coco contaminées, en pâtisserie. On dit justement que les aliments acides (jus de fruits, confitures, fruits au jus ou au sirop) sont moins dangereux, car leur pH bas s'oppose à la multiplication des germes pathogènes ou toxigènes. Il ne les empêche pas, en tout cas, de survivre. Un exemple de notre expérience est démonstratif : une confiture à pH 4,2 est contaminée par un petit nombre de *S. typhi murium* (nous en avons isolé une par 10 g); une ménagère recouvre un gâteau de riz d'une couche de cette confiture et l'abandonne à la température de la cuisine pendant 10 heures environ. Dans la zone de séparation des deux produits, le pH et les conditions de nutrition deviennent satisfaisants pour la multiplication du germe contaminant. L'ingestion du mélange entraîne une toxi-infection alimentaire sérieuse chez tous les membres de la famille. Cet exemple induit une autre mesure préventive importante : *tout aliment doit être absorbé aussitôt après sa préparation, même quand les caractères de chacun de ses constituants sont hostiles à la multiplication des bactéries responsables des toxi-infections alimentaires*.

Entérotoxicose staphylococcique. — L'entérotoxine staphylococcique est due à des variétés de Staphylocoques pathogènes au cours de leur développement dans les aliments. Thermorésistante, elle tolère parfaitement la cuisson. Deux modes de contamination sont possibles : la maladie de l'animal (mammite staphylococcique

des vaches laitières) et surtout la manipulation par un porteur de germes. La dernière éventualité est, de loin, la plus fréquente.

Pour produire une quantité agressive d'entérotoxine, le Staphylocoque doit pouvoir se multiplier abondamment. Il doit donc trouver des conditions favorables : pH assez proche de la neutralité, température de 15 à 40° C, substances nutritives exaltantes, et c'est le cas du lactose et de l'amidon. Un aliment préparé par un porteur de germes, quand il est absorbé aussitôt après ou quand il est entreposé à +2 - +4° C, n'est pas nocif; il l'est sûrement après séjour de quelques heures à +20° C.

L'examen des excellentes statistiques publiées chaque année par les Services britanniques de la Santé publique montre que l'entérototoxicose staphylococcique est due surtout à l'ingestion des produits à base de viande (pâtés), des crèmes glacées et des pâtisseries. Le peu de renseignements généraux possédés en France permettent d'arriver aux mêmes conclusions.

Dans ce genre d'« intoxication », du point de vue pratique, un phénomène doit être particulièrement retenu; il s'agit de la thermorésistance de l'entérotoxine. Une chair à saucisse est préparée par un manipulateur porteur de germes; elle est abandonnée durant quelques heures à 20° C. La quantité d'entérotoxine atteint rapidement le « seuil dangereux ». Dès ce moment, la cuisson du produit n'y changera rien. Le pâté, où toutes les formes végétatives de Staphylocoques auront été détruites, entraînera pourtant une « intoxication » chez son consommateur.

Clostridium perfringens. — Il existe de nombreux types toxigéniques de cette bactérie anaérobie. Les entérotoxiques se caractérisent surtout par leur thermorésistance (30 minutes, en moyenne à 100° C) et leur structure antigénique. Les incidents qu'ils occasionnent ont presque toujours la même origine : il s'agit de gros blocs de viande de bœuf, cuits en bouillon puis abandonnés durant 12 ou 24 heures à une température trop élevée. Ce séjour s'accompagne d'une multiplication intense des bactéries survivantes. La contamination initiale est due au portage par l'animal ou plus souvent par un manipulateur. La genèse de cette toxi-infection attire l'attention sur les conditions optimales du traitement thermique des aliments. Quand on place un morceau de viande de 20 kilos (et c'est chose fréquente dans les cuisines des restaurants collectifs) dans de l'eau portée à 100° C, des heures sont nécessaires pour que le centre de la pièce atteigne 65° C, température nécessaire pour détruire les *Salmonella*, par exemple. Inversement, le même bloc de viande placé après sa cuisson dans un réfrigérateur ménager à +4° C se refroidira lentement de la surface vers la profondeur et il faudra plus de 10 heures pour que la température centrale soit comparable à celle de la surface. Durant ces périodes de chauffage ou de refroidissement, les bactéries continuent à se multiplier.

Ceci incite à recommander la division des gros morceaux de viande en fragments suffisamment petits pour que la conduction thermique soit facile et donc rapide.

LA PRÉVENTION DES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES DANS LES COLLECTIVITÉS

Ce préambule était nécessaire pour comprendre la raison des mesures préventives recommandées dans les ensembles collectifs, afin d'éviter les trois groupes de toxi-infections alimentaires les plus fréquentes.

1° LA CONTAMINATION

a) *Contamination originelle de la matière première à son arrivée aux cuisines.* — La prévention est d'ordre général et n'entre pas dans le cadre restreint de cet exposé. Elle implique des mesures nationales, et même internationales, d'hygiène dans la production des substances alimentaires d'origine animale ou végétale. Des contrôles, certes, sont envisagés dans les pays développés; on reconnaît leur insuffisance; elle s'explique par l'énormité de la tâche qu'ils occasionnent aux Services officiels insuffisamment étendus. Il faut enregistrer, sans grande possibilité de la modifier, la fréquence de la pollution des produits alimentaires au stade de la production par les bactéries des toxi-infections. Il s'agit surtout des *Salmonella* et des Staphylocoques entérotoxiques. Aux Etats-Unis d'Amérique, où l'hygiène alimentaire est très évoluée, on admet avec amertume ce déplorable phénomène.

Dans les collectivités où les marchés traités concernent des lots importants de matières, on néglige presque toujours d'estimer leur qualité hygiénique par un examen microbiologique. La bonne règle voudrait qu'au cahier des charges figure la stipulation de l'absence des bactéries pathogènes et toxigènes dans les produits achetés; dans ces conditions, les précautions observées par les fournisseurs seraient plus sévères. On évitera, en tout cas, l'emploi de produits connus pour être souvent dangereux. Il s'agit des hachis de viande, et en particulier de ceux de cheval quand ils ont été préparés à l'avance et n'ont pas été immédiatement congelés. Il en est de même pour les œufs congelés ou en poudre. Avant de conclure un marché, on s'assurera par un examen bactériologique qu'ils ne contiennent pas de *Salmonella*.

b) *Les manipulateurs, porteurs de germes.* — On aborde, ici, l'un des problèmes les plus difficiles de l'hygiène publique. Dans les pays qui ne sont pas soumis à un régime autoritaire, les Droits de l'homme empêchent de soustraire à leurs activités habituelles, ces individus dangereux pour la collectivité. On est donc amené à proposer des palliatifs insuffisants :

On soumettra systématiquement à un examen médical, puis à des examens bactériologiques, tous les manipulateurs intervenant dans la préparation et la distribution des aliments, cuisiniers, plongeurs, serveurs. Le plus utile concerne

la recherche des *Salmonella* dans les matières fécales; il sera effectué sur 3 prélèvements au moins espacés de 3 ou 4 jours, l'élimination de ces bactéries étant intermittente chez les porteurs chroniques.

On éliminera d'emblée les sujets atteints de pyodermites récidivantes (eczéma, impétigo, etc.), car ces lésions peuvent être infectées un jour ou l'autre par des Staphylocoques entérototoxiques.

Au cours du travail, on recherchera soigneusement la raison des absences de ce personnel, surtout quand elles sont dues à des maladies fébriles, s'accompagnant de vomissements et de diarrhée. Des coprocultures dépisteront l'éventuelle présence de *Salmonella* et de *Cl. perfringens* entérototoxiques. En cas de portage, les sujets seront affectés à des tâches sans danger dans le cycle des préparations et distributions des aliments. De même, un examen médical régulier et surtout une surveillance effectuée par le Directeur de l'établissement repéreront les lésions cutanées infectées des mains et des avant-bras; on soustraira le malade à ses activités jusqu'à sa guérison.

Ces mesures sont efficaces pour les porteurs de *Salmonella*. Elles ne mettent pas à l'abri de la diffusion des Staphylocoques pathogènes par des porteurs rhinopharyngés. Nous n'osons pas recommander leur dépistage par suite de leur fréquence; leur éviction entraînerait une catastrophique diminution de l'effectif du personnel.

c) *L'hygiène générale des locaux, de l'équipement et du personnel.* — Dans les revues consacrées à l'équipement des collectivités, de belles photographies permettent d'admirer l'agencement moderne des cuisines et des restaurants. Une visite superficielle de ces locaux donne une impression d'ordre et de propreté. Un examen plus détaillé est trop souvent moins convaincant; les constructeurs omettent parfois le respect des règles pourtant bien exposées dans le Code de la Santé ou dans les règlements départementaux. Certaines ont une particulière importance :

1° Les locaux d'entreposage, les cuisines, les chambres froides seront construits en matériaux facilement lavables et désinfectables. Ils seront mis à l'abri des rongeurs et des insectes; la pénétration des chiens et des chats y sera interdite. Une campagne annuelle ou bisannuelle de dératisation sera effectuée. Les produits alimentaires ne seront jamais placés directement sur le sol. On les placera dans des récipients hermétiques, à l'abri des insectes et des rongeurs.

2° Les sols seront construits de façon à permettre une évacuation rapide des eaux de lavage. Les vapeurs provenant de la cuisson seront convenablement éliminées. On évitera des humidités relatives trop élevées dans les cuisines; elles facilitent la survie et le développement des bactéries pathogènes et toxigènes.

3° Le matériel de la cuisine, aussitôt après son emploi, sera lavé avec une eau potable additionnée d'un détergent pour l'élimination des graisses. Il sera abondamment rincé, ensuite, avec une eau potable légèrement chlorée. Les parties peu accessibles de l'équipement (hachoirs, mélangeurs...) seront régulièrement démontées, soigneusement nettoyées puis désinfectées par un contact prolongé avec un produit toléré par le Conseil Supérieur d'Hygiène publique de France.

Tous les appareils ainsi traités seront finalement rincés à l'eau potable avant d'être réutilisés.

Pour le stockage des aliments, on évitera les récipients métalliques aux surfaces rugueuses. Les petites cavités qu'elles supportent sont des repères idéaux pour les gîtes microbiens dont il a été parlé. On prohibera le bois et il faut porter attention aux tables de découpe. Elles posent des problèmes encore non résolus dans les abattoirs; il en est de même dans les cuisines des collectivités. Le bois, toujours utilisé dans ce cas, évite l'émoussage du tranchant des couteaux mais il est le siège d'une pollution intense par les micro-organismes. Le moyen le plus efficace de la supprimer est de les immerger chaque soir dans de l'eau formolée; un rinçage prolongé élimine celle-ci avant un nouvel emploi.

d) Les torchons et les serpillières sont, eux aussi, d'abominables lieux de pollution. On dénombre parfois à leur surface plus de 1 million de bactéries par cm². Ils seront souvent remplacés ou, mieux, supprimés; l'essuyage, le séchage du matériel seront réalisés avec du papier absorbant, détruit aussitôt après un seul usage ou par un courant d'air chaud.

e) Les assiettes, cuillères, fourchettes, couteaux, verres sont trop succinctement nettoyés et les nouveaux produits dits de « lavage à sec » exagèrent encore cette négligence. La chaleur est un bon moyen de destruction pour la majeure partie des bactéries des toxi-infections alimentaires; on exigera un lavage à l'eau chaude. La solution idéale serait l'usage systématique des couverts non réemployés (papier imperméabilisé, plastique, etc.). Les Français, malheureusement, ne sont pas favorables à ce mode de distribution des aliments.

f) Les personnels des cuisines et restaurants sont d'éventuels porteurs de germes. Leur éducation doit être faite et ses résultats surveillés. Le rôle contaminant des porteurs rhinopharyngés de Staphylocoques sera minimisé en leur recommandant de ne pas tousser ou éternuer au-dessus des aliments. On exigera un lavage soigneux des mains à la sortie des water-closets; la diffusion des *Salmonella* sera ainsi diminuée. A cet effet, on mettra à leur disposition des toilettes propres (elles ne le sont pas toujours) munies de papiers essuie-mains en remplacement des serviettes en tissu trop dangereuses.

Le port de vêtements de travail régulièrement et fréquemment remplacés est, enfin, nécessaire. Les tabliers des bouchers et des cuisiniers représentent un champ d'expérience souvent trop vaste pour les microbiologistes qui s'y intéressent; le nombre des micro-organismes et la variété des espèces isolées surprennent les non-initiés.

2° LA MULTIPLICATION DES BACTÉRIES CONTAMINANTES

Les causes de contamination des aliments sont telles, dans les ensembles collectifs, qu'il est malheureusement impossible de les éviter de manière constante et sûre. Quand elles sont discrètes, elles sont peu dangereuses pour le consom-

mateur. Elles le deviennent quand la charge microbienne est importante à la suite de la multiplication de la bactérie infectante.

La mesure la plus efficace pour la prévention des toxi-infections alimentaires est, dans ces conditions, l'inhibition de cette multiplication. Pour y parvenir, différentes mesures sont recommandées :

1° *La cuisson aussitôt avant l'absorption.* — La manière la plus simple d'éviter le développement des micro-organismes est naturellement de les détruire. La cuisson, pratiquée dans les opérations culinaires habituelles, le permet dans certaines conditions :

— les chauffages (cuisson au four, ébullition) sont actifs en surface; en profondeur, ils le sont seulement si les pièces traitées ne sont pas trop volumineuses;

— les formes végétatives des bactéries y sont sensibles, mais les spores sont résistantes; il en est ainsi pour les *Cl. perfringens* entérotoxiques;

— même quand il s'agit de formes végétatives, une thermorésistance anormale peut survenir; elle est d'autant plus fréquente que le nombre de micro-organismes est plus élevé. L'action thermique pour être bénéfique doit s'appliquer à des aliments en contenant une quantité raisonnable. La qualité marchande doit donc être satisfaisante au moment du chauffage;

— on ne peut pas compter en pratique courante, sur une destruction totale des germes pathogènes ou toxigènes; un certain pourcentage de survivants est possible. Dans ces conditions, le chauffage doit précéder immédiatement la consommation de l'aliment. En cas de retard, il doit être suivi d'une stabilisation par le froid;

— le chauffage est sans action sur l'entérotoxine staphylococcique, alors qu'il détruit la toxine botulinique;

— un aliment cuit correctement peut être contaminé ultérieurement au cours de son refroidissement. Il doit donc être manipulé en s'entourant des mêmes précautions d'hygiène que celles recommandées pour les produits crus.

2° *Le froid.* — Aux températures voisines de 0° C, la multiplication des micro-organismes pathogènes et toxigènes est inhibée ou considérablement ralentie; leur survie, cependant, n'est pas modifiée, en général. Le froid est appliqué de deux façons : la réfrigération ou la congélation.

La première est efficace seulement si le produit est maintenu constamment à une température suffisamment basse. On sait (1) qu'au-dessus de +6° C, des bactéries responsables des toxi-infections alimentaires peuvent se multiplier; c'est le cas des *Cl. botulinum* E. La température des réfrigérateurs domestiques est souvent plus élevée par suite de trop fréquentes ouvertures de leurs portes. Une bonne stabilisation exige de ne pas dépasser +2° C dans l'enceinte. De même, il

(1) An evaluation of public health hazards from microbiological contamination of foods. Publication 1195. National Academy of Sciences. National Research Council. Washington, 1964.

faut que le refroidissement des produits alimentaires soit rapide. On évitera donc de placer dans les petites chambres froides des masses trop volumineuses ou trop chaudes. La réfrigération sera plus rapide si la circulation de l'air est aisée dans l'enceinte; on évitera donc de la surcharger; les produits stockés seront suffisamment espacés les uns des autres.

Pour obtenir des résultats satisfaisants, on doit également surveiller l'humidité relative de l'ambiance. Nous avons montré, par exemple, que la température de +2° C était idéale pour la stabilisation des viandes, à la condition que l'humidité relative ne dépasse pas 85 p. 100. Il n'en est plus de même quand elle atteint 90 ou 95 p. 100.

La congélation est, de loin, supérieure à la réfrigération et doit la remplacer dans la mesure du possible. Elle est réalisée habituellement entre -18 et -25° C. Qu'il s'agisse de réfrigération ou de congélation, on évitera les ruptures de maintien du froid. Dans les collectivités, des systèmes sonores ou lumineux d'alarme les signaleront avantageusement.

Pour être sans danger, un aliment congelé doit être rapidement décongelé puis aussitôt cuit (aliments chauffés) ou consommé (aliments absorbés froids). On retrouve ici le principe évoqué pour le traitement par la chaleur, avec une importance encore plus grande, puisque les micro-organismes survivent au cours de la réfrigération ou de la congélation.

Les notions signalées ci-dessus entraînent des recommandations essentielles :

— les aliments doivent être absorbés le plus vite possible après leur cuisson; dans le cas contraire, il faut les entreposer à une température voisine de 0° C;

— l'absorption, dans la dernière éventualité, doit se faire le plus rapidement possible après la sortie du réfrigérateur;

dans tous les cas, on supprimera les « restes » d'un repas et on n'envisagera pas de les distribuer après plus de 2 heures. La consommation des « restes » est à l'origine de nombreuses épidémies de toxi-infections alimentaires;

on se méfiera des aliments crus d'origine mal connue et on les évitera dans la mesure du possible. La même prudence concerne les produits « semi-conservés ». Alors que les conserves appertisées méritent la confiance des utilisateurs, les « semi-conservés » sont potentiellement dangereuses. Soumises à une pasteurisation à des températures relativement peu élevées, entreposées en général à des températures trop hautes, elles peuvent, malgré un contrôle rigoureux, contenir des bactéries ou des toxines nocives pour le consommateur. Dans tous les pays du monde, le désir des hygiénistes est d'en voir la production limitée, à l'encontre, hélas, du désir des consommateurs.

LES MESURES RECOMMANDÉES
EN CAS DE TOXI-INFECTION ALIMENTAIRE
DANS LES COLLECTIVITÉS

Les mesures préventives simples énumérées ci-dessus sont suffisantes pour éviter les toxi-infections alimentaires, dans la majorité des cas. L'expérience prouve qu'elles ne sont pas suffisantes ou qu'elles sont mal appliquées. On ne peut éliminer, à coup sûr, tous les manipulateurs porteurs de germes. Il est impossible de surveiller constamment le travail des cuisiniers ou d'éviter la pénétration d'une souris dans les lieux d'entreposage des aliments facilement contaminables.

Il faut donc envisager des moyens efficaces pour enrayer une épidémie de toxi-infections alimentaires dès son début. On s'aperçoit, malheureusement, que le personnel dirigeant des restaurants collectifs et les médecins eux-mêmes, manifestent parfois, à ce moment, des hésitations préjudiciables. Nous rappellerons brièvement les mesures à prendre :

1° PAR LA DIRECTION DE L'ÉTABLISSEMENT COLLECTIF

Supprimer les restes des repas infectants, après examen par les Services de la Santé (mais après celui-ci seulement), et ne plus utiliser les stocks de matières premières avant de connaître les résultats des analyses dont ils seront l'objet.

Soumettre tout l'équipement de la cuisine et les couverts du restaurant à un lavage soigneux suivi d'une désinfection prolongée à l'eau de javel.

Revoir en détail l'hygiène générale de l'installation : passage possible des rongeurs, gîtes microbiens dans l'équipement, etc.

Rechercher systématiquement les porteurs de germes dans la totalité du personnel entrant en contact avec les produits alimentaires.

2° PAR LE SERVICE MÉDICAL DE L'ÉTABLISSEMENT

La mesure la plus urgente est de définir l'étiologie des accidents par un examen clinique puis biologique des malades. Les symptômes constatés permettent souvent une suffisante orientation (1). Le diagnostic du botulisme aigu s'impose; la poussée fébrile accompagnant les vomissements et la diarrhée font penser aux Salmonelloses. Il est impossible souvent, pourtant, de distinguer l'entérototoxicose staphylococcique de la toxi-infection due au *Cl. perfringens* ou au *Bacillus cereus*. On aura donc recours au laboratoire dans ces cas, et dans tous

(1) « Medical memorandum 188 » du Ministère britannique de la Santé. Londres. Annexe B.

les autres également, d'ailleurs. Le médecin fera appel, le plus vite possible, aux Services de la Santé qui contacteront les laboratoires connus pour leur spécialisation dans ce genre de recherches; certains, excellents par ailleurs, ne la possèdent pas suffisamment.

On tentera de préciser quel a été le repas infectant. Cette recherche n'est pas toujours aisée; elle entraîne une série d'approximations tenant compte de la variabilité des durées d'incubation. On s'efforcera ensuite de connaître la nature de l'aliment responsable parmi ceux qui constituaient le repas. Ce sera, en plus des données statistiques, le rôle du laboratoire. Il recevra, à cet effet, dans les plus brefs délais, tous les restes des constituants des derniers repas qu'on aura pu retrouver. On n'omettra pas de lui indiquer l'étiologie probable des manifestations constatées. Il pourra alors orienter les analyses et gagner un temps précieux.

En règle générale, la rapidité d'application des mesures précédentes conduit au résultat recherché. Dans le cas contraire, on ignore l'étiologie de plus de 50 p. 100 des toxi-infections alimentaires collectives.

Les investigations recommandées sont les premiers maillons de la longue chaîne d'études nécessaires pour préciser l'origine de la contamination des aliments incriminés. Il faut, en effet, remonter le plus loin possible, jusqu'à la production parfois, pour supprimer les possibilités de reproduction d'une épidémie. Ce travail exige une parfaite collaboration des épidémiologistes et des bactériologistes, mais déborde les limites de cet exposé.

SUMMARY

Since a few years, the number of food poisonings has been dangerously increasing. In french collectivities, most of them are induced by *Salmonella* and staphylococci, and, more rarely, by *Clostridium perfringens*. The contamination of food by these bacteria may be inherited or induced by a manipulator who is germ carrier, or by other vehicles. Generally, it is quantitatively limited and comparatively little dangerous if the multiplication of the contaminating bacteria is avoided by proper measures. In practice, these measures are presently the most active means of prevention. They essentially consist in a rapid, sufficient and constant refrigeration immediately after the preparation, and, when possible, a sufficient cooking immediately before the absorption. They must be completed by some other measures, more difficult to apply, aiming to avoid the original contamination of meat and animal food, as well as the presence of germ carriers in the workshops. Cleanliness of the buildings, equipment and staff must be improved wherever food is processed or prepared.

Application de la recherche opérationnelle aux situations sanitaires

Une Journée d'Etudes sur les perspectives qu'ouvrent dans le domaine de la santé les applications de la recherche opérationnelle a été organisée, le 27 avril 1966, à Paris, par l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, sous la présidence du Professeur AUJALEU, Directeur général, avec la collaboration de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Le Docteur H. MAHLER, Médecin-chef du service de la tuberculose (O. M. S.), et le Docteur M. PIOT (O. M. S.) ont exposé les possibilités de la recherche opérationnelle dans le domaine de la tuberculose et présenté un essai d'application de la programmation linéaire en matière de lutte contre la tuberculose.

Le Docteur RÖSCH (C. R. E. D. O. C.) a envisagé, sur un plan général, les possibilités de la recherche opérationnelle dans certains domaines de la santé, et le Docteur BROYELLE (I. N. S. E. R. M.) a fait état de tentatives d'application de la recherche opérationnelle à un projet de recherche sur les besoins médico-sociaux d'une population type.

Ces exposés ont été suivis d'un échange de vues portant plus particulièrement sur les possibilités de formation, les objectifs et les perspectives de recherche.

Ont participé à cette réunion : le Professeur SCHWARTZ, Directeur de l'Unité de Recherches Statistiques; le Professeur agrégé ROUSSEL, Directeur du Centre de Recherches sur la Pollution Atmosphérique; M. CRUON, Directeur des Etudes au Centre Interarmées de Recherche opérationnelle; le Docteur LAPORTE, Chef de la Division de la Recherche en Médecine sociale et de l'Information sanitaire; et les chefs des sections médico-sociales de l'I. N. S. E. R. M. ainsi que leurs collaborateurs.

L'I. N. S. E. R. M. tient à exprimer ses remerciements à l'Organisation Mondiale de la Santé, dont les représentants ont apporté une collaboration hautement qualifiée et très appréciée aux travaux de cette Journée.

LES POSSIBILITÉS DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE DANS LE DOMAINE DE LA SANTÉ

GEORGES RÖSCH (*)

Lorsqu'il veut évoquer les perspectives qu'ouvrent dans son domaine les applications de la Recherche Opérationnelle (R. O.), le médecin se doit d'adopter une attitude à la fois modeste et rationnellement critique (1).

Modeste pour trois raisons.

Tout d'abord, parce qu'il ne se trouve plus seul, armé de ses connaissances. La R. O. est par principe multidisciplinaire et demande, en particulier, des outils mathématiques raffinés. Dans le dialogue nécessaire, entre hommes de formations différentes, le médecin, qui ne saisit de façon approfondie qu'une face du problème, est tenu à la même modestie que le mathématicien.

Ensuite, parce qu'il s'apercevra que, dans son propre domaine, les connaissances n'ont pas encore atteint, bien souvent, le degré de précision scientifique qu'exigerait leur intégration dans des modèles opérationnels utilisables.

Enfin, parce qu'il constatera que les applications de la R. O. au domaine de la Santé n'en sont encore, même dans les pays les plus avancés, qu'à leurs premiers essais. Un important effort sera nécessaire avant qu'elle puisse apporter aux responsables de décisions un instrument efficace.

Ils doivent pourtant, dans un esprit scientifiquement critique, et conscients de ce qu'ils savent déjà dans une science en rapide progrès, mettre en garde les néophytes enthousiastes qui penseraient transposer rapidement à ce secteur des

(*) Exposé présenté à l'I.N.S.E.R.M., lors de la Journée d'Etudes du 27 avril 1966, par le Dr G. Rösch, Directeur adjoint du Centre de Recherches et de Documentation sur la Consommation (CREDOC).

(1) On se contentera de citer comme références les *Actes des Conférences Internationales de Recherche Opérationnelle*, qui contiennent de premiers éléments de bibliographie :

1° Deuxième Conférence de R. O., Aix-en-Provence, 1960. Une session était consacrée au : « Prix de la vie humaine ».

2° Troisième Conférence de R. O., Oslo, 1963. Une session était consacrée aux : « Applications de la R. O. aux problèmes de santé ».

3° Quatrième Conférence de R. O., Cambridge (Massachusetts), 1966. Plusieurs communications concernaient des problèmes de santé et de Sécurité Sociale.

méthodes qui ont fait leurs preuves ailleurs. Les succès de la R. O. dans l'industrie chimique, la production électrique ou les transports ne leur permettent pas d'espérer des résultats aussi immédiats en médecine. Ils savent bien que la complexité des problèmes posés y est d'un ordre très supérieur : qu'il s'agisse de la diversité des objectifs liée à la variété des affections pathologiques; de la multiplicité des variables en jeu, biologiques, médicales, sociologiques, économiques; de la gravité des problèmes sociaux et moraux toujours présents.

I. — DÉFINITION DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

A vrai dire, les chercheurs opérationnels ont toujours eu quelque mal à préciser les limites de leur étude (1). On peut cependant la définir assez clairement pour situer ce qui ne peut être considéré comme R. O.

La R. O. a pour but d'aider au *choix de la meilleure décision entre plusieurs décisions possibles définies dont les conséquences peuvent être pesées.*

Elle cherche donc à déterminer les conditions d'un *résultat optimum*, compte tenu :

- de *variables d'action* : moyens dont dispose l'homme d'action;
- de *contraintes* : phénomènes sur lesquels il n'a pas de prise;
- de *relations* entre ces variables : lois naturelles;
- de *critères de choix* : préférences et volonté de ceux qui décident et de ceux pour qui l'on décide.

Ainsi, par principe, la R. O. n'est pas une recherche fondamentale (2) ni même appliquée, mais une étude directement au service de l'homme de décision et d'action.

A l'inverse, les études qui se consacrent à l'un seulement des points qui viennent d'être évoqués ne sont pas de la R. O. La recherche fondamentale a bien pour but de découvrir les lois naturelles; la recherche appliquée vise bien à nous donner de nouvelles variables d'action, par exemple moyens thérapeutiques ou instruments d'examen; la recherche économique et sociologique s'efforce de déterminer les préférences et volontés des individus; il ne s'agit là que de connaissances partielles qui, chacune, apporteront des éléments d'un des termes du modèle de décision que l'on veut élaborer.

La R. O. commence lorsque l'on veut opérer la synthèse de l'ensemble de ces connaissances en vue du choix d'une décision.

(1) Dans un congrès international d'associations de R. O., l'accord ne put se faire que sur une boutade : « On appellera R. O. les sujets dont traitent les associations de R. O. » Les efforts faits pour donner à ces études une dénomination plus explicite apportent quelques indications sur leurs buts. Ainsi a-t-on pu proposer de rebaptiser la R. O. : « calcul économique » ou « praxéologie ».

(2) Bien qu'elle entraîne naturellement, surtout dans la recherche mathématique, des études très théoriques sur le développement de concepts et méthodes nouvelles.

Soulignons qu'elle implique que l'on y intègre les variables économiques puisque toute action exige la mise en œuvre de moyens — investissements, travail des hommes, utilisation de produits — dont la mesure s'exprime toujours par un coût monétaire. Remarquons qu'elle devrait impliquer aussi que l'on y intègre les variables psycho-sociologiques qui sont essentielles. La faiblesse de la R. O., en bien des domaines, vient d'abord du retard des sciences humaines, disciplines jeunes et encore peu avancées.

Soulignons aussi que la R. O. n'a de sens que si on lui demande de choisir entre deux ou plusieurs solutions que l'on est capable de définir clairement.

On verra cependant — nous en donnerons des exemples — que l'on peut traiter des problèmes de R. O. partiels. Il serait trop ambitieux de vouloir aborder immédiatement et complètement des problèmes trop généraux. On devra s'efforcer d'en approfondir un à un des éléments particuliers.

Nous nous contenterons de reprendre chacun des points évoqués dans cette définition en considérant maintenant les aspects qu'ils prennent dans le domaine de la médecine et en citant les tentatives de recherche qui ont pu être faites.

II. — LES RÉSULTATS

Les *résultats* que vise la médecine peuvent se définir assez simplement : prolonger la vie humaine, c'est-à-dire réduire les décès; prévenir l'apparition des maladies; réduire leur durée et leurs conséquences; réduire les incapacités fonctionnelles définitives qu'elles entraînent.

A vrai dire, la simplicité de ces définitions n'est qu'apparente. On voit bien en effet que le médecin est rarement en état de fournir sur ces sujets des données précises et quantifiées.

On dispose certes, sur la mortalité, de renseignements généraux utiles. Mais leur imprécision apparaît rapidement dès que l'on se pose des problèmes définis. Par contre, les données manquent le plus souvent dès que l'on veut étudier les morbidités ou les résultats des soins médicaux sur les incapacités. Que l'on évoque des questions aussi simples et aussi partielles que celles-ci : quelle amélioration fonctionnelle apporte la rééducation systématique des hémiplegiques? Quelle réduction de la fréquence du R. A. A. entraîne le traitement systématique des angines par les antibiotiques? Quelle est l'espérance de vie et de capacité fonctionnelle que donnera aux insuffisants rénaux chroniques la dialyse périodique? A de telles questions, beaucoup d'études partielles s'efforcent de répondre. Mais on discerne bien les efforts qui seront nécessaires si l'on veut embrasser l'ensemble de la pathologie qui affecte une population et des moyens qui sont consacrés à lutter contre elle.

En fait, les difficultés rencontrées sont de trois ordres.

La première vient de l'exigence d'infrastructures recueillant et élaborant des observations médicales correctes, selon des méthodes statistiques rigoureuses.

La seconde est la contrainte, irréductible, qu'oppose la nécessité d'observations longitudinales longues qui demandent parfois de nombreuses années avant que soient connus les résultats de méthodes nouvelles de diagnostic ou de traitement, dont on devra pourtant décider rapidement si elles doivent être diffusées.

Enfin, on se heurte à de grandes difficultés conceptuelles lorsque l'on veut évaluer ces résultats et élaborer des systèmes d'unités concrètement applicables et commensurables, lors même que l'on se contente de systèmes de type ordinal.

Certes, de nombreuses études sont consacrées à l'observation des effets des techniques médicales. Les tests thérapeutiques, les statistiques sur les résultats des opérations chirurgicales ont des objectifs de cet ordre. C'est dans l'esprit même de la R. O. qu'ont été effectuées aux U. S. A. des études sur l'efficacité des examens systématiques en fonction des probabilités de diagnostics positifs vrais, négatifs vrais, positifs faux, négatifs faux, qu'apporte un type d'examen donné (par exemple : le taux de glycémie dans le diabète), en fonction du seuil de signification retenu (par exemple : 1,30 g, 1,50 g, etc.) et du nombre d'examens par sujet, répétés pour réduire les erreurs de mesure et les erreurs aléatoires.

On ne doit pas se dissimuler cependant que toutes les recherches opérationnelles dans le domaine médical pèchent avant tout par insuffisance des données et des méthodes permettant d'évaluer les résultats techniques. *Le médecin seul* est capable de les définir et de les mesurer. C'est de lui que dépend, sur ce point, tout progrès de la R. O.

III. — LES MOYENS

Les moyens sont les *variables d'action* dont dispose le responsable de décisions, à quelque niveau qu'il se situe, médecin dans son cabinet, directeur d'hôpital, responsable public de l'affectation de crédits ou de plans d'équipement.

Ces moyens se définissent aussi très simplement. Il s'agit toujours d'investissements en bâtiments et matériel, de personnel qualifié, de dépenses de fonctionnement. On ne doit pas oublier cependant que ces moyens sont définis dans le contexte des connaissances scientifiques et techniques d'une époque donnée. La recherche, qui a pour but d'accroître nos connaissances, constitue aussi un investissement essentiel. De même, faut-il songer que les efforts de formation des personnels médicaux représentent l'un des éléments les plus importants de ces moyens.

Comment se mesurent ces variables d'action ? Elles peuvent, certes, s'exprimer en « quantités » : surfaces de bâtiments, nombre de personnes, heures de travail, quantité de produits, nombre d'appareils, nombre d'actes médicaux ou d'analyses. Toutes ces unités peuvent être assez bien définies techniquement mais ont l'inconvénient, au moment où l'on veut comparer et choisir, de ne pas être commensurables. En fait, elles peuvent se ramener à une unité économique commune : l'unité monétaire de coût.

La solution que l'on demande à la R. O. de trouver est la meilleure combinaison possible de ces divers moyens pour atteindre un, ou des résultats définis par ailleurs.

Dans le domaine de l'économie d'entreprise, ces recherches amènent à approfondir la connaissance des *fonctions de production* : c'est-à-dire des variations de production, en quantité, qualité, satisfaction de l'usager (1), selon les diverses combinaisons des « facteurs de production » cités au début de ce paragraphe. De telles études ont été poussées assez loin dans l'industrie; mais il n'en est pas de même dans le domaine médical. Des « entreprises » aussi importantes que les hôpitaux ne disposent pas encore des données comptables, administratives, techniques, et des services spécialisés permettant l'application de méthode de contrôle de gestion, engineering, étude de marché, contrôle de fabrication, qui sont à la base de ces analyses et qui y sont intégralement transposables.

On citera, à titre d'exemples, des études, réalisées ou abordées, dans ces directions. Les études, dénommées aux U. S. A. *engineering hospitalier*, s'attachent à déterminer les structures optimales : architecturales, fonctionnelles, d'organisation des circuits d'examens et de soins, de stockage et circulation de l'information, etc. Les études sur la taille optimale des hôpitaux abordent un aspect de la fonction de production. Les études déjà citées sur l'optimisation des résultats d'examens systématiques s'apparentent sur certains points aux R. O. sur le contrôle de fabrication. C'est dans l'esprit de la R. O. que sont menées des recherches sur la répartition optimale des hôpitaux dans une région donnée, compte tenu des taux d'attraction en fonction de la distance; les études sur les *files d'attente* à l'entrée des hôpitaux, ou, à l'intérieur d'un hôpital, face à chaque section spécialisée (radiologie, laboratoire, salle d'opération, etc.); les études sur les capacités nécessaires des établissements, compte tenu des distributions aléatoires des entrées et des taux de défaillance admissibles. Notons que les méthodes de *simulation* peuvent être d'une aide précieuse pour traiter des problèmes aussi complexes, où entrent tant de variables aléatoires; mais soulignons qu'elles reposent sur des corps d'hypothèses très délicats à établir, dont la vraisemblance dépend de la rigueur scientifique avec laquelle le médecin les formulera.

C'est également dans ce domaine que peuvent être posés toute une classe de problèmes que la R. O. a considérablement contribué à préciser : les problèmes *d'ordonnancement*. Nous n'en citerons qu'un exemple purement médical : quel est « l'arrangement » des examens cliniques et paracliniques (2) donnant le plus de

(1) Si nous distinguons ce terme, c'est qu'il implique des notions qui ne peuvent être immédiatement déduites des données sur les quantités et qualités de la production : par exemple, l'éloignement, la disponibilité permanente, le minimum de temps perdu etc.

(2) Il ne s'agit donc là que d'un élément du processus diagnostique, qui n'est lui-même qu'un élément du processus de la décision médicale, ce dernier combinant les processus diagnostiques et les processus thérapeutiques. Le diagnostic, lui-même, repose en effet sur 4-éléments :

- Les antécédents étiologiques.
- Les examens (considérés ici).
- Les caractères de l'évolution.
- L'effet des traitements.

chances d'un diagnostic exact, pour le coût minimum (1). Ce problème étant très complexe, envisageons une forme schématique : quelle est la meilleure de deux solutions, la première étant le « check up » comportant dès l'abord un ensemble d'examens systématiques (à préciser), la deuxième suivant un processus orienté qui, en fonction d'un réseau d'hypothèses diagnostiques et d'un petit nombre d'examens discriminatifs, conduit à des éliminations successives. Dans le premier cas, le coût de nombreux examens sera plus élevé, mais ils seront réalisés dans un temps plus court. Dans le deuxième, le nombre des examens sera réduit, mais ils exigeront une période plus longue, et, par exemple, un séjour hospitalier prolongé. Une telle étude, qui doit naturellement se faire sur des cas réels, implique que l'on mesure : le taux des erreurs de diagnostic dans chaque solution (2), le temps nécessaire à poser le diagnostic qui ne sera pas forcément plus court dans la première solution, le coût des services techniques capables de réaliser de nombreux examens sans file d'attente, le coût réel des journées de séjour supplémentaires, etc. Ces quelques exemples montrent la diversité des études élémentaires nécessaires.

IV. — LES CONTRAINTES

Nous avons défini les *contraintes* comme les éléments sur lesquels le responsable d'action n'a pas de prise. En fait, dans un modèle de décision, la notion de contraintes peut être ambiguë et elles ne constituent pas forcément une catégorie spéciale de relations.

Cependant, pour des commodités de conception du modèle, les techniques de R. O. sont amenées à leur donner une place particulière, et elles sont habituellement rassemblées dans un membre de l'expression mathématique de ce modèle. Souvent aussi elles ne représentent qu'une simplification nécessaire du corps d'hypothèses. Parfois, enfin, elles dissimulent, en fait, l'introduction d'un critère le choix (3).

Selon l'acception que nous avons retenue, on pourrait donner pour exemples : les effectifs globaux de médecins disponibles, sur lesquels on ne peut agir dans les dix prochaines années; les cadres réglementaires et politiques, que l'on pourra considérer comme intangibles à court terme; le temps nécessaire à la construction d'un hôpital, soumis à des impératifs techniques irréductibles.

On peut aussi inclure parmi les contraintes la morbidité incidente dans la

(1) Notons que nous introduisons deux critères de choix (chance maximum de diagnostic exact, coût minimum) entre lesquels il faudra choisir, ou qu'il faudra pondérer (cf. section VI, p. 853).

(2) Ce qui implique un contrôle des résultats sur une longue période postérieure, où pourraient être mises en évidence les erreurs de diagnostic, dans une certaine proportion des cas, fonction de la longueur de la période.

(3) Par exemple, si l'on se fixe une contrainte telle que : les salaires ne seront pas abaissés, le taux de mortalité ne devra pas excéder 1 %, etc.

population, le comportement psycho-sociologique des individus, le comportement des médecins, etc.

Mais, on voit bien, d'après ces exemples, qu'il y a déjà décision de l'homme d'action lorsque, dans son dialogue avec le chercheur opérationnel, il pose certaines données sous forme de contraintes, admettant qu'il ne pourra rien sur elles. En fait, on pourra toujours se demander si l'on ne peut accroître le taux des étudiants admis aux examens, modifier les textes réglementaires, réduire des délais de construction.

On peut aussi considérer qu'il n'est pas hors de nos possibilités de réduire la morbidité incidente ou de modifier les mœurs. Souvent, ces modifications feront même partie des résultats que nous attendons de notre action. Les intégrer dans nos modèles entraîne seulement un deuxième degré de complication que peuvent résoudre des programmes plus généraux.

On notera que la détermination de ces contraintes exige des connaissances en des domaines très éloignés de la médecine.

V. — LES LOIS

Naturellement, il n'est pas possible d'établir un modèle décisionnel si l'on ne connaît pas les *relations* qui lient les diverses variables introduites. Nous ne nous étendrons pas sur ce point, car nombre de ces lois ont déjà été évoquées à propos des diverses variables que nous avons présentées : lois épidémiologiques sur les diffusions épidémiques ou les relations étiologiques, lois d'efficacité des thérapeutiques, fonctions de production, fonctions de consommation, lois de distribution des entrées dans un hôpital, etc.

Remarquons cependant que nous venons d'appliquer le terme de « loi » à des relations dont l'existence est évidente, mais dont on n'a pas encore découvert, bien souvent, des formulations scientifiques réellement utilisables. Ajoutons que nous n'avons pas osé citer des types de lois, dont la connaissance serait pourtant nécessaire, mais dont on aborde à peine l'étude : lois des comportements psychosociologiques, lois régissant les structures sociales, juridiques ou administratives (1). Cette simple énumération fait entrevoir les progrès que devront accomplir aussi bien la recherche économique ou psycho-sociologique que la recherche médicale.

Nous voudrions seulement, pour ne parler que de problèmes très concrets, souligner quelques particularités de l'étude de ces lois. Elles n'ont pas, dans le domaine qui nous intéresse le caractère de relations fonctionnelles qui est souvent

(1) Le terme de loi est naturellement pris ici dans le sens d'une relation entre deux variables et non dans son sens juridique. Ainsi, l'étude scientifique de la sociologie juridique consiste à étudier les relations entre les actions juridiques (textes promulgués par exemple) et les effets de ces actions sur les comportements individuels et sociaux.

celui des lois physiques. Ce sont des lois stochastiques, ou lois de probabilité : qu'il s'agisse des lois de probabilité régissant l'épidémiologie, l'action thérapeutique ou le comportement des individus. Elles ne peuvent être étudiées et établies que sur des données statistiques. Leur validité, et par conséquent la validité des modèles que la R. O. fondera sur elles, est fonction de trois conditions.

La première condition est commune à toute science : c'est la *qualité des observations des faits*. Mais elle subit ici les contraintes de la deuxième condition.

La deuxième condition est l'*étendue de l'information statistique*. L'observation doit s'étendre à des échantillons d'autant plus vastes que l'on voudra considérer simultanément un plus grand nombre de variables. Confrontée à la première, cette deuxième condition montre quelle doit être l'étendue de l'infrastructure d'observation. On voit qu'un jour chaque médecin devra jouer son rôle dans le recueil de ces données scientifiques.

Pratiquement, cette information doit être fournie par deux types d'opérations statistiques :

Le développement des statistiques générales : statistiques médicales sur les décès, la morbidité, les incapacités...; statistiques médico-sociales sur l'utilisation des soins, l'activité des services médicaux...; statistiques économiques, démographiques, administratives, etc.

L'exécution d'enquêtes par sondage qui peuvent être plus précisément adaptées à chaque problème, qui permettent sur chaque cas individuel d'observer les diverses variables dont on veut analyser les relations, qui donnent la possibilité d'améliorer la qualité de l'observation.

Un chercheur opérationnel remarquait, qu'à défaut de toujours apporter une solution aux problèmes qui lui étaient posés, la R. O. contraignait au moins à élaborer une information statistique qui, à elle seule, accroissait considérablement notre connaissance des problèmes réels.

La troisième condition à remplir est le *traitement scientifique correct* de cette information et enfin, si faire se peut, le génie de la découverte.

VI. — LES CRITÈRES DE CHOIX

Un problème de R. O. n'a pas de sens si l'on n'explicite, au préalable, les *critères de choix*. Nous avons dit que ces critères dépendaient des préférences et de la volonté de ceux qui décident et de ceux pour qui l'on décide. Cette définition appelle deux remarques.

Ce ne sont pas les chercheurs opérationnels, ni les techniciens qui fixeront ces critères. Ce sont toujours des « politiques ». Ils ne peuvent échapper à cette responsabilité. La R. O. leur imposera même de les exprimer clairement, ou bien mettra en évidence les critères qu'ils auront choisis implicitement sans peut-être se les avouer.

Nous avons dit que ces critères dépendaient de ceux qui décident et de ceux

pour qui l'on décide. Nous venons d'appeler ceux qui décident des « politiques ». Ce terme doit être compris dans un sens large. Il s'applique aussi bien au médecin lorsqu'il doit décider *seul*, face à un problème qui déborde souvent largement la pure décision médicale; ou aussi bien au chef d'entreprise, à une assemblée parlementaire, à un ministre. Mais les critères de choix dépendent aussi de ceux pour qui l'on décide. Au niveau des Pouvoirs publics, c'est le principe même de toute démocratie et la notion d'intérêt général; au niveau du médecin, c'est le simple devoir altruiste, essence même de son acte.

Concrètement, quels problèmes sont ainsi soulevés ?

Nous ne considérerons pas ici la catégorie de critère qui est du domaine de la méthode logico-mathématique et qui définit les modes opératoires d'optimisation, compte tenu du type de modèle retenu.

Nous nous contenterons de citer quelques redoutables questions auxquelles on doit répondre lorsque l'on veut expliciter les critères de choix. Nous percevons en effet pourquoi les applications de la R. O. à la médecine soulèvent des difficultés qu'elle ne rencontre pas lorsqu'on l'utilise en des domaines plus purement économiques. Lorsqu'elle se limite, par exemple, à rechercher les conditions optimales de fonctionnement d'une entreprise lucrative, on peut se contenter parfois d'un seul critère de choix : le profit maximum. Il n'en est pas de même lorsque l'on traite d'un sujet aux aspects psychologiques et sociaux aussi étendus que la santé.

En fait, il est exceptionnel que l'on puisse se contenter d'un seul critère de choix. Ils sont en général multiples et, qui plus est, contradictoires. Nous n'en donnerons que deux exemples (1).

On ne peut satisfaire simultanément et de façon optimale aux deux critères suivants : mortalité minimum dans une population; incapacités fonctionnelles minimums. Il est facile de voir que le premier implique que tous les soins médicaux soient réservés aux maladies mortelles et que soient totalement négligées les affections invalidantes, telles que les rhumatismes, les maladies mentales, les troubles de la vue, etc. Les conditions d'obéissance au second sont à peu près inverses.

Le deuxième exemple est celui du choix entre le présent et le futur. Prendra-t-on comme critère le meilleur résultat cette année, ou le meilleur résultat dans 10 ans. Ainsi pourrait-on se demander : vaut-il mieux consacrer nos moyens à rechercher une prévention ou un traitement de l'athérome qui accroît les chances de sauver plus de vies dans 10 ans ? Ou vaut-il mieux consacrer tout notre effort à soigner les malades cette année avec les méthodes médicales dont nous disposons ? Aucun problème de R. O. n'échappe à un tel choix, auquel répond l'attitude commune : « un tiens vaut mieux que deux tu l'auras ». Mais la R. O. ne peut se contenter d'une expression aussi sommairement quantifiée. Elle doit se fixer, ou l'on doit lui fixer, un « taux d'actualisation » qui concrétise ce choix sous la forme économique d'un « taux d'intérêt ». On conçoit avec quelle prudence doit être maniée cette notion lorsque est en jeu la santé et la vie.

(1) Cf. également l'exemple cité dans la note (1), p. 850.

Prendre en compte des critères non économiques exigera une réflexion et une recherche difficiles. La médecine n'est naturellement pas le seul domaine où de tels problèmes se posent. La R. O. les rencontre aussi lorsqu'on veut l'appliquer à l'organisation de l'enseignement, à l'aménagement des villes, aux décisions politiques. Nous pouvons citer comme exemple de l'étude d'un critère non économique, intéressant au premier chef la médecine, les recherches menées, aussi bien en France qu'aux U. S. A., sur le « prix de la vie humaine » (1). On veut exprimer ainsi les moyens, financièrement évalués, qu'une société (ou un type de service médical par exemple) consacre effectivement, ou est disposée à consacrer pour sauver une vie humaine. Disons que ce prix est extraordinairement variable selon les lieux ou les cas. Il paraît raisonnable que les responsables de décisions, dans les domaines où des vies humaines sont en jeu — infrastructures routières, sécurité des chantiers et surtout, naturellement, politique sanitaire — puissent prendre conscience de ce concept et donner ainsi plus de cohérence à leurs décisions.

**

Nous ne voudrions pas avoir créé trop d'inquiétude en évoquant les graves implications de nos actes dont la R. O. nous fait parfois prendre conscience. Par bonheur, ou par malheur, nos connaissances, nos possibilités, progressent lentement; les contraintes imposées à nos efforts et à nos projets, les complémentarités de nos actions, les rigidités de nos comportements et de nos structures sociales réduisent beaucoup plus que nous ne le pensons nos marges de liberté et de choix. Du moins, dans les limites de cette marge de choix, est-il bon que nous introduisions sans cesse plus de connaissance, de réflexion et de raison. Notre progrès en sera plus rapide.

Cependant, nous devons clairement percevoir l'immense effort d'étude et de recherche que nous devons faire si nous voulons qu'il soit à la mesure des problèmes posés par la médecine; problèmes qui mettent en jeu aujourd'hui, dans nos pays, une part importante et croissante des ressources nationales. C'est une tâche très longue, mais on en recueillera très vite des fruits. Nous ne saurions mieux faire, en effet, que de citer une conclusion de M. BOITEUX (2) : « L'esprit de la R. O., c'est aussi une qualité particulière de *bon sens* (3); un bon sens longuement acquis à l'*analyse scientifique* (3), mais non déformé par elle; habitué à poser les problèmes, et, par là, à déceler les faux problèmes; apte à saisir les enchaînements logiques et donc à découvrir rapidement incohérences et contradictions... Jouisant de la possibilité de réfléchir et d'analyser les situations *en toute liberté* (3), sans avoir à se soucier des préjugés des uns ou des autres, un tel spécialiste est appelé à jouer un rôle de premier plan dans l'orientation rationnelle des grandes décisions. »

(1) Cf. référence note (1), p. 845, 1°.

(2) Cf. référence note (1), p. 845, 2°. Conclusion de l'exposé inaugural.

(3) C'est nous qui soulignons.

ESSAIS D'APPLICATION DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE DANS LA LUTTE ANTITUBERCULEUSE

(Première partie) (*)

Formulation des problèmes,
rassemblement des données, choix de modèles.

H. T. MAHLER (1) et M. A. PIOT (2).

I. — INTRODUCTION

Pendant les années qui ont suivi la seconde guerre mondiale, les techniques de la recherche opérationnelle se sont rapidement développées, principalement dans les domaines militaire et industriel où elles ont contribué à la solution de problèmes de planification et de coordination extrêmement complexes. Le principe fondamental de la recherche opérationnelle, qui consiste à considérer un système ou un service dans son ensemble, et comme un organisme vivant évoluant dans son milieu propre, peut-il exercer une influence similaire dans le domaine de l'aménagement sanitaire ?

D'après CHURCHMAN, ACKOFF et ARNOFF (1957), le processus de la recherche opérationnelle peut se résumer dans les six étapes suivantes :

- formulation du problème, y compris la définition des objectifs;
- rassemblement des données fondamentales;
- analyse des données en vue d'élaborer une hypothèse et un modèle mathématique pour représenter le système étudié;

(*) Exposé présenté à l'I. N. S. E. R. M. lors de la Journée d'Etudes du 27 avril 1966. La deuxième partie de cette étude sera publiée dans un numéro ultérieur.

(1) Chef du service de la Tuberculose, Organisation Mondiale de la Santé, Genève.

(2) Médecin du service de la Tuberculose, Organisation Mondiale de la Santé, Genève.

— résolution du modèle; prévision quantifiée de ce qui arrivera dans des circonstances variables;

— expérimentation des solutions ainsi déduites, avec contrôle (« feedback ») et évaluation de l'essai de manière à vérifier continuellement l'hypothèse;

— mise en œuvre de la solution sur une grande échelle (avec un système de contrôle).

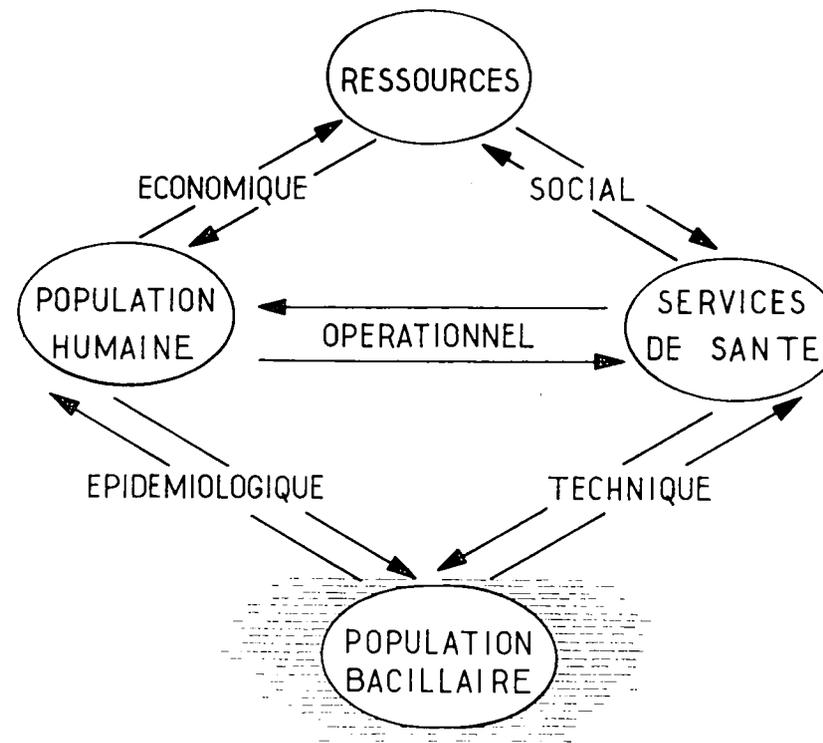
La recherche opérationnelle est donc essentiellement une affaire de bon sens, particulièrement dans les premières étapes tout au moins, où les modèles mathématiques ne sont pas encore mis au point; une pensée logique, combinée à une observation attentive et à une analyse méthodique, constitue d'ailleurs la base de toute décision. Mais la caractéristique la plus importante peut-être de la recherche opérationnelle est qu'on est tenu de formuler des hypothèses très précises et des prévisions *quantifiées* des effets que les interventions suggérées exerceront sur le système considéré, d'où : le rôle central de modèles. Or, il paraît vraisemblable que cette méthode, appliquée au domaine de la santé publique, puisse atteindre dans les quelques années à venir le stade de la formulation mathématique, où elle pourra utiliser largement et directement les techniques de programmation mises au point dans d'autres secteurs. C'est dans cette perspective que l'on a cherché à aborder les problèmes de la planification de la lutte antituberculeuse à l'O. M. S. depuis 1959.

II. — LA LUTTE ANTITUBERCULEUSE EN TANT QUE PROBLÈME DE PLANIFICATION SOCIALE

Il y a à tout stade de développement une « situation existante » qui constitue le point de départ du processus de planification. En matière de lutte antituberculeuse, on peut définir cette situation en fonction d'un certain nombre de facteurs et de leurs interactions. On a proposé (PIOT, 1963) de la représenter par le système suivant (voir p. 857).

Ce système exprime le problème de la tuberculose à un moment donné, sous le double angle d'une maladie transmissible — avec ses incidences épidémiologiques et techniques — et d'une source de souffrance humaine — avec ses incidences économiques et sociales. Dans ce cadre, on peut considérer la lutte antituberculeuse comme une série d'interventions (« inputs ») sur certaines variables du système visant à modifier leurs relations réciproques dans un sens déterminé, présumé souhaitable (« outputs »). On appelle couramment variables endogènes celles dont les influences réciproques sont mesurables et modifiables, sur lesquelles on peut considérer d'intervenir et sur lesquelles on se propose de mesurer les outputs. Ce peuvent être, par exemple, le tableau épidémiologique de la tuberculose, l'état de nos connaissances techniques et le niveau de développement de l'infrastructure sanitaire. On nommera variables-cibles celles sur lesquelles on fait porter directement les interventions ou inputs. Les autres variables,

telles que les données démographiques, économiques et sociologiques, dont les influences sont reconnues, mais difficilement mesurables et modifiables dans l'état de nos connaissances, sont généralement considérées comme variables exogènes.



La limite entre les facteurs exogènes et endogènes peut cependant se situer à n'importe quel niveau du système. Il va de soi que plus l'on considère de facteurs comme étant endogènes, plus le modèle qu'on en dérive est réaliste, plus complexe aussi le système de relations entre les différentes variables. Parallèlement, plus vaste sera le champ d'action de la lutte antituberculeuse, plus diversifié le bénéfice que pourrait en retirer la société.

A chaque niveau de développement, de nouvelles difficultés conceptuelles et pratiques surgissent, alors que le choix doit s'exercer en face d'un nombre croissant d'alternatives. La formulation de critères de choix et l'adhésion consécutive à ces critères dans l'évaluation des résultats impliquent que l'objectif de la lutte antituberculeuse soit clairement défini au départ, en termes successivement techniques, épidémiologiques, sociologiques, économiques et opérationnels.

III. — LA FORMULATION DU PROBLÈME DÉTERMINE LE CHOIX DES TECHNIQUES DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

Selon les variables que l'on inclut dans le système comme facteurs endogènes, les objectifs changent de nature. La solution des problèmes qu'ils posent exige une méthodologie différente selon les cas.

A. — On exprime fréquemment les objectifs de la lutte antituberculeuse en termes techniques. On peut, en effet, considérer la lutte antituberculeuse comme n'étant autre chose que l'application de techniques médicales spécifiques dans le cadre de mesures visant à :

- la prévention de l'infection chez les sujets non infectés,
- la prévention de la maladie chez les sujets infectés,
- la guérison de la maladie chez ceux qui en sont atteints, et
- le contrôle des souches chimio-résistantes de bacilles de Koch.

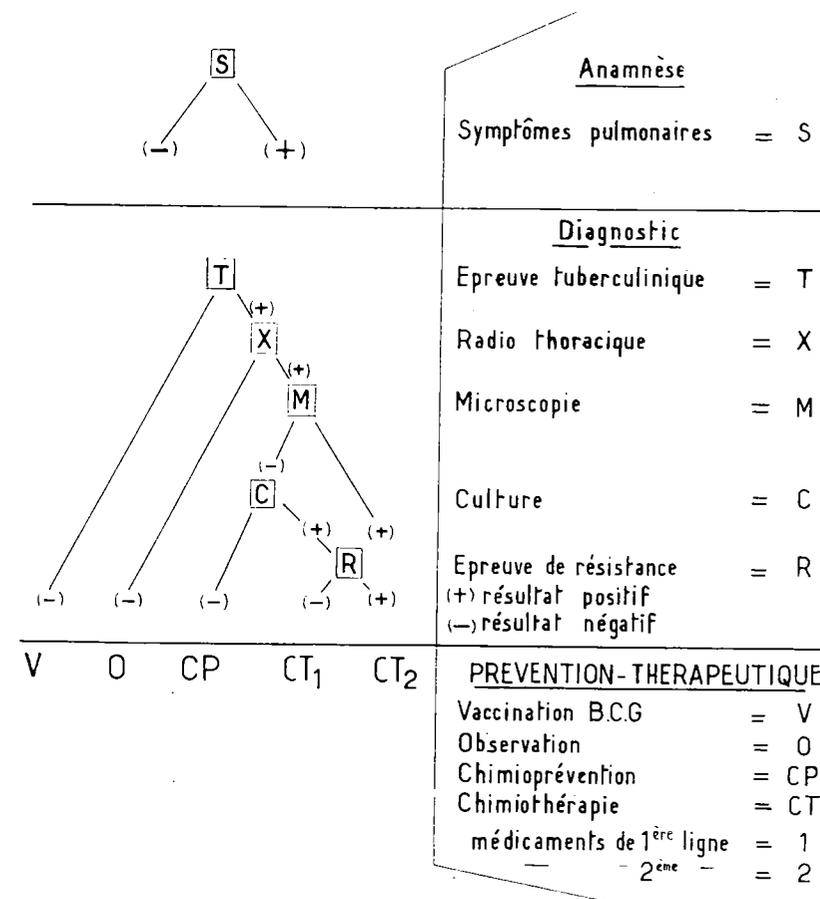
Toute mesure spécifique de lutte antituberculeuse comprend un acte thérapeutique ou préventif, applicable à des groupes ou des individus justiciables bien définis *a priori*, ainsi qu'un diagnostic, mettant en œuvre les techniques à notre disposition pour identifier les individus ou groupes justiciables. Par techniques, on entend des procédés standardisés, donc généralement applicables en santé publique, et dont l'efficacité et la spécificité, pour variables qu'elles soient, sont bien connues. Les techniques de la lutte antituberculeuse sont naturellement l'épreuve tuberculinique, la radiophoto, la microscopie, la culture et les épreuves de résistance; la vaccination intradermique, la chimioprophylaxie à P.I.N.H. et les polychimiothérapies. Ces techniques ont été standardisées, à des degrés divers, mais toutes suffisamment pour être intégrées dans une stratégie de santé publique.

Procédons suivant le schéma de CHURCHMAN, ACKOFF et ARNOFF :

— *Formulation du problème.* — On considère que le degré d'utilisation et l'efficacité de chacune des techniques mises en œuvre dans le cadre de la lutte antituberculeuse se reflètent dans son efficacité globale, et on se demande quelle est l'utilisation et la combinaison optima de ces techniques, étant donné l'efficacité de chacune d'entre elles. Accessoirement, on se demande quelle(s) technique(s) pourraient, ou devraient, être perfectionnée(s) de façon à accroître cette efficacité globale.

— *Rassemblement des données de base.* — Quelle est l'efficacité de nos techniques ? En matière de tuberculose, l'efficacité d'une technique d'immunisation ou d'une technique chimiothérapeutique est exprimée en termes de probabilités de succès, basées sur la recherche scientifique. Ainsi, un vaccin de bonne qualité et soigneusement injecté confère une protection durable (10 ans et probablement plus longtemps) à un individu non infecté avec une probabilité de .8 (GREAT BRITAIN,

MEDICAL RESEARCH COUNCIL, 1963). Un régime chimioprophylactique à P.I.N.H. réduit dans l'immédiat le risque de tuberculose maladie chez un cas récemment infecté avec une probabilité de l'ordre de .8 (FEREBEE, 1963). Divers régimes chimiothérapeutiques standards, appliqués pendant un an à un malade expectorant



des bacilles de Koch initialement sensibles, négativent avec une probabilité de plus de .95 ses crachats (BIGNALL, 1964). Le risque de rechute ultérieure n'excède pas 0.02-0.03 par an (FOX, 1963; SELKON *et al.*, 1964). Le risque de la chimiorésistance acquise est limité aux cas que la chimiothérapie standard ne négative pas.

Ce sont précisément ces hautes performances de nos techniques curatives et préventives qui ont reposé tous les problèmes de diagnostic et de dépistage au cours des deux dernières décades, l'objectif technique n'étant plus dès lors d'isoler le malade, mais de stériliser le bacille (et d'en prévenir l'implantation chez les sujets sains).

Dans cette même perspective l'efficacité des techniques diagnostiques peut, elle aussi, s'exprimer en termes de probabilités, fondées sur nos connaissances épidémiologiques.

Considérons un schéma simplifié de l'arbre de décision clinique, aboutissant à l'indication d'une mesure préventive ou thérapeutique le cas échéant (voir page précédente).

A chaque bifurcation, on applique une technique qui est censée apporter l'élément nécessaire pour orienter la décision dans l'une ou l'autre direction (1). Si nos techniques étaient parfaites, les épreuves seraient parfaitement discriminatives. Or, elles comprennent un inévitable degré d'incertitude, et les résultats de chaque épreuve, « positifs » ou « négatifs », peuvent être ou « corrects » ou « erronés », selon des probabilités empiriquement déterminables, si l'on connaît l'« état de nature ».

C'est ainsi que, jugé selon le critère des résultats de cultures de trois spécimens journaliers consécutifs (constituant ici le critère de l'état de nature), l'examen, par une seule microscopie directe, une seule culture, ou une seule radiophotographie d'une personne prélevée au hasard dans la collectivité ou dans une clinique, aboutit à des décisions dont l'efficacité et la spécificité peuvent être exprimées par les diagrammes suivants :

Probabilités qu'un individu soit classé + ou —.

$f(+) = 0,005$.

M		Etat de nature		C		Etat de nature		X		Etat de nature	
		+	-			+	-			+	-
Décision.	+	0,65	0,001	Décision.	+	0,9	0,0005	Décision.	+	0,95	0,005
	-	0,35	0,999		-	0,1	0,9995		-	0,05	0,995

$f(+) = 0,30$.

M		Etat de nature		C		Etat de nature		X		Etat de nature	
		+	-			+	-			+	-
Décision.	+	0,8	0,01	Décision.	+	0,9	0	Décision.	+	0,95	0,2
	-	0,2	0,99		-	0,1	1		-	0,05	0,8

M = microscopie directe (1 lame).

C = culture (1 échantillon de crachat).

X = radiophoto (1 cliché antéro-postérieur).

$f(+)$ = fréquence des cas (prévalence vraie) dans le groupe examiné.

(1) Il faut dire ici que ce n'est pas un modèle opérationnel représentant une organisation du travail, mais un modèle du raisonnement aboutissant aux décisions.

Selon la probabilité *a priori* d'obtenir un résultat positif, c'est-à-dire selon la prévalence (basse dans la collectivité, relativement élevée dans le matériel clinique), l'efficacité de ces techniques varie d'un cas à l'autre, généralement en sens inverse de leur spécificité.

— *Construction du modèle.* — Une fois les données recueillies et mises à la disposition des administrateurs de la santé publique, leur utilisation dans le cadre d'un programme de lutte antituberculeuse doit faire l'objet d'une décision aussi rationnelle que possible, c'est-à-dire compatible avec l'objectif défini. Cela revient à construire un modèle du processus de décision fondé sur les observations de l'efficacité relative des techniques à notre disposition, et sur un critère qui reste à définir de l'efficacité technique globale optima. Nous choisissons ici un critère épidémiologique, à savoir « que les techniques du diagnostic doivent aboutir au traitement de la majorité des cas infectieux, à l'exclusion du traitement de la majorité des autres ». Les probabilités qu'un individu soit classé (+) ou (-) aux divers examens ne prennent de sens que rapportées, à leurs conséquences possibles qui sont, entre autres, le sous-traitement de « vrais positifs », et le sur-traitement de « faux positifs ». Pour autant que l'on soit prêt à attacher une valeur chiffrée au traitement d'un « faux positif » (par exemple : -1) et à l'absence de traitement chez un « vrai positif » (par exemple : -2), par rapport à celle du traitement d'un « vrai positif » (+1) et de l'exclusion du traitement des « vrais négatifs » (par exemple : +.01), la valeur respective des différentes épreuves peut être calculée. La somme des valeurs positives (« utilités ») ou négatives (« regrets »), multipliées par leurs probabilités réciproques, exprime en un seul indice la valeur technique attribuée à l'épreuve en question dans des circonstances d'application données. Ainsi, malgré les différences entre les techniques et entre les situations, leur comparaison devient possible.

Dans l'exemple ci-dessus, était donnée la fréquence « vraie » de la tuberculose, l'efficacité diagnostique relative des techniques microscopiques, radiologiques et de culture en fonction des utilités et regrets (arbitrairement) attachés au traitement prioritaire des cas infectieux est exprimée par les valeurs suivantes :

	M	C	X
$f(+) = 0,005$	100	100	100
	+ 33	+ 45	+ 48
	- 10	- 10	- 4
	- 34	- 5	- 50
	+ 89	+ 130	+ 94
$f(+) = 0,30$	M	C	X
	240	270	285
	+ 7	+ 7	+ 6
	- 120	- 60	- 30
	- 7	- 0	- 140
+ 120	+ 217	+ 121	

On voit que, dans la perspective du traitement prioritaire de cas infectieux, la culture jouit d'un avantage considérable sur les autres techniques, principalement lorsqu'il s'agit de matériel clinique.

Cette méthode, basée sur la théorie statistique de la décision, s'apparente au Minimax de WALD. Introduite dans le domaine de la santé par BLUMBERG (1956), elle est reprise par LECHAT et FLAGLE (1962) et FLAGLE et LECHAT (1963), à propos de la lèpre. Il y a sans doute là un domaine extrêmement fructueux à exploiter pour déterminer et quantifier le contenu technique de diverses stratégies en santé publique et, en particulier, dans le cadre de la lutte antituberculeuse. C'est par un raisonnement implicitement ou explicitement analogue que les épidémiologistes ont remis récemment en question la signification des ombres radiologiques anormales en matière de tuberculose. La spécificité de la radiologie est actuellement l'une de nos priorités en matière de recherche, et l'objet d'études approfondies (Union internationale contre la Tuberculose, 1965).

Il faut d'ailleurs ajouter que l'efficacité des mesures thérapeutiques ou préventives peut être exprimée de même façon que celle du diagnostic. Ainsi, après une cure de chimiothérapie, l'« état de nature » peut être « succès » ou « faillite » (résistant, ou rechute), tandis que le status « observé » serait fondé sur la microscopie et la radiologie, par exemple. Selon la valeur attachée aux résultats favorables vrais, aux faillites (cas résistants, ou de fausses stabilisations), les divers régimes chimiothérapeutiques peuvent être comparés entre eux dans la perspective d'une lutte antituberculeuse conséquente.

Il est évident, cependant, que la doctrine de l'administration de santé publique ne saurait être guidée par les seules considérations d'efficacité technique ci-dessus. Si conséquents que soient les critères du choix sur le plan technique, ils ne peuvent pas prendre en considération tous les éléments de la situation.

Tentons donc d'élargir notre système en y introduisant la variable épidémiologique.

B. — On peut formuler les objectifs de la lutte antituberculeuse en termes purement épidémiologiques : les malades et le public sont considérés dans leurs relations avec le bacille. Exemples d'objectifs épidémiologiques :

- réduire l'incidence de la tuberculose maladie (ou encore des cas résistants) de $p\%$ en t années;
- réduire de $p\%$ l'incidence de l'infection tuberculeuse en t années;
- minimiser la somme de tuberculose présente et à venir.

Le premier objectif — qui représente le prototype du « contrôle de la tuberculose » — et le second — dont une variante constitue « l'éradication de la tuberculose » — peuvent s'exprimer par la formule $I_t = p \cdot I_0$. Ces objectifs fixent des normes prioritaires p et t . Le troisième objectif, au contraire, est un prototype de plan non normatif, qui répond à la formule $\Sigma I_t = \text{Min}$.

Ces objectifs, étant formulés, posent des problèmes de stratégie sanitaire en fonction du temps sur des données démographiques, épidémiologiques et techniques : il peut s'agir par exemple d'établir l'intensité minima d'un programme

de vaccination compatible avec l'objectif précité (réduction moyenne annuelle de $p/t\%$); ou encore d'établir les intensités relatives des programmes préventif et diagnostique-curatif qui conduiraient à un minimum de ΣI_t .

Tous ces objectifs ont ceci en commun qu'ils font appel à une conception dynamique de l'endémie tuberculeuse dans le temps et à une expression des données épidémiologiques sous forme de modèle épidémiométrique. Selon leur degré de raffinement ces modèles seront de nature déterministique ou stochastique. L'un des premiers modèles déterministiques de la tuberculose (WAALER, GESER et ANDERSEN, 1962) envisage la population dans son ensemble avec, pour paramètres démographiques, le taux des naissances et le taux de mortalité, et, pour paramètres épidémiologiques, le taux d'infection (en fonction du nombre de malades contagieux), le taux de maladie contagieuse (en fonction du nombre d'infectés) et le taux de guérison, qui déterminent les relations suivantes :

Modèles épidémiométriques de la Tuberculose I.

Prévalence (temps t)		Non infectés	Infectés	Cas	Population totale
Incidences (temps t/t + 1).	Entrées (+).	Naissances	Nouvelles infections. Guérisons.	Nouveaux cas.	Naissances.
	Sorties (-).	Décès. Nouvelles infections.	Décès. Nouveaux cas.	Décès. Guérisons.	Décès.
Prévalence (temps t + 1)		Non infectés	Infectés	Cas	Population totale

D'après WAALER H., GESER A. et ANDERSEN S. (1962) *Amer. J. Pub. Health*, 52, 1002.

Si l'on dénote par P_t la population au temps t , par $B_{t,t+1}$ le nombre de naissances durant un an, par $D_{t,t+1}$ le nombre de décès durant la même année; si, d'autre part, on note N_t pour le nombre de non-infectés au temps t , I_t le nombre d'infectés au temps t , C_t pour le nombre de cas infectieux au temps t , et enfin $H_{t,t+1}$ pour le nombre de cas rendus non infectieux durant un an; on construit le modèle en une série d'équations :

$$\begin{aligned}
 (1) \quad N_{t+1} &= + N_t + B_{t,t+1} - I_{t,t+1} && - D_{t,t+1} \\
 (2) \quad I_{t+1} &= (+) I_t && + I_{t,t+1} - C_{t,t+1} + H_{t,t+1} - D_{t,t+1} \\
 (4) \quad P_{t+1} &= (+) C_t && + C_{t,t+1} - H_{t,t+1} - D_{t,t+1} \\
 (3) \quad C_{t+1} &= + P_t + B_{t,t+1} && - D_{t,t+1}
 \end{aligned}
 \tag{5} \tag{6}$$

Si l'on définit, d'autre part, les fonctions suivantes :

$$\begin{aligned}
 B_{t,t+1} &= f_1(P_t) = k_1 P_t \tag{7} \text{ et} \\
 D_{t,t+1} &= f_2(P_t) = k_2 P_t \tag{8}
 \end{aligned}$$

l'aspect démographique est déterminé par les valeurs attribuées à k_1 et k_2 . On choisira empiriquement, dans chaque cas, les valeurs de k_1 et k_2 qui s'accordent le mieux avec l'évolution démographique observée.

Enfin, si l'on définit les fonctions suivantes :

$$I_{t,t+1} = f_3(C_t) = k_3 C_t \quad (9)$$

$$C_{t,t+1} = f_4(I_t) = k_4 I_t \quad (10)$$

$$H_{t,t+1} = f_5(C_t) = k_5 C_t \quad (11)$$

$$D_{C,t,t+1} = f_6(C_t) = k_6 C_t \quad (12)$$

$$D_{S,t,t+1} = f_7(D_t) = k_7 D_t \quad (13)$$

la dynamique épidémiologique est à son tour déterminée par les valeurs empiriquement attribuées aux k_3 à k_7 . La mortalité parmi les infectés est déterminée par $D = (D_C + D_S)$.

On peut calculer, par itération, dans l'ordre suivant : (4), (5), (6), (3), (1), (2), une prédiction des prévalences de la maladie C_{t+n}/P_{t+n} et de l'infection I_{t+n}/P_{t+n} . L'alternative consiste à résoudre le modèle en fonction du temps, comme l'ont fait WAALER *et al.*

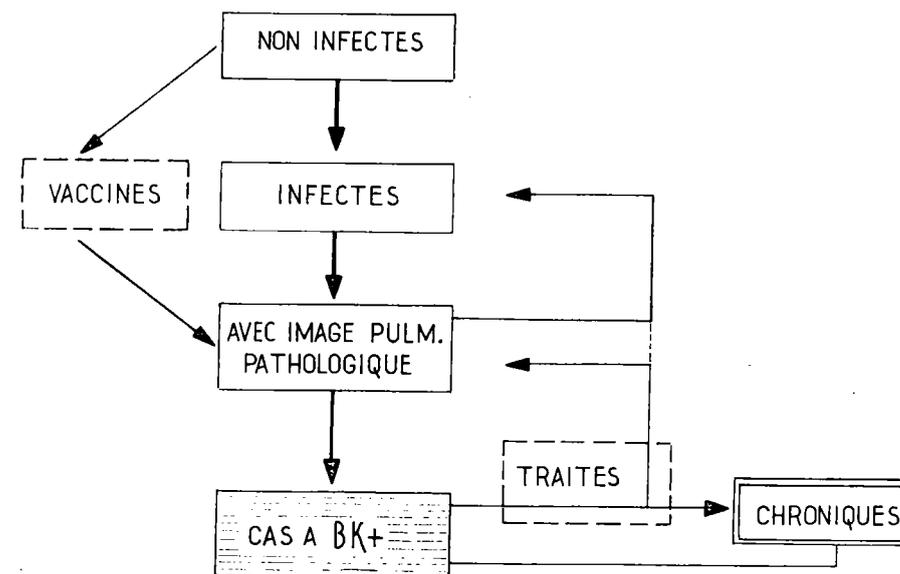
L'utilité d'un tel modèle ne dépend pas de sa précision en tant que moyen de prédiction de la tendance séculaire *vraie*. Son utilité réside dans la possibilité de calculer les tendances épidémiologiques *relatives* sous l'influence de diverses interventions, c'est-à-dire de programmes hypothétiques de lutte antituberculeuse. Les nombres de cas et d'infectés au temps $t+n$ (ou encore la somme des « cas-années » entre t_0 et $t+n$), que le modèle prédit en l'absence d'une intervention déterminée d'une part et en présence d'une telle intervention d'autre part, permettent d'estimer l'influence à long terme des programmes proposés. Une intervention consiste à introduire dans l'une, ou plusieurs, des équations (9) à (13) un, ou des facteurs de correction agissant sur les constantes k_3 à k_{13} .

Ainsi l'introduction dans (9) d'un facteur $(1-V)$ où $V = (q_1 \cdot e_1)$, q_1 représentant la fraction de la population non infectée qu'on se propose de protéger par une vaccination et e_1 l'efficacité de la vaccination chez l'individu; l'introduction dans (10) d'un facteur $(1-P)$ où $P = (q_3 \cdot e_3)$, q_3 exprimant la fraction de la population infectée qu'on entend faire bénéficier d'une chimioprophylaxie et e_3 l'efficacité d'une telle prophylaxie; et l'introduction dans les équations (11) et (12) d'un facteur $(1-T)$ où $T = (q_2 \cdot e_2)$, q_2 étant la fraction des cas qu'on veut faire bénéficier d'une chimiothérapie et e_2 l'efficacité de la chimiothérapie, c'est-à-dire la probabilité de négativation des crachats (dans 11), ou la réduction de la létalité tuberculeuse (dans 12).

Un modèle plus récent et plus élaboré (BRÖGGER, 1965) fait intervenir l'âge des individus, déterminant ainsi des taux spécifiques selon l'âge pour l'infection, la maladie, la guérison ou la mortalité. De plus, le modèle introduit un groupe intermédiaire entre les sujets infectés et les cas de maladie. Ce sont les cas suspects (à image pulmonaire pathologique, mais sans bacilles).

Enfin le modèle de BRÖGGER introduit des classes « vaccinées », « traitées » (recouvrant aussi bien la chimiothérapie des cas de tuberculose que la chimio-prévention des cas suspects) et « chroniques » (qui échappent à toute mesure autre que l'isolement).

Modèles épidémiométriques de la tuberculose II.



D'après SVEND BRÖGGER, In : WHO/TB/Techn. Information/43.65.

Dans ces deux modèles, on peut naturellement concevoir d'introduire des catégories épidémiologiques additionnelles si l'on juge nécessaire, ainsi les classes urbaines et rurales, par exemple. Certains modèles (MÜNCH, 1959) introduisent en outre une force d'infection et/ou un risque de maladie, qui sont eux-mêmes fonctions du temps. Le modèle de BRÖGGER fait également intervenir l'effet de facteurs non spécifiques en fonction du temps sur le taux de transmission, en introduisant des paramètres appropriés dans ses calculs.

Étant donné les populations envisagées dans ces modèles et la dynamique propre à la tuberculose, il n'est probablement pas nécessaire d'avoir recours à des modèles stochastiques, quoique dans d'autres domaines des maladies transmissibles cela puisse devenir essentiel (BAILY, 1957, KENDALL, 1956).

En résumé, les modèles épidémiométriques interviennent dans le calcul prédictif de l'incidence de la maladie au cours de t années. Dans le cas d'objectifs normatifs $t = n$, et pour l'estimation de la « somme de maladie présente et à venir », dans le cas de minimisation, $t = \infty$. Dans l'un et l'autre cas ce ne sont

pas tant les chiffres absolus qui sont significatifs que les valeurs relatives, surtout lorsqu'il s'agit de comparer des stratégies de lutte antituberculeuse entre elles et par rapport à une « tendance naturelle » (présumée résulter de l'influence des facteurs non spécifiques ou des facteurs spécifiques déjà en place au t_0). Avec ces modèles, la comparaison entre stratégies fait intervenir des paramètres techniques et opérationnels exprimant la couverture et l'efficacité des mesures envisagées. Ces paramètres exercent leur influence sur les mouvements d'individus, d'une classe épidémiologique à l'autre.

On peut ainsi résoudre sans difficulté les problèmes de planification normative, la solution consistant en normes annuelles (nombre de vaccinations, ou de cas traités avec succès) à remplir pour atteindre l'objectif épidémiologique qu'on s'est fixé. Pour les problèmes de maximisation et de minimisation il faudra faire intervenir d'autres éléments, tels que le coût et les bénéfices.

C. — *Objectifs sociologiques.* — Ici le malade, et le public en général, sont considérés en tant que consommateurs de services de santé. A titre d'exemple, on pourrait formuler les objectifs sociologiques suivants :

- satisfaire la demande présente de services antituberculeux dans l'espace de t années, ou jusqu'à un niveau n (objectif normatif);
- satisfaire la demande de services antituberculeux présente et à venir (maximisation);
- satisfaire la demande de services antituberculeux compte tenu des autres demandes existantes (optimisation).

Il s'agit, en premier lieu, de définir « la demande » dans le cadre de la santé publique, et de la tuberculose en particulier. Des modèles de la demande ont été proposés dans le domaine du marché. Certains sont purement aléatoires et ne semblent pas, à première vue, convenir à notre sujet. D'autres sont destinés à estimer la demande respective de plusieurs produits similaires compétitifs sous l'influence de diverses mesures (publicitaires et autres). Les « effets de masse » mis en œuvre dans ces modèles paraissent fondés sur des hypothèses, quant au comportement humain, compatibles avec l'image que se fait l'administrateur de la santé publique de son « consommateur ».

En santé publique, il existe une notion empirique de la demande, habituellement fondée sur les statistiques d'utilisation des services (par exemple, demande de lits obstétricaux ou chirurgicaux [BAILEY, 1960], statistiques qui sont censées refléter les « besoins réels ». Un aspect souligné par plusieurs auteurs est le caractère changeant, dans le temps et l'espace, de cette demande. La demande de services est en effet presque entièrement déterminée par l'incidence de la condition morbide considérée. En fait, la nature stochastique de la demande de lits d'hôpitaux, par exemple, a frappé les mathématiciens, et de nombreux modèles inspirés de la chaîne markovienne ont tenté d'exprimer la demande en ces termes (BALINTFLY, 1960; BEENHAKKER, 1963; FLAGLE, 1959.) Il existe, par ailleurs, une définition de la demande en santé publique, fondée sur une théorie sociologique selon laquelle les besoins résultant de l'incidence d'une condition morbide ne constituent une

demande que dans la mesure où ils sont ressentis, explicités et susceptibles d'être satisfaits. Ce sont les concepts de « conscience du problème » et de « motivation à l'égard du problème » (BANERJI et ANDERSEN, 1963; ANDERSEN et BANERJI, 1963). Dans le cas de la tuberculose, le dynamisme épidémiologique de la maladie et ses paramètres sociologiques apparaissent beaucoup plus stables que dans d'autres cas. Il a donc été possible de construire un simple modèle sociométrique de la demande sans faire appel à un élément stochastique :

Demande présente = population \times prévalence \times « conscience » \times « motivation ».

Un modèle plus raffiné mettrait aussi en jeu l'éducation (qui affecte la conscience) et la réputation d'efficacité de la technique médicale (qui influence la motivation), etc. En pratique, la conscience du problème peut être estimée par la fraction des cas ouverts qui, au cours d'une enquête sociologique, révèlent qu'ils perçoivent certains symptômes, et la motivation des malades par la fraction de ces cas « conscients » qui déclarent avoir consulté un médecin à leur sujet (voir objectifs opérationnels).

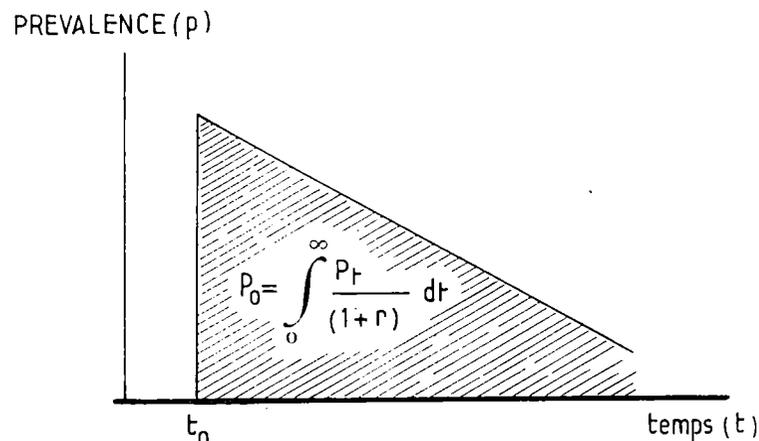
Mais la formulation d'une demande ne concerne pas que l'immédiat, et la satisfaction d'une demande n'est pas un objectif réalisable instantanément non plus : elles s'échelonnent toutes deux dans le temps. Cela pose le problème de la valeur subjective attachée par l'individu ou le groupe à ses demandes et à leur satisfaction en fonction du temps. Pour autant que l'on soit prêt à formuler les hypothèses nécessaires, les préférences intertemporelles peuvent être exprimées quantitativement (comme dans le proverbe populaire : *un tiens vaut mieux que deux tu l'auras*).

Une tentative de cet ordre a été effectuée par les sociologues. Sous le nom de préférence intertemporelle pure (pure time preference), qui n'est en somme qu'un taux d'intérêt de la forme $(1 + r)^t$, nous avons un instrument nous permettant de mettre en rapport les demandes présentes et à venir ainsi que leur satisfaction, maintenant ou plus tard. C'est ainsi que WAALER (1965), dans la définition qu'il propose du Problème de la Tuberculose, fait usage de ce taux de préférence. (A noter que sa définition est fondée sur le taux de prévalence en fonction du temps, et non sur une demande explicitement quantifiée. Voir p. 868).

Une conception sociologique de la lutte antituberculeuse met en cause la notion de demande présente et potentielle, à laquelle les services de santé — et par leur truchement les mesures de lutte antituberculeuse — sont censés faire face maintenant ou plus tard. L'argument a été avancé que les notions de conscience, et de motivation des *malades* n'ajoutent rien du point de vue planification à celle plus fermement établie de prévalence de la *maladie*. Dans la mesure où l'on conçoit une planification normative cet argument est correct, mais dans le cadre d'un processus d'optimisation, la demande constitue un critère de décision distinct de celui du prétendu « besoin » objectif, fondé sur la fréquence de la maladie. Aussi, reconnaissant ce fait, le Comité d'Experts de la Tuberculose (Org. Mond. Santé, 1964) s'est-il prononcé en faveur de « satisfaire la demande existante avant que d'en susciter une autre ».

Le problème est donc formulé clairement. Mais les données de base sont relativement pauvres et leur traitement sous forme de modèles est très schématique. Il n'a pas été possible jusqu'ici, notamment, de réunir en un même modèle la demande présente, exprimée sous forme de conscience et de motivation, et le taux de préférence intertemporelle sociale qui introduit la dimension « avenir ». Il est naturellement concevable qu'un critère sociologique puisse être partiellement en contradiction avec tel autre critère de choix — épidémiologique par exemple. Ainsi, la somme totale de souffrance humaine due à la tuberculose ne peut-elle être

Définition du problème de la tuberculose.



D'après HANS TH. WAALER, cand. œcon. In : WHO/TB/Techn. Information/29 Rev. 1.65.

réduite de façon optimale tant que la demande existante ne se rapporte qu'aux seuls cas présents. Ce n'est que dans la mesure où la demande reflète l'ensemble du « problème épidémiologique de la tuberculose », c'est-à-dire attache à l'avenir un poids non négligeable, que cette contradiction possible s'estompe, et que les objectifs épidémiologiques et sociaux s'harmonisent. Par l'introduction de facteurs sociologiques comme variables endogènes, notre système s'est donc conceptuellement élargi. Dans un prochain article, nous verrons dans quelle mesure une quantification adéquate de ces facteurs permettrait d'en tenir compte en pratique dans le processus de planification.

D. — *Objectifs économiques.* — Si l'on considère la maladie en tant que source de dépenses (coût direct) et comme une cause de pertes économiques (coût indirect), on peut concevoir que, pour l'économiste, le but de la lutte antituberculeuse soit, par exemple, formulé de l'une des façons suivantes :

- de fixer le coût direct de façon à réduire le coût indirect de $p\%$;
- de minimiser le coût indirect pour un coût direct donné;
- de minimiser le coût total (direct + indirect) de la tuberculose.

On pourrait aussi énoncer l'objectif comme suit : fixer le budget de la tuberculose en fonction du budget de la santé, de façon à maximiser la contribution des services de santé à l'économie nationale.

Il peut paraître artificiel de séparer des précédents les objectifs économiques de la lutte antituberculeuse; en pratique, ils ne sont pas considérés isolément. De fait, certains d'entre eux (tels le premier) pourraient être exprimés alternativement en termes sociologiques ou épidémiologiques et traités comme tels. Mais il paraît éminemment utile de considérer aussi le problème de la tuberculose en termes purement économiques, ne serait-ce que pour prendre conscience sur le plan pratique de la lutte antituberculeuse, des principes d'économie politique tels qu'on les applique dans tous les autres domaines de la planification.

Le modèle de KEYNES (1964) exprime en trois équations toute l'attitude de ce qu'on pourrait dénommer « homo economicus » à l'égard de son propre bien-être et de celui de ses descendants.

Le modèle de KEYNES.

$C_t = m Y_t$	C_t = la consommation au temps t .
$Y_t = r \sum_{n=0}^{t-1} I_n$	m = le taux de consommation.
$I_t = (1-m)Y_t$	Y_t = le revenu au temps t .
	r = le taux d'intérêt.
	$(1-m)$ = le taux d'investissement.
	I_t = les investissements au temps t .

Dans ce contexte, un programme de lutte antituberculeuse peut être considéré du point de vue économique comme une certaine combinaison d'investissements I et de consommation C , que l'on désire comparer avec des alternatives possibles, par exemple, diverses répartitions entre investissement et consommation dans le cadre de la lutte antituberculeuse elle-même, ou encore d'autres investissements ou consommations dans des secteurs différents. Cette comparaison de la contribution respective de toutes les alternatives concevables, présuppose un modèle socio-économique au moyen duquel elles sont réduites à une commune mesure. Pour les théoriciens de la planification sociale, le but de la planification est de maximiser l'utilité sociale, ou bien-être. Les investissements et consommations ne sont alors plus antithétiques, en ce sens que tout projet nécessitant des investissements peut être exprimé en fonction de la consommation future qui résultera de sa mise en œuvre, moins celle dont il faut se priver pour permettre sa réalisation. La commune mesure de divers projets est donc la somme de consommation présente et à venir qui résulterait de leur mise en œuvre, étant donné le niveau de développement technique et social, les ressources, les tendances générales de la société à consommer et à investir. La « valeur présente » d'un projet exprime son utilité marginale pour la société (FELDSTEIN, 1964). On retrouve dans le calcul de la valeur présente le problème de la préférence intertemporelle dont nous avons parlé plus haut à propos de la tendance des individus à préférer « un tiens » à

« deux tu l'auras ». A cette fin, on fait intervenir le taux de préférence intertemporelle sociale (FELDSTEIN, 1964) qui met en jeu le taux de croissance de la population, des ressources, la distribution des ressources et autres paramètres économiques.

Dans une publication de l'O. M. S., WINSLOW (1951) avait abordé le problème du coût de la santé. Récemment, plusieurs économistes et administrateurs de la santé se sont intéressés aux problèmes du financement et des bénéfices en ces termes (MUSHKIN, 1962; KLARMAN, 1965; FEIN, 1958; WEISBROD, 1960). Leur technique entre dans le cadre de l'analyse du coût et des bénéfices (PREST et TURVEY, 1964), qui dérive des concepts précités. Selon la commune mesure adoptée pour exprimer et comparer l'utilité de diverses activités envisagées, la technique des corrélations multiples, la programmation linéaire, ou d'autres techniques sont applicables.

En matière de lutte antituberculeuse, le problème de la sous-optimalisation a été abordé dans l'esprit de la programmation linéaire par WEISBROD (1960). Les ressources sont fixées par des facteurs exogènes (revenu national, tradition, politique, etc.). On cherche à accroître autant que possible les bénéfices retirés de la lutte antituberculeuse, donc réduire le « problème », étant postulé que seuls les cas de tuberculose (cas existants, et cas potentiels) sont les bénéficiaires de la lutte antituberculeuse. Par un procédé analogue appliqué au cancer et au rhumatisme, la comparaison des coûts et bénéfices de la lutte antituberculeuse et de ceux relatifs à ces maladies devient possible.

Dans la mesure où l'on considère que les avantages de la lutte antituberculeuse dépassent le seul cadre des cas de maladie traitée ou prévenue, par exemple qu'ils affectent le développement économique, la santé, l'éducation, etc., de la communauté nationale dans son ensemble, on peut alors recourir à la technique du Cost Benefit Analysis (PREST et TURVEY, 1964), qui permet, par la méthode des corrélations multiples, de définir des priorités, compte tenu de l'ensemble des facteurs étudiés. Il n'a pas formellement été fait usage de cette technique en matière de tuberculose.

Quant à l'objectif consistant à mettre en relation le budget de la lutte antituberculeuse avec le budget total de la santé, de façon à maximiser l'efficacité totale du système des services de santé, c'est encore une technique de programmation mathématique qui conviendrait (programmation linéaire, quadratique ou séquentielle). Un modèle de programmation linéaire est en voie de préparation à l'unité de la tuberculose de l'O. M. S., dont il sera question dans un prochain article.

E. — *Objectifs opérationnels.* — Il nous reste le domaine des variables opérationnelles : « rendement » et « couverture ». C'est là peut-être l'un des plus importants domaines pour l'administrateur de la santé publique, celui aussi dans lequel la recherche opérationnelle s'est le plus développée. En effet, que les objectifs définis plus haut soient en termes épidémiologiques, sociologiques, ou économiques, le « rendement » d'un programme de lutte antituberculeuse dépend du nombre de sujets touchés par telle ou telle intervention, par unité de temps et/ou

par unité de personnel sanitaire; la « couverture », elle, se réfère à la proportion des sujets bénéficiant de l'intervention par rapport aux sujets justiciables. Naturellement, rendement et couverture ne sont que des *indices* opérationnels commodes des objectifs que l'on cherche à atteindre, et encore ne prennent-ils de sens que mis en rapport avec les ressources à disposition.

Construction d'un modèle opérationnel. — On postule que, sur une période assez longue, tous les cas existants et nouveaux de tuberculose survenant dans une collectivité sont responsables de toutes les infections qui se produisent pendant la même période. Pour contrôler la tuberculose (au sens épidémiologique du terme, c'est-à-dire interrompre la chaîne de transmission), on peut agir soit sur toutes les sources d'infection, soit sur toutes les personnes exposées (ou encore sur des propositions variables de ces deux groupes). Théoriquement, en couvrant de manière continue et complète l'un ou l'autre des deux groupes avec un vaccin ou une chimiothérapie efficaces à 100 %, on obtiendrait une fois ou l'autre le résultat épidémiologique souhaité, c'est-à-dire l'interruption de la transmission. Avec des produits moins parfaits et des taux de couverture décroissants, on peut supposer que le traitement chimiothérapique des cas infectieux ou la vaccination B. C. G. des personnes exposées auraient, à long terme, un impact épidémiologique cumulé proportionnel fonction de q_1 et q_2 , où q_1 et q_2 représentent respectivement la proportion vaccinée de la population et la proportion des cas traités. On peut aussi supposer que, plus fortes sont les proportions de cas traités et de susceptibles vaccinés, plus rapidement l'impact épidémiologique se ferait sentir. Dans cette perspective, la maximisation des taux de couverture constitue un objectif opérationnel raisonnable. Il faudra, par exemple, choisir la combinaison de méthodes de travail qui permet théoriquement d'atteindre la couverture $Q = \text{Maximum}$ dans le cadre des crédits du budget antituberculeux. Cette interprétation épidémiologique du taux de couverture nécessite la formulation d'un modèle opérationnel fondé sur les taux de couverture.

Nous pouvons brièvement illustrer par deux exemples ces notions de rendement et de couverture dans le cadre d'un programme national de lutte antituberculeuse. L'un se rapporte à la couverture par la vaccination des sujets non infectés en fonction du temps, des équipes disponibles, de leur méthode de travail, et du taux des naissances. Soit une situation démographique et épidémiologique initiale donnée :

Age	Population	% « positifs »	Nombre estimé de « positifs »	Nombre estimé de négatifs non vaccinés	Nombre estimé de vaccinés
0 - 6.....	20 000	0,06	1 200	18 800	0
7 - 14.....	22 500	0,18	3 850	18 650	0
15 - 44.....	40 000	0,50	20 000	20 000	0
45 +.....	17 500	0,90	15 750	1 750	0
Total	100 000	0,41	40 800	59 200	0

Des données expérimentales, recueillies dans une zone pilote, sur le rendement et la couverture des équipes B. C. G. permettent de prédire la situation épidémiologique dans une population standard à la fin de campagnes hypothétiques présentant diverses caractéristiques opérationnelles et mettant en œuvre différents nombres de vaccinateurs pendant des périodes variables. Ces calculs sont présentés dans la table suivante (p. 873).

Ces prédictions s'expriment en fonction des proportions respectivement vaccinée et négative-non-vaccinée de la population standard à la fin de la campagne hypothétique. On les projette ensuite à l'ensemble de la population du pays, compte tenu d'éventuelles limitations de temps (imposées, par exemple, pour synchroniser le développement dans ce secteur particulier avec celui d'autres secteurs; dans le cas particulier, 12 ans) ou de personnel (contraintes budgétaires), etc. Les hypothèses au sujet des taux démographiques et épidémiologiques restent les mêmes qu'auparavant; même grossièrement inexactes lorsqu'elles sont projetées à l'ensemble du pays sur une assez longue période (notamment, on suppose un nombre inchangé d'infectés), elles n'affectent que peu la valeur prédictive du calcul. Deux types de programmes sont pris en considération dans l'exemple ci-dessous. Tous deux opèrent avec le même rendement (165 personnes contactées par journée et par vaccinateur), la même couverture moyenne (100 vaccinations = 60 % des justiciables), le même nombre, et déploiement initial de vaccinateurs (20 vaccinateurs déployés au taux de 5 par 100 000 habitants), et la même durée (12 ans). Mais l'un (exemple 1) est une campagne de masse simple, tandis que l'autre (exemple 2) consiste en une campagne de masse immédiatement suivie d'un programme de consolidation : chaque fois que 100 000 habitants ont été couverts par une équipe, ils sont pris en charge par un seul vaccinateur dont le rôle est de maintenir le taux de couverture de 60 % par la vaccination des sujets non touchés et des nouvelles générations. De ce fait, dans l'exemple 2, le nombre de vaccinateurs augmente graduellement jusqu'à la fin de la campagne, où il atteint 104.

La projection dans le temps de la population, des sujets justiciables, des populations touchées par la campagne, des sujets vaccinés durant la campagne et la phase de consolidation respectivement est représentée graphiquement (voir page 874). On prend la période de 5,5 mois (que 5 vaccinateurs prennent pour couvrir 100 000 habitants) comme unité de temps d (durée). On exprime le programme et la population en fonction de d et on détermine la durée totale de la campagne, graphiquement, comme le point d'intersection de la courbe du programme ($20\,000 \cdot 20 \cdot d$) et celle de la population ($P_0(1,01)^d$). Ce point correspond à une durée de 26 périodes, soit approximativement 12 ans. Le nombre de sujets vaccinés à ce moment correspond à 3,431 millions pour la campagne de masse simple et à 5,666 millions pour la campagne suivie de consolidation. (On ne tient compte dans ces calculs que des vaccinations de sujets négatifs.)

La comparaison des résultats en termes du taux de couverture q_1 est instructive. La valeur de la politique de consolidation est démontrée par les chiffres de 35 % de la population vaccinée dans la campagne et de 55 % après consoli-

*Essai de diverses modalités opérationnelles d'une campagne B. C. G. de masse
dans une zone de 100 000 habitants*

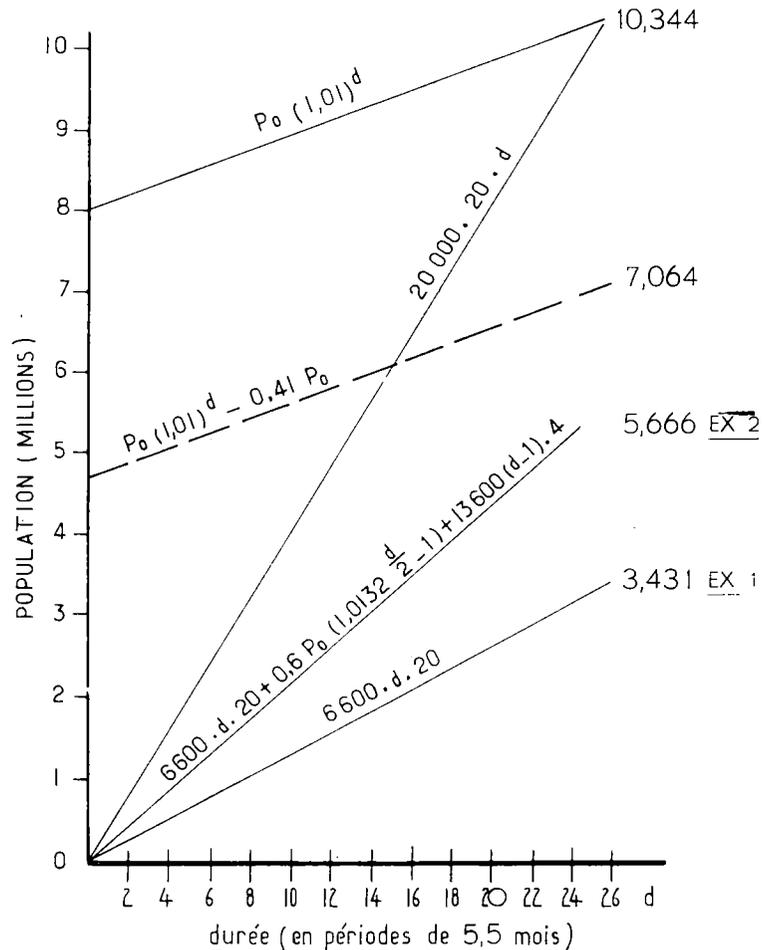
BOLL. DE L'I. N. S. E. R. M., N° 5, SEPT-OCT. 1966.

Description du programme (population enregistrée : 100 000 habitants)	Rende- ment quoti- dien (hab.)	Taux de couver- ture	Nombre de journées de travail	Nombre de vaccina- teurs (V)	Durée en mois (d)	Popu- lation (1) P(d)	Nombre de sujets négatifs après la campagne de masse				Nombre de sujets vaccinés après la campagne de masse					
							Non couverts (2)	Nouveau- nés (3)	Total (4)	En % de P(d)	Total	En % de P(d)				
C ₁ = C (100, 100). Deux visites : 100 % de couverture pour le test, tous âges; 100 % de couverture pour la vaccination.	100	100 %	2 000	1	91,0	115 470	1 750	10 920	11 770	9,6	57 450	49,8				
				2	45,5	107 735							5 460	7 210	6,7	53,3
				3	33,0	105 610							3 960	5 710	3,6	54,4
				4	22,7	163 860							2 724	4 474	3,2	55,3
				5	18,1	103 077							2 172	3 922	2,9	55,7
C ₂ = C (120, 85). Une visite : vaccination BCG di- recte avec 85 % de couverture.	120	85 %	833	1	38,0	106 460	8 617 +1 750 10 367	4 560	14 927	14,0	48 833	45,9				
				2	19,0	103 230							2 280	12 647	12,2	47,3
				3	12,7	102 159							1 524	11 891	11,6	47,8
				4	9,5	101 615							1 140	11 517	11,3	48,0
				5	5,7	100 969							684	11 051	10,9	48,4
C ₃ = C (140, 72). Deux visites : couverture à 85 % pour le test; couverture à 85 % pour la vaccination.	140	72 %	1 428	1	65,0	111 050	16 086 +1 750 17 836	7 800	25 636	23,0	41 364	37,2				
				2	32,5	105 525							3 900	21 736	20,5	39,2
				3	21,6	103 672							2 592	20 428	19,7	39,9
				4	16,0	102 720							1 920	19 756	19,2	40,3
				5	13,0	102 210							1 560	19 396	18,9	40,5
C ₄ = C (165, 60). Une visite : vaccination BCG di- recte avec 60 % de couverture.	165	60 %	600	1	27,3	104 641	22 980 +1 750 24 730	3 276	28 006	26,7	34 470	32,9				
				2	13,7	102 329							1 638	26 368	25,7	33,7
				3	9,0	101 530							1 080	25 810	25,4	34,0
				4	6,7	101 139							924	25 654	25,3	34,1
				5	5,5	100 935							660	25 390	25,1	34,2

(1) Taux d'accroissement naturel de 2‰ par mois.
(2) Les sujets négatifs du groupe d'âge 45 ans et + ne sont pas vaccinés.
(3) Taux des naissances n = 2,4‰ par mois; nouveau-nés = P₀. n. d/2.
(4) L'incidence d'infection n'est pas prise en considération.

lation, respectivement. Elle prend plus de sens du point de vue épidémiologique, naturellement, lorsque l'on tient compte de l'efficacité inhérente au vaccin lui-même. Si on estime à .8 le taux de protection conférée par le B. C. G. durant 10 ans

Projection, à l'ensemble d'un pays,
de deux programmes de vaccination B. C. G.



ou plus, la proportion de la collectivité effectivement protégée par le B. C. G. serait le produit : $0,8 q_1$, le groupe négatif et/ou non protégé : $0,7 - 0,8 q_1$. C'est-à-dire 27 % protégés dans la campagne et 44 % après consolidation, contre 33 % et 16 %, respectivement, qui demeurent susceptibles.

Notre second exemple concerne la notion de rendement et de couverture dans le cadre du dépistage et du traitement. Procédant à une analyse opérationnelle des services de dépistage et de traitement, nous pouvons envisager ces services sous l'angle de la logistique, c'est-à-dire des opérations successives qui, de la population en général, conduisent à ce groupe particulier que constituent les malades guéris. Dans une telle conception, l'efficacité opérationnelle peut être exprimée en fonction de la couverture réalisée lors des diverses opérations de dépistage et du traitement. Naturellement, ici encore, le concept d'efficacité ne se pose pas indépendamment de l'économie des moyens utilisés : Dans le cadre d'un budget déterminé, affecté au diagnostic et au traitement des cas, un problème logistique typique peut être formulé de la manière suivante : « avec les ressources disponibles, couvrir aussi complètement que possible les groupes de population justiciables en dépistant autant de cas qu'il est possible d'en traiter complètement et efficacement ».

Dans le cadre d'une infrastructure sanitaire donnée, le processus qui aboutit aux « cas connus des instances médicales et guéris » peut être exprimé par la chaîne suivante de sub-systèmes avec des paramètres correspondants (voir p. 877).

Les sub-systèmes 1 et 2 représentent la demande de services en relation avec la tuberculose. Les sub-systèmes 3 à 5 représentent les services offerts dans le cadre d'une infrastructure sanitaire donnée, et d'une politique définie de lutte antituberculeuse. (L'ensemble du système présenté ici se limite à « satisfaire les besoins ressentis », dans le cadre d'un « programme minimum ».)

Bien qu'aucun des facteurs impliqués dans les systèmes ne soit réellement indépendant des autres, chaque sub-système ici est conventionnellement tenu pour indépendant et relié à ses voisins par un simple produit. Chaque sub-système est lui-même exprimé comme un produit, bien qu'en fait certains des paramètres se recouvrent partiellement. Le nombre de facteurs dans chaque sub-système a été limité aux deux paramètres présumés les plus importants. Cette simplification a pour but de permettre de reconnaître lesquels parmi les facteurs impliqués exercent la plus grande influence sur l'efficacité globale du système dans une situation donnée. L'analyse logistique peut être approfondie ultérieurement, et amener à introduire de nouveaux paramètres dans certains sub-systèmes, mais chaque facteur nouveau qu'on introduit dans le système doit pouvoir être exprimé quantitativement et estimé sur le terrain. Ce modèle permet de prévoir l'efficacité (rendement et couverture) « théorique » du programme qu'il décrit, par rapport à laquelle on jugera les résultats obtenus en cours d'exécution. Par ailleurs, l'ordre de grandeur respectif des valeurs de q observées indiquerait dans une certaine mesure l'ordre de priorité des investissements à l'intérieur du système : la sous-optimisation du système consisterait alors à renforcer le sub-système le plus faible.

Le but de ces analyses opérationnelles est, on se le rappelle, de formuler en termes de couverture, les objectifs immédiats de la lutte antituberculeuse. Dans le

cadre du dépistage et du traitement, un tel objectif prend la forme d'une maximisation de la couverture pour un coût donné. En effet, pour chaque sub-système on peut, en principe, définir la couverture partielle en fonction du coût, soit :

$$\begin{aligned}
 q_{s,d} &= f_1 C && \text{(coût de l'éducation sanitaire et de l'information).} \\
 q_{m,p} &= f_2 C && \text{(coût de l'infrastructure médicale et de l'infrastructure sanitaire).} \\
 q_{e,t} &= f_3 C && \text{(coût des examens et de la surveillance du traitement).} \\
 q_{d,g} &= f_4 C && \text{(coût des contrôles et de la qualité de la chimiothérapie).}
 \end{aligned}$$

Le problème consiste à maximiser le produit des couvertures partielles

$$q_2 = q_{s,d} \cdot q_{m,p} \cdot q_{e,t} \cdot q_{d,g}$$

pour un coût

$$C = C_{(s,d)} + C_{(m,p)} + C_{(e,t)} + C_{(d,g)} \text{ donné.}$$

La solution formelle est atteinte lorsque

$$\frac{\Delta q_{s,d}}{\Delta C_{(s,d)}} = \frac{\Delta q_{m,p}}{\Delta C_{(m,p)}} = \frac{\Delta q_{e,t}}{\Delta C_{(e,t)}} = \frac{\Delta q_{d,g}}{\Delta C_{(d,g)}}$$

Ainsi, chaque unité monétaire est optimalement allouée à l'intérieur du système « dépistage et traitement ». L'application de la méthode se heurte à une difficulté pratique, qui est l'estimation des coûts *marginiaux* des diverses activités en jeu. On a suggéré de tourner la difficulté en appliquant les prix unitaires moyens comme une première approximation, ou encore de postuler une seule fonction exponentielle du coût pour toutes les couvertures partielles, ce qui n'aboutirait qu'à des approximations. Il paraît certain que ces coûts marginaux doivent être observés sur le terrain si l'on veut mettre en pratique cette méthode d'allocation rationnelle.

Un procédé analogue permettrait de résoudre les allocations internes aux sub-systèmes « campagne de masse » et « consolidation » dans le cadre du système « vaccination B. C. G. » discuté plus haut. Si l'on postule que le coût unitaire de chaque vaccination augmente avec la couverture aussi bien dans le cas de la campagne de masse que dans le programme de consolidation — ce qui constitue une hypothèse raisonnable —, il doit exister en principe une allocation optimale aux deux sub-systèmes, qui maximise la couverture q_1 à la fin de la campagne de masse (c'est-à-dire après 12 ans dans notre exemple, p. 874).

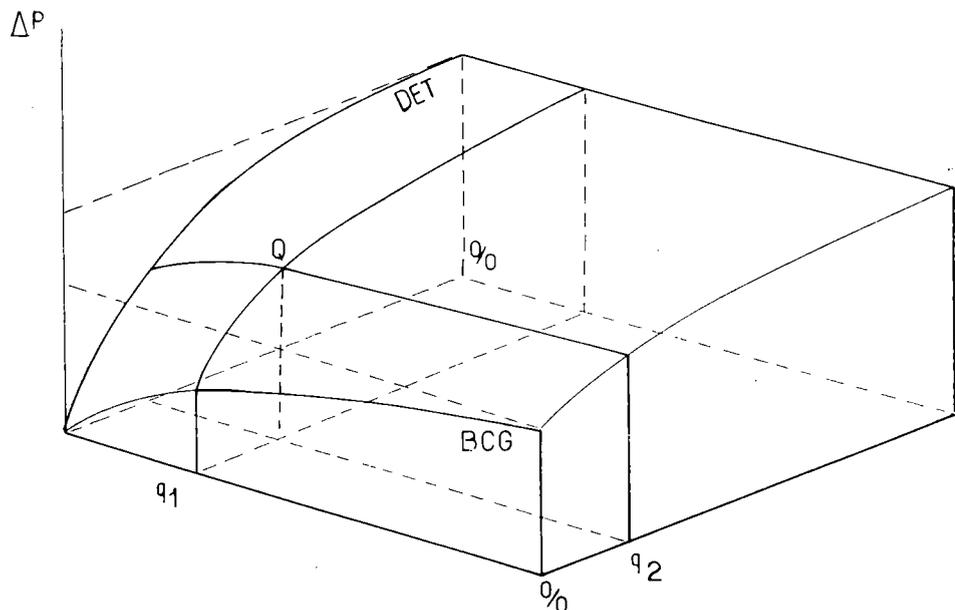
Dans la mesure où ces deux solutions $q_1 = \max$, $q_2 = \max$, sont atteintes indépendamment, il ne s'agit que de sous-optimisation. Il serait souhaitable de parvenir à maximiser la couverture totale $Q = \varphi(q_1, q_2) = \text{Max}$. Une présentation graphique a été esquissée par WAALER, mais aucune solution formelle n'a encore été proposée. La difficulté provient du fait que, selon la forme que prend φ , le maximum de couverture n'implique pas nécessairement un maximum d'effet épidémiologique, comme le postulent nos prémisses.

Sub-système numéro	Nature et dénomination du sub-système	Paramètres	Estimateur des paramètres	Exemple d'estimation
1	Epidémiologie de la tuberculose	Population et prévalence de la tuberculose.	Nombre de sources infectieuses (cracheurs de B. K.).	Pris comme l'unité 1 (X)
2	Participation des malades.	Conscience du problème et motivation du malade.	Proportion des cas de tuberculose présentant des symptômes pulmonaires. Proportion des patients consultant au dispensaire pour des symptômes pulmonaires.	$q_{(s)} = 0,9$ $q_{(e)} = 0,7$ } $q_{(s,d)} = 0,63$ (X)
3	Couverture effective de la population.	Densité des services curatifs et des services préventifs.	Proportion de la population totale consommant 80 % des consultations de dispensaire. Proportion de la population totale consommant 80 % des services de santé à domicile.	$q_{(m)} = 0,8$ $q_{(p)} = 0,6$ } $q_{(m,p)} = 0,48$ (X)
4	Prise en charge des malades.	Intensité du dépistage et Organisation du traitement.	Proportion des consultants subissant un examen standard pour tuberculose. Proportion des cas diagnostiqués terminant un traitement standard.	$q_{(e)} = 0,8$ $q_{(t)} = 0,5$ } $q_{(e,t)} = 0,40$ (X)
5	Efficacité technique des services.	Qualité du diagnostic et de la thérapeutique.	Proportion de diagnostics établis par examen standard confirmés par expertise. Proportion de cas guéris (stérilisés) parmi les cas traités selon un traitement standard.	$q_{(d)} = 0,95$ $q_{(g)} = 0,95$ } $q_{(d,g)} = 0,90$ (X)

$$\text{Couverture} \frac{\text{Cas guéris}}{\text{Cas existants}} = q_2 \qquad q_2 = 0,11$$

Effet épidémiologique cumulatif de la lutte antituberculeuse : ΔP

Combinaisons de programmes de vaccination (B. C. G.) et de dépistage et de traitement (D. E. T.) d'intensités variables (q_1 , q_2 % de couverture).



D'après HANS TH. WAALER, cand. œcon. In : WHO/TB/Techn. Information/29 Rev. 1,65.

Quoique le modèle n'ait pas été formulé mathématiquement faute de notions exactes sur la nature de certaines fonctions du coût, la présentation sous forme de systèmes et sub-systèmes des principales mesures de lutte antituberculeuse et l'évaluation quantitative des couvertures observées en pratique dans ces sub-systèmes ont permis de tirer un grand nombre d'enseignements utiles sur le fonctionnement de la lutte, particulièrement dans certains pays en voie de développement : l'importance relative des divers paramètres a indiqué, en l'absence de notions précises sur les coûts marginaux, quelles étaient, dans les grandes lignes, les priorités du point de vue opérationnel. Il n'en reste pas moins vrai que le bénéfice de la recherche opérationnelle ne sera pas entier tant que les problèmes méthodologiques, notamment une formulation mathématique satisfaisante de la couverture, ne seront pas résolus.

F. — Cette brève revue des tentatives d'application de la recherche opérationnelle à la lutte antituberculeuse ne prétend pas d'avoir épuisé le sujet. Il est sans doute de nombreuses techniques, ignorées du corps médical, qui trouveront un jour leur application dans le cadre de la lutte antituberculeuse et de la santé publique en général; ainsi, dans le domaine de la planification des services, la

formation des cadres et du personnel, qui doit être soigneusement synchronisée avec les investissements et la mise en service de nouvelles institutions. Ici les techniques du Pert, le Critical Path Analysis, ont indéniablement des champs d'application.

On a vu d'autre part, principalement dans les pays surdéveloppés, des techniques de recherche opérationnelle se développer et s'appliquer à ce qu'on pourrait nommer les micro-systèmes, c'est-à-dire des institutions ou collectivités limitées. Le problème consiste souvent à maximiser l'utilisation des ressources à disposition, qu'il s'agisse de lits, de temps, de médicaments, etc. Le plus souvent, c'est la théorie des chaînes markoviennes qui intervient pour fournir le modèle théorique à l'analyste.

Il faut bien dire qu'en tuberculose nous avons abordé le problème par l'autre bout, c'est-à-dire par le macro-système, dont la complexité nous tient en échec. Nous n'avons donc pas encore abordé les problèmes de ce genre, bien qu'ils s'inscrivent, selon nous, dans la suite logique de notre entreprise. Certains de ces problèmes de micro-systèmes sont fascinants, mais leur solution paraît avoir une influence relativement limitée au seul sub-sub-système dans lequel ils ont été formulés. Faute d'un cadre général, faute d'objectifs généraux, les techniques de la recherche opérationnelle pourraient aisément devenir un nouvel académisme. Le champ est vaste, il fallait ordonner notre démarche. L'un des premiers pas a été de tenter de concilier sur le plan formel tous les objectifs, souvent contradictoires, auxquels on attache de l'importance dans le cadre de la santé publique.

SUMMARY

In this first of two papers the authors consider tuberculosis and its control as a system of which they analyse the technical, epidemiological, sociological, economic and operational variables. They present prototypes of objectives in tuberculosis control as the tuberculosis specialist, the epidemiologist, the economist and the public health administrator would visualize them.

Applying the general principles of operations research, the authors introduce one by one each of the endogenous variables in the system. Problems of decision making and of planning are discussed in relation with limited objectives. Taking into account the number of variables in the system about which quantitative data are available, they approach the formulation of objectives with the help of models. Outlines of statistical-mathematical models are referred to, especially in the relatively advanced field of epidemiology and econometrics. The authors also refer to statistical decision theory and to cost-benefit analysis and linear programming as methods that could help in solving various problems et maximization, optimization or suboptimization for choosing between alternative strategies. No formal solution is presented but practical examples of this approach show, according to the authors, that operations research, even at this early stage of

development, has contributed substantial gains both conceptually and in practice. They state that the models developed so far constitute the basic material of a more general model, to be presented in the second paper. Such a general model may lead to the introduction of linear programming techniques in planning public health services.

RÉSUMÉ

Dans ce premier article, on a considéré la tuberculose et la lutte contre la tuberculose comme un système, dont on a passé en revue les principales variables, analysant tout à tour ses aspects techniques, épidémiologiques, sociologiques, économiques et opérationnels. On a tenté de formuler les objectifs que peut prendre la lutte antituberculeuse selon l'optique diverse du spécialiste, de l'épidémiologiste, du sociologue, de l'économiste et de l'administrateur de la santé.

Appliquant les principes généraux de la recherche opérationnelle à chacune des variables du système, considérée tour à tour comme étant endogène, on a discuté un certain nombre de problèmes ayant trait à la prise de décision, et à la planification de la lutte en général, en fonction d'objectifs limités. Tenant compte du nombre restreint de variables au sujet desquelles des données quantitatives sont disponibles, la construction du système et l'expression des objectifs sous forme de modèle ont été abordées, et des ébauches de modèles mathématiques suggérées, notamment dans le domaine de l'épidémiologie et de l'économétrie, où la littérature est relativement abondante. Référence a été faite à la théorie statistique de la décision, à l'analyse des coûts et bénéfices et à la programmation linéaire comme méthodes de recherche opérationnelle susceptibles de faciliter la solution de divers problèmes, notamment des problèmes de choix entre stratégies selon des critères de maximisation, d'optimisation ou de sous-optimisation. Aucune solution formelle n'a été présentée, mais des exemples d'application dans l'esprit de la recherche opérationnelle démontrent l'apport de la méthode, même au stade embryonnaire de développement où elle se trouve aujourd'hui, tant sur le plan conceptuel que dans la pratique courante. D'autre part, il semble bien que les modèles partiels considérés ici constituent les ébauches d'un modèle plus général du système, dont la synthèse fera l'objet d'un autre article, et qui pourrait ouvrir la voie à l'application de la programmation mathématique dans le cadre des services de santé.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSEN (F.) et BANERJI (D.) : A sociological inquiry into an urban tuberculosis control programme in India. *Bull. Wld Hlth Org.*, 1963, 29, 685.
 BAILEY (N. T. J.) : *The mathematical theory of epidemics*. Griffin, London, 1957.
 BAILEY (N. T. J.) : *A survey of the surgical needs of the united Oxford hospitals*. Nuffield Foundation, London, 1960.
 BALINTFLY (J. L.) : *A stochastic model for the analysis and prediction of admissions and discharges in hospitals*, in : Management Sciences, models and techniques, vol. 2, Pergamon, New York, 1960.

- BANERJI (D.) et ANDERSEN (S.) : A sociological study of awareness of symptoms among persons with pulmonary tuberculosis. *Bull. Wld Hlth Org.*, 1963, 29, 665.
 BEENHAKKER (H. L.) : Prediction of future demand for beds in community hospital. *Operations Research Bulletin*, 1963.
 BIGNALL (R.) : *Bull. int. Un. Tuberc.*, 1964, 74, 79.
 BLUMBERG (M. S.) : Evaluating health screening procedures. *Operations Research Bulletin*, 1956, 391.
 BRÖGGER (S.) : A model tuberculosis and of tuberculosis control in a community, document WHO/TB/Techn. Information/43.65 (to be published in *Amer. Rev. Resp. Dis.*), 1965.
 CHURCHMAN (C. W.), ACKOFF (R. L.) et ARNOFF (E. L.) : *Introduction to operations research*, Wiley, New York, 1957.
 FEIN (R.) : *Economics of mental illness*. Basic Books, New York, 1958.
 FELDBSTEIN (M. S.) : Net social benefit calculation and the public investment decision. *Oxford Economic Papers*, March 1964, 16.
 FELDBSTEIN (M. S.) : The social time preference discount rate in cost benefit analysis. *Economic Journal*, June 1964.
 FEREBEE (S. H.) et al. : *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 1963, 88, 161.
 FLAGLE (C. D.) : Operations research and hospital administration. *Operations Research Bulletin*, 1959.
 FLAGLE (C. D.) et LECHAT (M. F.) : In : *Actes de la Conférence internationale de recherche opérationnelle*, Oslo, p. 194, 1963.
 FOX (W.) : In : *Adv. Tuberc. Res.*, 1963, 12, 28.
 Great Britain, Medical Research Council. *Brit. Med. J.*, 1963, 1, 973.
 KEYNES (J. A.) : In : SAMUELSON (P. A.), *Economics*, 6th ed., p. 221, Mc Graw-Hill, Tokyo, 1964.
 KENDALL (D. G.) : Deterministic and stochastic epidemics in closed populations. *Proceedings of the third Berkeley Symposium on mathematics, statistics and probability*, 1956, 4, 149.
 KLARMAN (H. E.) : *The economics of health*, Columbia U. P., London, 1965.
 LECHAT (M. F.) et FLAGLE (C. D.) : Allocation of medical and other resources to the control of leprosy. *Acta Hospitalia*, June 1962, 2.
 MÜNCH (H.) : *Catalytic models in epidemiology*, Harvard U. P., 1959.
 MUSHRIN (S. J.) : Health as an investment. *J. Polit. Econ.*, 1962, 70, part 2, 129.
 Organisation Mondiale de la Santé, Comité d'experts de la tuberculose. *Org. Mond. Santé, Sér. Rapp. techn.*, 1964, 290.
 PIOT (M.) : La tuberculose, le tiers monde et l'O. M. S. *Méd. Hyg. (Genève)*, 1963, 21, 1073.
 PREST (A. R.) et TURVEY (R.) : Cost benefit analysis. *Economic Journal*, 1965, 75, 683.
 SELKON (J. B.) et al. : *Bull. Wld Hlth Org.*, 1964, 31, 273.
 Union internationale contre la Tuberculose : Expérience 1963 de lectures multiples de films. *Bulletin de l'Union internationale contre la Tuberculose*, 1965, 36, 65.
 WAALER (H.), GESER (A.) et ANDERSEN (S.) : The use of mathematical models in the study of the epidemiology of tuberculosis. *Amer. J. Publ. Hlth*, 1962, 52, 1002.
 WAALER (H. T.) : A note on the formulation of antituberculosis programmes, document WHO/TB/Techn. Information/29 Rev.1.65, 1965.
 WEISBROD (B. A.) : *Economics of public health. Measuring the economic impact of disease*. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1960.
 WINSLOW (C.-E. A.) : *The cost of sickness and the price of health*, Wld Hlth Org. Monograph Ser., 1951, 7, (Geneva).

INFORMATION SANITAIRE

DÉMOGRAPHIE ET STATISTIQUES DE MORTALITÉ GÉNÉRALE

DÉMOGRAPHIE ET CAUSES DE DÉCÈS (Résultats mensuels provisoires.)

Afin de pouvoir suivre plus aisément l'évolution démographique et des principales causes de décès au cours de l'année, les données mensuelles (1) ont été présentées sur une forme synoptique. Une colonne a été réservée à chaque mois, une ligne à l'année en cours (1966), avec le rappel des résultats correspondants de l'année précédente (1965). Il s'agit de résultats provisoires comparables.

Tableau I : Mouvement naturel de la population :

1965 : Rappel des résultats mensuels et annuel.

1966 : Résultats pour les mois de janvier à mars.

Tableau II : Causes de décès :

1965 : Rappel des résultats mensuels et annuel.

1966 : Résultats pour les mois de janvier à mai.

**

Le fait le plus notable observé au cours des premiers mois de l'année 1966 a été, comparativement aux mois homologues de l'année 1965, une mortalité plus faible; le premier trimestre de l'année 1965 avait été marqué en effet par une épidémie saisonnière de grippe relativement sévère. La mortalité attribuée aux affections respiratoires (plus particulièrement pneumonies et broncho-pneumonies) présente une diminution concomitante de celle de la grippe.

(1) Ces données sont extraites du Bulletin Mensuel de Statistique de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (I. N. S. E. E.).

TABLEAU I

Démographie. Mouvement
(Résultats)

Source : I. N. S. E. E.

	Année	Résultat annuel	Janvier	Février	Mars	Avril
Population :						
Effectif au début de la période (milliers d'habitants)	1965	48 700	48 700	48 730	48 770	48 810
	1966		49 160	49 190	49 240	49 280
Mariages :						
Nombres (1)	1965	346 700	16 400	18 300	18 400	42 600
	1966		16 600	17 300	19 700	
Nuptialité (2) (taux pour 1 000 hab.)	1965	14,2	7,9	9,8	8,9	21,2
	1966		7,9	9,2	9,4	
Naissances :						
Nombres (1)	1965	863 100	73 500	67 500	73 700	73 800
	1966		72 500	67 400	76 500	
Natalité (2) (taux pour 1 000 hab.)	1965	17,6	17,8	18,1	18,3	18,4
	1966		17,4	17,9	18,3	
Décès :						
Nombres (1)	1965	541 400	50 200	49 600	63 900	44 000
	1966		52 400	42 900	46 700	
Mortalité (2) (taux pour 1 000 hab.)	1965	11,1	12,1	13,3	15,4	11,0
	1966		12,5	11,4	11,2	
Décès de moins d'un an :						
Nombres (1)	1965	15 670	1 520	1 350	1 590	1 280
	1966		1 530	1 300	1 420	
Taux de mortalité infantile (2) :						
— non rectifié (3)	1965	18,1	20,6	20,9	21,3	17,8
	1966		21,0	20,3	19,1	
— rectifié (4)	1965	21,9	24,3	25,2	25,0	21,8
	1966		24,6	23,9	22,6	

naturel de la population.
provisoires.)

	Mat	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
	48 850	48 900	48 940	48 970	49 000	49 060	49 100	49 130
	18 400	35 800	50 500	34 400	33 700	32 000	18 010	28 200
	8,9	17,8	24,3	16,5	16,7	15,3	8,9	13,5
	77 400	73 200	74 200	72 900	71 900	69 200	65 800	68 000
	18,6	18,2	17,8	17,5	17,8	16,6	16,3	16,3
	43 200	40 800	39 000	38 400	38 900	42 800	43 700	46 900
	10,4	10,1	9,4	9,2	9,7	10,3	10,8	11,2
	1 380	1 210	1 240	1 220	1 090	1 240	1 170	1 380
	18,2	16,7	16,6	16,4	15,2	17,1	17,1	19,4
	21,9	20,7	20,2	19,9	19,0	21,2	21,4	23,5

- (1) Y compris l'évaluation des nombres d'actes non compris dans la statistique provisoire.
(2) Taux ramené à l'année entière (taux que l'on observerait au cours d'une année si la
(3) Décédés de moins d'un an pour 1 000 nés vivants correspondants, enregistrés à l'état civil.
(4) Taux calculé de la même façon que le précédent mais en ajoutant, d'une part aux décès, la déclaration à l'état civil (ces enfants sont légalement enregistrés avec les mort-nés).

situation restait pendant toute l'année la même que pendant le mois considéré).
d'autre part aux naissances correspondantes, le nombre des enfants nés vivants mais décédés avant

TABLEAU II
Causes de décès.

(Résultats provisoires.)

Source : I. N. S. E. E.

Numéros de la nomenclature internationale (révision 1955)	Causes de décès	Année	Total annuel	Janvier	Février	Mars	(Résultats provisoires.)											
							Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre			
001 à 008	Tuberculose de l'appareil respiratoire	1965	6 252	613	518	732	523	519	475	450	447	464	470	516	525			
		1966		585	491	510	504	467										
010	Tuberculose des méninges	1965	152	14	17	11	12	11	12	15	10	13	12	13	12			
		1966		13	11	8	12	11										
011 à 019	Tuberculose, toutes autres formes	1965	514	36	41	48	44	44	56	31	37	35	46	49	47			
		1966		49	27	38	44	49										
020 à 029	Syphilis	1965	844	69	69	87	63	58	72	48	76	64	76	81	81			
		1966		82	73	62	72	64										
040	Fièvre typhoïde	1965	33	1	1	1	5	2	3	3	5	3	6	1	2			
		1966		4	—	2	4	5										
041	Fièvres paratyphoïdes	1965	8	1	—	—	1	1	—	1	3	—	—	—	1			
		1966		—	—	—	1	1										
044	Brucellose (fièvre ondulante) ..	1965	10	—	—	1	—	1	1	3	2	—	2	—	—			
		1966		1	—	—	—	—										
050	Scarlatine	1965	6	1	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	2			
		1966		—	2	2	—	—										
053	Septicémies diverses	1965	725	55	60	68	65	64	59	55	65	40	78	56	60			
		1966		69	71	74	67	66										
055	Diphthérie	1965	10	1	1	1	1	—	—	—	1	3	—	1	1			
		1966		2	—	—	—	1										
056	Coqueluche	1965	56	3	2	5	6	7	5	5	5	1	5	5	7			
		1966		12	8	22	22	6										
057	Méningite cérébro-spinale	1965	87	7	16	13	9	6	9	5	3	2	10	3	4			
		1966		8	2	8	7	7										
058	Tétanos	1965	246	14	12	10	29	21	21	32	23	24	18	24	18			
		1966		15	19	14	20	18										
080	Poliomyélite	1965	36	1	7	1	—	2	3	4	4	3	3	6	2			
		1966		4	6	2	3	4										
082	Encéphalite infectieuse aiguë ..	1965	128	18	12	17	4	13	11	5	11	9	6	7	15			
		1966		7	12	19	17	9										
085	Rougeole	1965	49	3	4	3	5	4	7	5	1	1	4	3	9			
		1966		8	14	11	20	13										
092	Hépatite infectieuse	1965	195	15	12	20	22	19	18	10	12	15	13	15	24			
		1966		19	20	20	14	13										
480 à 483	Grippe	1965	9 008	377	1 855	5 243	803	158	61	24	14	23	75	150	225			
		1966		454	538	637	568	126										
(a)	Autres maladies infectieuses et parasitaires	1965	599	43	55	61	54	56	43	39	51	38	51	54	54			
		1966		59	54	43	54	41										

TABLEAU II

(suite).

Numéros de la nomenclature internationale (révision 1955)	Causes de décès	Année	Total annuel	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
140 à 203, 205	Tumeurs malignes (non compris les leucémies)	1965	93 834	8 077	7 215	8 516	7 317	7 816	7 724	7 632	7 581	7 850	8 151	7 808	8 147
		1966		8 279	7 392	8 204	7 952	7 912							
204	Leucémies	1965	3 152	244	294	296	238	265	258	262	248	252	266	238	291
		1966		326	263	298	242	276							
210 à 239	Tumeurs non malignes ou non qualifiées	1965	4 208	365	369	367	307	338	343	366	339	335	339	350	390
		1966		380	355	367	330	329							
260	Diabète sucré	1965	8 118	804	759	855	645	647	618	546	605	574	649	663	753
		1966		833	687	773	670	672							
330 à 334	Lésions vasculaires cérébrales	1965	62 746	6 287	5 836	7 014	5 176	5 056	4 708	4 201	4 112	4 448	4 869	5 141	5 898
		1966		6 458	5 051	5 735	5 410	5 089							
400 à 443	Maladies du cœur	1965	98 392	9 482	9 111	11 583	8 094	8 009	7 174	6 658	6 741	7 084	7 680	7 946	8 830
		1966		10 066	7 775	8 723	8 382	7 741							
490 à 493, 763	Pneumonie, broncho-pneumonie	1965	11 166	1 242	1 463	2 395	913	714	585	459	452	473	639	837	994
		1966		1 315	990	954	961	610							
(b)	Autres affections respiratoires	1965	16 274	1 700	1 843	2 575	1 342	1 206	1 039	870	848	950	1 205	1 234	1 462
		1966		1 804	1 502	1 454	1 488	1 124							
307, 322	Alcoolisme	1965	5 648	489	491	619	442	457	494	411	434	415	443	456	497
		1966		583	413	467	415	445							
581	Cirrhose du foie	1965	16 325	1 442	1 278	1 468	1 294	1 376	1 247	1 270	1 267	1 294	1 404	1 506	1 479
		1966		1 574	1 357	1 384	1 335	1 377							
590 à 594	Néphrite	1965	3 274	310	290	354	280	278	263	223	237	225	263	274	277
		1966		331	276	300	284	264							
Reste.	Autres maladies	1965	70 075	6 335	5 945	7 484	5 809	5 947	5 543	5 209	5 144	5 120	5 568	5 643	6 328
		1966		6 949	5 785	6 422	6 270	5 736							
E 800 à E 962	Accidents	1965	32 723	2 550	2 272	2 709	2 431	2 582	2 828	2 895	2 958	2 844	2 894	2 769	2 991
		1966		2 960	2 437	2 475	2 622	2 579							
E 963, E 970 à E 979	Suicides	1965	7 156	536	494	696	558	695	664	589	574	600	653	489	508
		1966		539	569	607	691	751							
E 964, 965, 980 à 999	Autres morts violentes	1965	361	25	16	28	28	43	43	19	28	40	32	26	33
		1966		39	25	28	33	22							
780 à 795	Causes indéterminées (c)	1965	87 201	8 904	9 106	10 352	7 208	6 666	6 232	6 562	5 978	5 480	6 736	7 193	6 784
		1966		8 456	6 601	6 881	5 851	5 162							
	Total (toutes causes)	1965	539 611	50 064	49 464	63 634	43 829	43 081	40 620	38 907	38 316	38 722	42 666	43 557	46 751
		1966		52 283	42 826	46 544	44 366	40 990							

(a) Ensemble des rubriques du chapitre I de la nomenclature non distinguées par la présente liste.
 (b) Ensemble des rubriques du chapitre VIII de la nomenclature non distinguées par la présente liste.
 (c) Causes non déclarées ou mal définies (y compris la sénilité).

liste.
 présente liste.

DÉMOGRAPHIE ET STATISTIQUES DE MORTALITÉ

Département de la Seine (1).

PREMIER TRIMESTRE 1966

(Résultats provisoires.) (2)

I. — DÉMOGRAPHIE

a) Population.

La population du département (1) atteint près de six millions d'habitants; la population de Paris étant numériquement inférieure à celle de la banlieue.

Il y a lieu de noter :

1° que la répartition selon l'âge de la population féminine et masculine est sensiblement différente, particulièrement au-delà de 60 ans;

2° que la population du département est jeune :

— 79,5 % de la population de Paris a moins de 60 ans;

— 85,0 % de la population de la banlieue a moins de 60 ans;

— 82,4 % de la population du département de la Seine a moins de 60 ans.

Dans l'ensemble du pays, la part relative des personnes de moins de 60 ans n'est que de 72,6 % (d'après l'évaluation de la population de la France au 1^{er} janvier 1965).

(1) Dans ses limites antérieures au texte réorganisant la région parisienne.

(2) Les données statistiques de base sont fournies par l'I. N. S. E. F. (direction régionale de Paris).

TABLEAU I

Population du département de la Seine.
(Recensement de 1962.)

Lieu de domicile	Tous âges (nombres absolus)	en %	Moins de 60 ans (nombres absolus)	en %	Plus de 60 ans (nombres absolus)	en %
Paris.	Sexe masculin ...	45,8	1 071 395	48,0	209 789	36,8
	Sexe féminin	54,2	1 157 033	52,0	360 594	63,2
	Deux sexes	100,0	2 228 428	100,0	570 383	100,0
Banlieue.	Sexe masculin ...	49,0	1 231 299	50,6	168 661	39,4
	Sexe féminin	51,0	1 200 395	49,4	258 655	60,6
	Deux sexes	100,0	2 431 694	100,0	427 316	100,0
Seine.	Sexe masculin ...	47,4	2 302 694	49,4	378 450	37,8
	Sexe féminin	52,6	2 357 428	50,6	619 249	62,2
	Deux sexes	100,0	4 660 122	100,0	997 699	100,0

II. — EXPOSÉ DES TABLEAUX ET GRAPHIQUES

— Le tableau II donne un court résumé des principales composantes démographiques enregistrées au cours du premier trimestre 1966.

— Le tableau III permet de suivre l'évolution de ces données au cours de la présente année et de les comparer avec celles enregistrées pendant l'année précédente.

— Les graphiques (1 à 7) permettent une représentation rapide de l'évolution des principales données démographiques.

— Les tableaux IV et V donnent la répartition de la mortalité selon les principales causes de décès. Le rappel des nombres enregistrés au cours du premier trimestre 1965 permet des comparaisons et renseigne sur les tendances actuelles de l'évolution des causes de décès.

— Les tableaux VI et VII relatifs à la mortalité infantile font connaître la répartition de ces décès selon les principales affections.

III. — COMMENTAIRES

a) Démographie.

(comparaison du premier trimestre 1966 au premier trimestre 1965).

Nuptialité. — Le taux de nuptialité (nombre de nouveaux mariés pour 1 000 habitants) semble en légère baisse à Paris, alors qu'il est en augmentation en banlieue, cette augmentation sensible donne un taux moyen stable pour le département.

Natalité. — Le taux de natalité (nombre de nouveau-nés vivants pour 1 000 habitants) est en baisse aussi bien pour la population domiciliée à Paris qu'en banlieue.

Mortinatalité. — Le taux de mortinatalité (nombre de mort-nés pour 1 000 naissances totales, c'est-à-dire pour 1 000 naissances vivantes et mort-nés) est en diminution à Paris, stable en banlieue. Pour l'ensemble du département il apparaît en diminution.

Mortalité infantile. — Le taux de mortalité infantile (nombre de décès de moins d'un an pour 1 000 naissances vivantes) est en légère augmentation, aussi bien à Paris qu'en banlieue.

Mortalité générale. — Le taux de mortalité générale (nombre de décès de tous âges pour 1 000 habitants) est en diminution, aussi bien à Paris qu'en banlieue. Il est vrai que la mortalité du premier trimestre 1965, qui sert de référence, avait été grevée d'un certain nombre de décès attribués à une assez sévère épidémie de grippe.

Mortalité des personnes de plus de 60 ans. — Le taux de mortalité de ce groupe d'âge (nombre de décès pour 1 000 habitants de plus de 60 ans) est, comparativement au premier trimestre de l'année 1965, en diminution, aussi bien à Paris qu'en banlieue. Cette comparaison appelle les mêmes observations que pour la mortalité générale.

Mortalité des personnes de moins de 60 ans. — Le taux de mortalité (nombre de décès pour 1 000 habitants de moins de 60 ans) apparaît en baisse à Paris et en banlieue. Toutefois, cette comparaison appelle les mêmes commentaires que pour la mortalité générale.

b) Les causes de décès.

Celles qui sont relatives :

— aux *maladies cardio-vasculaires*, soit : 4 546 décès.

— aux *tumeurs malignes*, soit : 3 258 décès,

au total 7 804 décès, représentant plus de la moitié de la mortalité générale.

La mortalité attribuée à la *tuberculose*, et en particulier à la tuberculose de l'appareil respiratoire, a diminué à Paris alors qu'elle semble stabilisée en banlieue. L'ensemble de cette mortalité, quelle que soit sa localisation clinique, fait apparaître, par rapport au premier trimestre de l'année 1965, une diminution de 14 % pour l'ensemble du département. Cette diminution atteint même 24 % à Paris.

L'incidence de la mortalité par *maladies infectieuses* (tuberculose exceptée) sur la mortalité générale est quasi nulle, étant donné comme pour les trimestres précédents le petit nombre de décès. Pour l'ensemble du département de la Seine, elles ne comptent que 165 décès dont la moitié (80) attribués à la *grippe* (contre 240 au cours du premier trimestre 1965).

Le nombre de décès attribués aux *tumeurs malignes* est stable, 1 947 décès à Paris, 1 311 en banlieue.

Les maladies du cœur présentent, par rapport au premier trimestre de l'année 1965, une légère diminution. Cette diminution est d'ailleurs plus sensible dans la circonscription parisienne que dans la banlieue. Il est à noter que le nombre des décès attribués à ces affections au cours du premier trimestre de l'année 1965 a été plus élevé que la normale. La relative sévérité de l'épidémie grippale qui sévit à cette époque n'y est peut-être pas étrangère.

En effet, les affections aiguës, surajoutées à des maladies chroniques ou dégénératives, peuvent avoir de graves conséquences, surtout chez les personnes âgées, et hâter l'évolution terminale par un processus morbide complexe.

Les décès par *pneumonie, bronchopneumonie et autres affections respiratoires* sont moins nombreux qu'au cours du trimestre correspondant de l'année 1965. La grippe, là encore, peut avoir joué un rôle (manifestations respiratoires d'origine grippale) dans l'augmentation sensible des décès qui avaient été attribués à ces affections au cours du premier trimestre 1965.

En résumé, l'évolution de la mortalité du département de la Seine apparaît satisfaisante, comparativement au premier trimestre de l'année précédente. L'absence d'épidémie grippale sévère n'est certes pas étrangère à cette évolution.

c) Mortalité infantile.

Les décès d'origine infectieuse sont rares : coqueluche (3 décès), grippe (2 décès), autres maladies infectieuses et parasitaires non dénombrées dans les tableaux VI et VII (2 décès).

Les causes les plus fréquentes de décès sont :

1° Les malformations congénitales.....	116 décès.
2° La prématurité.....	90 décès.
3° Les lésions dues à l'accouchement.....	57 décès.

Ces causes déterminent à elles seules près de 60 % de la mortalité des enfants de moins d'un an.

En résumé, cette mortalité infantile ressort essentiellement de causes de mortalité précoce; 50 % des décès se produisent en effet dans les six premiers jours de la vie.

CL. MOINE et J. MOQUAY.

TABLEAU II

Démographie du
Premier

département de la Seine.
trimestre 1966.

Circonscription d'enregistrement	Mois	Nombre de mariages	Naissances			Décès				
			Total	Domiciliées à Paris	Domiciliées en Banlieue	Domiciliées hors de Seine	Total	Domiciliés à Paris	Domiciliés en Banlieue	Domiciliés hors de Seine
			1	2	3	4	5	6	7	8
Paris.	Janvier	1 333	3 972	2 703	875	394	3 255	2 334	584	337
	Février	1 329	3 657	2 464	859	334	2 704	1 858	545	301
	Mars	1 551	4 109	2 775	936	398	2 898	2 014	548	336
	Total	4 213	11 738	7 942	2 670	1 126	8 857	6 206	1 677	974
Banlieue.	Janvier	1 238	4 534	632	3 177	725	2 189	257	1 766	166
	Février	1 201	4 107	591	2 874	642	1 967	258	1 580	129
	Mars	1 508	4 755	654	3 349	752	1 997	230	1 610	157
	Total	3 947	13 396	1 877	9 400	2 119	6 153	745	4 956	452
Seine.	Janvier	2 571	8 506	3 335	4 052	1 119	5 444	2 591	2 350	503
	Février	2 530	7 764	3 055	3 733	976	4 671	2 116	2 125	430
	Mars	3 059	8 864	3 429	4 285	1 150	4 895	2 244	2 158	493
	Total	8 160	25 134	9 819	12 070	3 245	15 010	6 951	6 633	1 426

Circonscription d'enregistrement	Mois	Décès de moins d'un an.				Décès de 60 ans et plus				Mort-nés			
		Total	Domiciliés à Paris	Domiciliés en Banlieue	Domiciliés hors de Seine	Total	Domiciliés à Paris	Domiciliés en Banlieue	Domiciliés hors de Seine	Total	Domiciliés à Paris	Domiciliés en Banlieue	Domiciliés hors de Seine
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Paris.	Janvier	106	45	33	28	2 346	1 829	367	150	82	56	18	8
	Février	110	38	34	38	1 934	1 457	353	124	65	37	20	8
	Mars	118	46	31	41	2 007	1 536	335	136	84	53	25	6
	Total	334	129	98	107	6 287	4 822	1 055	410	231	146	63	22
Banlieue.	Janvier	45	8	26	11	1 691	206	1 383	102	74	9	55	10
	Février	47	6	33	8	1 533	202	1 252	79	63	5	45	13
	Mars	32	3	16	13	1 518	185	1 252	81	74	15	50	9
	Total	124	17	75	32	4 742	593	3 887	262	211	29	150	32
Seine.	Janvier	151	53	59	39	4 037	2 035	1 750	252	156	65	73	18
	Février	157	44	67	46	3 467	1 659	1 605	203	128	42	65	21
	Mars	150	49	47	54	3 525	1 721	1 587	217	158	68	75	15
	Total	458	146	173	139	11 029	5 415	4 942	672	442	175	213	54

TABLEAU III
Principales composantes démographiques.

	Année	Premier trimestre	Deuxième trimestre	Troisième trimestre	Quatrième trimestre	
<i>Mariages enregistrés :</i>						
A Paris	1965	21 975	4 322	6 688	5 644	5 321
	1966		4 213			
En Banlieue	1965	20 618	3 721	6 548	5 573	4 776
	1966		3 947			
Dans la Seine	1965	42 593	8 043	13 236	11 217	10 097
	1966		8 160			
<i>Taux de nuptialité</i> (taux pour 10 000 habitants).						
Paris	1965	157	123	191	161	152
	1966		120			
Banlieue	1965	144	104	183	156	133
	1966		110			
Seine	1965	151	114	187	159	144
	1966		115			
<i>Naissances enregistrées :</i>						
A Paris	1965	47 653	12 109	12 762	11 458	11 324
	1966		11 738			
En Banlieue	1965	52 900	13 447	13 999	12 805	12 649
	1966		13 396			
Dans la Seine	1965	100 553	25 556	26 761	24 263	23 973
	1966		25 134			
<i>Naissances d'enfants de mères domiciliées à Paris.</i>						
Lieu de naissance :						
Paris	1965	31 965	8 167	8 649	7 504	7 645
	1966		7 942			
Banlieue	1965	7 670	1 926	2 100	1 866	1 778
	1966		1 877			
Seine	1965	39 635	10 093	10 749	9 370	9 423
	1966		9 819			
<i>Naissances d'enfants de mères domiciliées en Banlieue.</i>						
Lieu de naissance :						
Paris	1965	11 319	2 896	2 925	2 884	2 614
	1966		2 670			
Banlieue	1965	36 912	9 431	9 706	8 920	8 855
	1966		9 400			
Seine	1965	48 231	12 327	12 631	11 804	11 469
	1966		12 070			

TABLEAU III (suite).

	Année	Premier trimestre	Deuxième trimestre	Troisième trimestre	Quatrième trimestre	
<i>Naissances d'enfants de mères domiciliées hors du département de la Seine.</i>						
Lieu de naissance :						
Paris	1965	4 369	1 046	1 188	1 070	1 065
	1966		1 126			
Banlieue	1965	8 318	2 090	2 193	2 019	2 016
	1966		2 119			
Seine	1965	12 687	3 136	3 381	3 089	3 081
	1966		3 245			
<i>Taux de natalité</i> (pour 1 000 habitants) selon le lieu du domicile.						
Domicile à Paris	1965	14,2	14,4	15,4	13,4	13,5
	1966		14,0			
Domicile en Banlieue ..	1965	16,8	17,2	17,6	16,5	16,0
	1966		16,9			
Domicile dans la Seine ..	1965	15,5	15,8	16,5	15,0	14,8
	1966		15,5			
<i>Mort-nés enregistrés :</i>						
A Paris	1965	975	276	217	218	254
	1966		231			
En Banlieue	1965	817	206	229	196	186
	1966		211			
Dans la Seine	1965	1 792	482	456	414	440
	1966		442			
<i>Mort-nés de mères domiciliées à Paris.</i>						
Lieu de naissance :						
Paris	1965	585	173	134	127	151
	1966		146			
Banlieue	1965	113	36	29	23	35
	1966		29			
Seine	1965	698	209	163	150	176
	1966		175			
<i>Mort-nés de mères domiciliées en Banlieue.</i>						
Lieu de naissance :						
Paris	1965	257	71	62	58	66
	1966		63			
Banlieue	1965	571	142	159	141	129
	1966		150			
Seine	1965	828	213	221	199	195
	1966		213			

TABLEAU III (suite).

	Année	Premier trimestre	Deuxième trimestre	Troisième trimestre	Quatrième trimestre	
<i>Mort-nés de mères domiciliées hors du département de la Seine.</i>						
Lieu de naissance :						
Paris	1965	133	32	31	33	37
	1966		22			
Banlieue	1965	133	28	41	32	32
	1966		32			
Seine	1965	266	60	72	65	69
	1966		54			
<i>Taux de mortalité (pour 1 000 naissances vivantes et mort-nés) selon le lieu du domicile.</i>						
Domicile à Paris	1965	17,3	20,3	14,9	15,8	18,3
	1966		17,5			
Domicile en Banlieue ..	1965	16,8	17,0	17,2	16,6	16,7
	1966		17,3			
Domicile dans la Seine ..	1965	17,0	18,5	16,2	16,2	17,4
	1966		17,4			
Domicile hors Seine	1965	20,5	18,8	20,9	20,6	21,9
	1966		16,4			
<i>Décès de — 1 an enregistrés :</i>						
A Paris	1965	1 232	297	305	295	335
	1966		334			
En Banlieue	1965	465	137	98	107	123
	1966		124			
Dans la Seine	1965	1 697	434	403	402	458
	1966		458			
<i>Décès de — 1 an de population domiciliée à Paris.</i>						
Lieu du décès :						
Paris	1965	494	125	117	112	140
	1966		129			
Banlieue	1965	55	16	17	11	11
	1966		17			
Seine	1965	549	141	134	123	151
	1966		146			
<i>Décès de — 1 an de population domiciliée en Banlieue.</i>						
Lieu du décès :						
Paris	1965	416	91	113	100	112
	1966		98			
Banlieue	1965	279	75	59	63	82
	1966		75			
Seine	1965	695	166	172	163	194
	1966		173			

TABLEAU III (suite).

	Année	Premier trimestre	Deuxième trimestre	Troisième trimestre	Quatrième trimestre	
<i>Décès de — 1 an de population domiciliée hors du département de la Seine.</i>						
Lieu du décès :						
Paris	1965	322	81	75	83	83
	1966		107			
Banlieue	1965	131	46	22	33	30
	1966		32			
Seine	1965	453	127	97	116	113
	1966		139			
<i>Mortalité infantile (taux pour 1 000 naissances vivantes) selon le lieu du domicile (taux trimestriels calculés sur la base annuelle).</i>						
Domicile à Paris	1965	13,8	14,0	12,5	13,1	16,0
	1966		14,9			
Domicile en Banlieue ..	1965	14,4	13,5	13,6	13,8	16,9
	1966		14,4			
Domicile dans la Seine ..	1965	14,1	13,7	13,1	13,5	16,5
	1966		14,6			
<i>Décès de tous âges enregistrés :</i>						
A Paris	1965	32 695	9 687	7 675	7 010	8 323
	1966		8 857			
En Banlieue	1965	22 493	6 707	5 232	4 729	5 825
	1966		6 153			
Dans la Seine	1965	55 188	16 394	12 907	11 739	14 148
	1966		15 010			
<i>Décès de tous âges de population domiciliée à Paris.</i>						
Lieu du décès :						
Paris	1965	23 141	7 006	5 417	4 792	5 926
	1966		6 206			
Banlieue	1965	2 677	788	649	541	699
	1966		745			
Seine	1965	25 818	7 794	6 066	5 333	6 625
	1966		6 951			
<i>Décès de tous âges de population domiciliée en Banlieue.</i>						
Lieu du décès :						
Paris	1965	6 233	1 784	1 460	1 449	1 540
	1966		1 677			
Banlieue	1965	18 138	5 434	4 206	3 821	4 677
	1966		4 956			
Seine	1965	24 371	7 218	5 666	5 270	6 217
	1966		6 633			

TABLEAU III (suite).

	Année	Premier trimestre	Deuxième trimestre	Troisième trimestre	Quatrième trimestre	
<i>Décès de tous âges de population domiciliée hors du département de la Seine.</i>						
Lieu du décès :						
Paris	1965	3 321	897	798	769	857
	1966		974			
Banlieue	1965	1 678	485	377	367	449
	1966		452			
Seine	1965	4 999	1 382	1 175	1 136	1 306
	1966		1 426			
<i>Mortalité générale (taux pour 1 000 habitants) selon le lieu du domicile (taux trimestriels calculés sur la base annuelle).</i>						
Domicile à Paris	1965	9,2	11,1	8,7	7,6	9,4
	1966		9,9			
Domicile en Banlieue ..	1965	8,5	10,1	7,9	7,4	8,7
	1966		9,3			
Domicile dans la Seine ..	1965	8,9	10,6	8,3	7,5	9,1
	1966		9,6			
<i>Décès de personnes de plus de 60 ans d'âge.</i>						
Décès enregistrés :						
A Paris	1965	22 735	6 893	5 288	4 749	5 805
	1966		6 287			
En Banlieue	1965	17 123	5 218	3 966	3 529	4 410
	1966		4 742			
Dans la Seine	1965	39 858	12 111	9 254	8 278	10 215
	1966		11 029			
<i>Décès de personnes de plus de 60 ans d'âge de population domiciliée à Paris.</i>						
Lieu du décès :						
Paris	1965	17 494	5 387	4 048	3 560	4 499
	1966		4 822			
Banlieue	1965	2 050	599	479	428	544
	1966		593			
Seine	1965	19 544	5 986	4 527	3 988	5 043
	1966		5 415			

TABLEAU III (suite).

	Année	Premier trimestre	Deuxième trimestre	Troisième trimestre	Quatrième trimestre	
<i>Décès de personnes de plus de 60 ans d'âge de population domiciliée en Banlieue.</i>						
Lieu du décès :						
Paris	1965	3 841	1 089	897	912	943
	1966		1 055			
Banlieue	1965	14 066	4 327	3 263	2 893	3 583
	1966		3 887			
Seine	1965	17 907	5 416	4 160	3 805	4 526
	1966		4 942			
<i>Décès de personnes de plus de 60 ans d'âge de population domiciliée hors du département de la Seine.</i>						
Lieu du décès :						
Paris	1965	1 400	417	343	277	363
	1966		410			
Banlieue	1965	1 007	292	224	208	283
	1966		262			
Seine	1965	2 407	709	567	485	646
	1966		672			
<i>Mortalité des personnes de plus de 60 ans (taux pour 1 000 habitants de l'âge considéré) selon le domicile (taux trimestriels calculés sur la base annuelle).</i>						
Domicile à Paris	1965	34,3	42,0	31,8	28,0	35,4
	1966		38,0			
Domicile en Banlieue ..	1965	41,9	50,5	38,8	35,5	42,3
	1966		46,2			
Domicile dans la Seine ..	1965	37,6	45,8	34,7	31,3	38,4
	1966		41,6			
<i>Mortalité des personnes de moins de 60 ans (taux pour 1 000 habitants de l'âge considéré) (taux trimestriels calculés sur la base annuelle).</i>						
Domicile à Paris	1965	2,82	3,34	2,76	2,52	2,84
	1966		2,75			
Domicile en Banlieue ..	1965	2,65	2,96	2,48	2,42	2,78
	1966		2,78			
Domicile dans la Seine ..	1965	2,73	3,10	2,62	2,42	2,80
	1966		2,77			



TABLEAU IV

Statistique trimestrielle des causes de décès (1).

(Résultats provisoires.)

Source : I. N. S. E. E. — Circonscription (2) : Paris.

Numéros (3)	Causes de décès	1 ^{er} trimestre 1966.			1 ^{er} trimestre 1965.		
		Nombre de décès			Nombre de décès		
		Les deux sexes	Sexe masculin	Sexe féminin	Les deux sexes	Sexe masculin	Sexe féminin
001 à 008	Tuberculose de l'appareil respi- ratoire	98	60	38	126	90	36
010	Tuberculose des méninges et du système nerveux central.....	5	2	3	5	3	2
011 à 019	Tuberculose, toutes autres formes	8	1	7	15	6	9
020 à 029	Syphilis	20	10	10	14	10	4
040	Fièvre typhoïde	1	1	—	—	—	—
041	Fièvres paratyphoïdes	—	—	—	—	—	—
044	Brucellose	—	—	—	—	—	—
050	Scarlatine	1	—	1	—	7	15
053	Septicémies diverses	24	14	10	22	1	—
055	Diphthérie	—	—	—	1	—	—
056	Coqueluche	3	3	—	—	—	—
057	Méningite cérébro-spinale.....	1	—	1	2	—	2
061	Tétanos	6	4	2	3	1	2
080	Poliomyélite	3	1	2	1	1	—
082	Encéphalite infectieuse aiguë..	—	—	—	—	—	—
084	Variole	—	—	—	—	—	—
085	Rougeole	2	1	1	—	—	—
092	Hépatite infectieuse	4	2	2	2	—	2
480 à 483	Grippe	42	21	21	95	36	59
(a)	Autres maladies infectieuses et parasitaires	17	8	9	25	12	13
140 à 203, 205	Tumeurs malignes (non compris les leucémies)	1 947	1 085	862	1 956	1 100	856
204	Leucémies	102	53	49	108	71	37
210 à 239	Tumeurs non malignes ou non qualifiées	128	78	50	143	78	65
260	Diabète sucré	159	62	97	187	79	108
330 à 334	Lésions vasculaires cérébrales..	758	351	407	849	400	449
400 à 443	Maladies du cœur (b)	1 631	807	824	1 699	833	866
440 à 468	Autres maladies de l'appareil circulatoire	246	116	130	321	145	176
490 à 493, 763	Pneumonie, broncho-pneu- monie (c)	152	65	87	206	90	116
(d)	Autres affections respiratoires..	240	124	116	302	139	163
307, 322	Alcoolisme	52	41	11	67	44	23
581	Cirrhose du foie	357	199	158	352	209	143
590 à 594	Néphrite	46	24	22	44	25	19
Reste.	Autres maladies	1 281	631	650	1 380	691	689
E 800 à 962	Accidents	464	239	225	458	231	227
E 963, 970 à 979	Suicides	84	51	33	78	51	27
E 964, 965, 980 à 999	Autres morts violentes.....	6	6	—	10	6	4
794	Sénilité	234	59	175	335	98	237
780 à 795 (non compris 794).	Causes indéterminées (non dé- clarées ou mal définies) (e) ..	684	367	317	776	473	303
	Total (toutes causes) (f)	8 806	4 486	4 320	9 583	4 931	4 652

(1) Tous âges; la statistique particulière des causes de mortalité infantile (enfants de moins d'un an) fait l'objet du tableau VI.
(2) Circonscription d'enregistrement du décès.
(3) Nomenclature internationale, révision 1955, liste détaillée.
(a) Ensemble des rubriques du chapitre I de la nomenclature, non distinguées par la présente liste.
(b) Y compris l'hypertension artérielle avec répercussion cardiaque.
(c) Y compris la pneumonie du nouveau-né.
(d) Ensemble des rubriques du chapitre VIII de la nomenclature, non distinguées par la présente liste.
(e) Non compris la sénilité sans autre spécification.
(f) Non compris quelques décès connus après l'établissement de la présente statistique.

TABLEAU V

Statistique trimestrielle des causes de décès (1).

(Résultats provisoires.)

Circonscription (2) : Banlieue.

Numéros (3)	Causes de décès	1 ^{er} trimestre 1966.			1 ^{er} trimestre 1965.		
		Nombre de décès			Nombre de décès		
		Les deux sexes	Sexe masculin	Sexe féminin	Les deux sexes	Sexe masculin	Sexe féminin
001 à 008	Tuberculose de l'appareil respiratoire	77	50	27	75	53	22
010	Tuberculose des méninges et du système nerveux central	2	2	—	1	1	—
011 à 019	Tuberculose, toutes autres formes	5	2	3	4	1	3
020 à 029	Syphilis	15	9	6	11	8	3
040	Fièvre typhoïde	—	—	—	—	—	—
041	Fièvres paratyphoïdes	—	—	—	—	—	—
044	Brucellose	—	—	—	—	—	—
050	Scarlatine	—	—	—	—	—	—
053	Septicémies diverses	8	3	5	8	4	4
055	Diphthérie	—	—	—	—	—	—
056	Coqueluche	1	—	1	—	—	—
057	Méningite cérébro-spinale	—	—	—	2	2	—
061	Tétanos	1	1	—	—	—	—
080	Poliomyélite	—	—	—	—	—	—
082	Encéphalite infectieuse aiguë	—	—	—	—	—	—
084	Variole	—	—	—	—	—	—
085	Rougeole	1	—	1	—	—	—
092	Hépatite infectieuse	1	—	1	2	1	1
480 à 483	Grippe	38	12	26	145	47	98
(a)	Autres maladies infectieuses et parasitaires	11	5	6	5	—	5
140 à 203, 205	Tumeurs malignes (non compris les leucémies)	1 311	739	572	1 315	764	551
204	Leucémies	58	34	24	41	20	21
210 à 239	Tumeurs non malignes ou non qualifiées	58	33	25	44	22	22
260	Diabète sucré	108	42	66	94	30	64
330 à 334	Lésions vasculaires cérébrales	594	256	338	688	260	428
400 à 443	Maladies du cœur (b)	1 064	504	560	1 211	565	646
440 à 468	Autres maladies de l'appareil circulatoire	253	103	150	205	73	132
490 à 493, 763	Pneumonie, broncho-pneumonie (c)	116	47	69	161	71	90
(d)	Autres affections respiratoires	171	80	91	230	99	131
307, 322	Alcoolisme	34	22	12	22	14	8
581	Cirrhose du foie	224	141	83	236	140	96
590 à 594	Néphrite	19	11	8	34	21	13
Reste.	Autres maladies	651	336	315	752	371	381
E 800 à 962	Accidents	225	103	122	256	115	141
E 963, 970 à 979	Suicides	69	45	24	74	48	26
E 964, 965, 980 à 999	Autres morts violentes	8	7	1	3	3	—
794	Sénilité	265	73	192	360	90	270
780 à 795 (non compris 794).	Causes indéterminées (non déclarées ou mal définies) (e)	737	380	357	701	377	324
	Total (toutes causes) (f) ...	6 125	3 040	3 085	6 680	3 200	3 480

(1) Tous âges; la statistique particulière des causes de mortalité infantile (enfants de moins d'un an) fait l'objet du tableau VII.

(2) Circonscription d'enregistrement du décès.

(3) Nomenclature internationale, révision 1955, liste détaillée.

(a) Ensemble des rubriques du chapitre I de la nomenclature, non distinguées par la présente liste.

(b) Y compris l'hypertension artérielle avec répercussion cardiaque.

(c) Y compris la pneumonie du nouveau-né.

(d) Ensemble des rubriques du chapitre VIII de la nomenclature, non distinguées par la présente liste.

(e) Non compris la sénilité sans autre spécification.

(f) Non compris quelques décès connus après l'établissement de la présente statistique.

TABLEAU VI

Statistique trimestrielle des causes de mortalité infantile (1).

(Résultats provisoires.)

Source : I. N. S. E. E. — Circonscription (2) : Paris.

Numéros (3)	Causes de décès	1 ^{er} trimestre 1966.			1 ^{er} trimestre 1965.		
		Nombre de décès			Nombre de décès		
		Les deux sexes	Sexe masculin	Sexe féminin	Les deux sexes	Sexe masculin	Sexe féminin
001 à 008	Tuberculose de l'appareil respiratoire	—	—	—	—	—	
010	Tuberculose des méninges et du système nerveux central	—	—	—	—	—	
011 à 019	Tuberculose, toutes autres formes	—	—	—	—	—	
020 à 029	Syphilis	—	—	—	—	—	
053	Septicémies diverses	—	—	—	—	—	
056	Coqueluche	2	2	—	—	—	
057	Méningite cérébro-spinale	—	—	—	—	—	
082	Encéphalite infectieuse aiguë	—	—	—	—	—	
085	Rougeole	—	—	—	—	—	
480 à 483 (a)	Grippe	2	1	1	2	1	
	Autres maladies infectieuses et parasitaires	—	—	—	1	—	
340	Méningite (non spéc. méningoc. ou tuberculeuse)	2	—	2	1	—	
343	Encéphalite (non spéc. infectieuse aiguë)	7	3	4	6	3	
390 à 393	Otite, mastoïdite	4	1	3	4	1	
490 à 493, 763	Broncho-pneumonie, pneumonie (b)	—	—	—	—	—	
543, 571, 572, 764	Gastro-entérite (c)	11	4	7	9	3	
		1	—	1	1	1	
754	Malformations congénitales de l'appareil circulatoire	41	22	19	33	13	
750 à 753, 755 à 759	Autres malformations congénitales	39	21	18	40	16	
760, 761	Lésions dues à l'accouchement	46	31	15	47	20	
762	Asphyxie, atélectasie post-natales	—	—	—	—	—	
770	Erythroblastose	24	13	11	16	4	
771	Maladie hémorragique du nouveau-né	5	5	—	6	2	
773.1 *	Toxicose infantile (d)	4	3	1	1	1	
773.0 *	Débilité congénitale (sans mention de prématurité) (d)	6	3	3	8	4	
774 à 776	Prématurité (d)	3	1	2	3	3	
Reste.	Autres maladies	68	27	41	54	23	
E 800 à E 999	Accidents et morts violentes	48	24	24	37	21	
780 à 795, xxx	Causes indéterminées (non déclarées ou mal définies)	4	2	2	11	6	
		14	6	8	11	3	
	Total (Toutes causes) (e) :						
	Moins d'un an	331	169	162	293	127	
	0 à 6 jours	171	94	77	149	60	
	7 à 27 jours	53	30	23	47	23	
	28 à 90 jours	33	15	18	38	16	
	91 à 180 jours	28	9	19	29	12	
	181 jours à moins d'un an	46	21	25	30	16	

(1) Enfants âgés de moins d'un an, mort-nés non compris (enfants nés morts ou décédés avant la déclaration de la naissance, 3 jours francs au maximum).

(2) Circonscription d'enregistrement du décès.

(3) Nomenclature internationale, révision 1955, liste détaillée.

(a) Ensemble des rubriques du chapitre I de la nomenclature, non distinguées par la présente liste.

(b) Y compris la pneumonie du nouveau-né.

(c) Y compris la diarrhée du nouveau-né.

(d) Sans autre spécification permettant de rapporter le décès à une cause mieux définie.

(e) Non compris quelques décès connus après l'établissement de la présente statistique.

* Spécification complémentaire à l'usage de la statistique des causes de mortalité infantile.

TABLEAU VII

Statistique trimestrielle des causes de mortalité infantile (1).

(Résultats provisoires.)

Circonscription (2) : Banlieue.

Numéros (3)	Causes de décès	1 ^{er} trimestre 1966.			1 ^{er} trimestre 1965.		
		Nombre de décès			Nombre de décès		
		Les deux sexes	Sexe masculin	Sexe féminin	Les deux sexes	Sexe masculin	Sexe féminin
001 à 008	Tuberculose de l'appareil respiratoire	—	—	—	—	—	
010	Tuberculose des méninges et du système nerveux central	—	—	—	—	—	
011 à 019	Tuberculose, toutes autres formes	—	—	—	—	—	
020 à 029	Syphilis	—	—	—	—	—	
053	Septicémies diverses	—	—	—	—	—	
056	Coqueluche	1	—	1	—	—	
057	Méningite cérébro-spinale	—	—	—	1	1	
082	Encéphalite infectieuse aiguë	—	—	—	—	—	
085	Rougeole	1	—	1	—	—	
480 à 483	Grippe	—	—	—	—	—	
(a)	Autres maladies infectieuses et parasitaires	—	—	—	—	—	
340	Méningite (non spéc. méningoc. ou tuberculeuse)	1	1	—	3	1	
343	Encéphalite (non spéc. infectieuse aiguë)	1	—	1	—	—	
390 à 393	Otite, mastoïdite	—	—	—	—	1	
490 à 493, 763	Broncho-pneumonie, pneumonie (b)	6	1	5	2	1	
543, 571, 572, 764	Gastro-entérite (c)	1	1	—	2	—	
754	Malformations congénitales de l'appareil circulatoire	30	18	12	17	14	
750 à 753, 755 à 759	Autres malformations congénitales	6	3	3	15	5	
760, 761	Lésions dues à l'accouchement	11	7	4	12	9	
762	Asphyxie, atélectasie post-natales	7	5	2	3	3	
770*	Erythroblastose	1	—	1	1	—	
771	Maladie hémorragique du nouveau-né	1	—	1	3	2	
773.1*	Toxicose infantile (d)	3	3	—	4	4	
773.0*	Débilité congénitale (sans mention de prématurité) (d)	—	—	—	1	—	
774 à 776	Prématurité (d)	22	11	11	37	18	
Reste.	Autres maladies	7	3	4	19	10	
E 800 à E 999	Accidents et morts violentes	10	9	1	4	4	
780 à 795, xxx	Causes indéterminées (non déclarées ou mal définies)	16	10	6	12	5	
	Total (Toutes causes) (e) :						
	Moins d'un an	125	73	52	137	79	
	0 à 6 jours	56	34	22	60	36	
	7 à 27 jours	13	9	4	17	10	
	28 à 90 jours	20	11	9	16	13	
	91 à 180 jours	21	12	9	22	10	
	181 jours à moins d'un an	15	7	8	22	10	

(1) Enfants âgés de moins d'un an, mort-nés non compris (enfants nés morts ou décédés avant la déclaration de la naissance, 3 jours francs au maximum).

(2) Circonscription d'enregistrement du décès.

(3) Nomenclature internationale, révision 1955, liste détaillée.

(a) Ensemble des rubriques du chapitre I de la nomenclature, non distinguées par la présente liste.

(b) Y compris la pneumonie du nouveau-né.

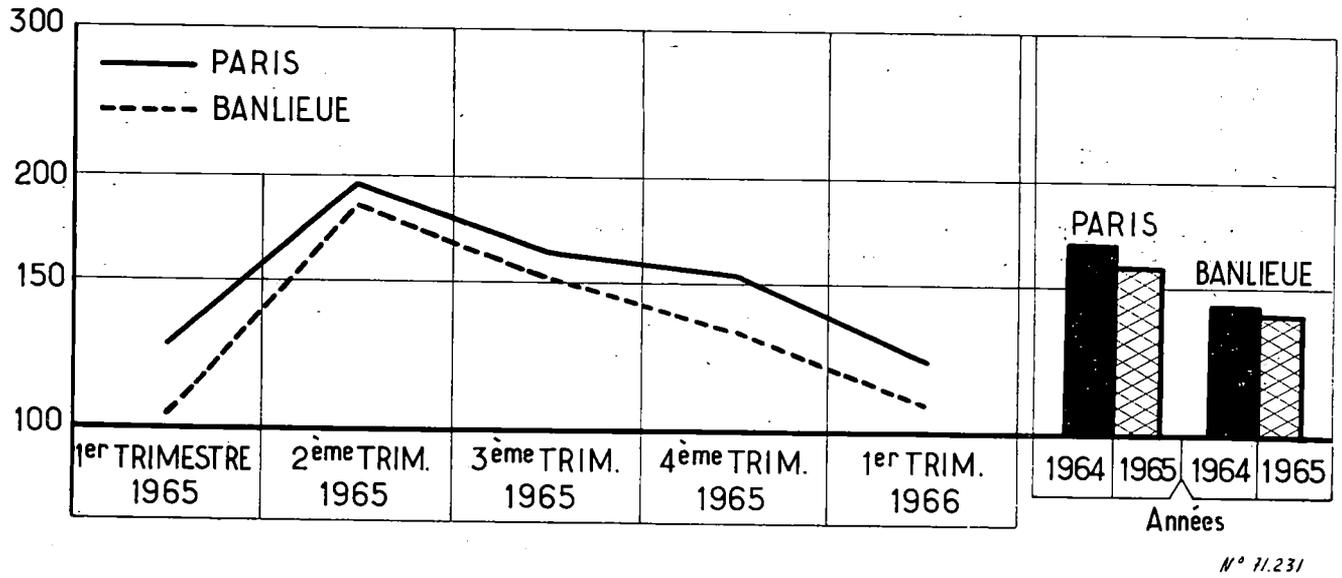
(c) Y compris la diarrhée du nouveau-né.

(d) Sans autre spécification permettant de rapporter le décès à une cause mieux définie.

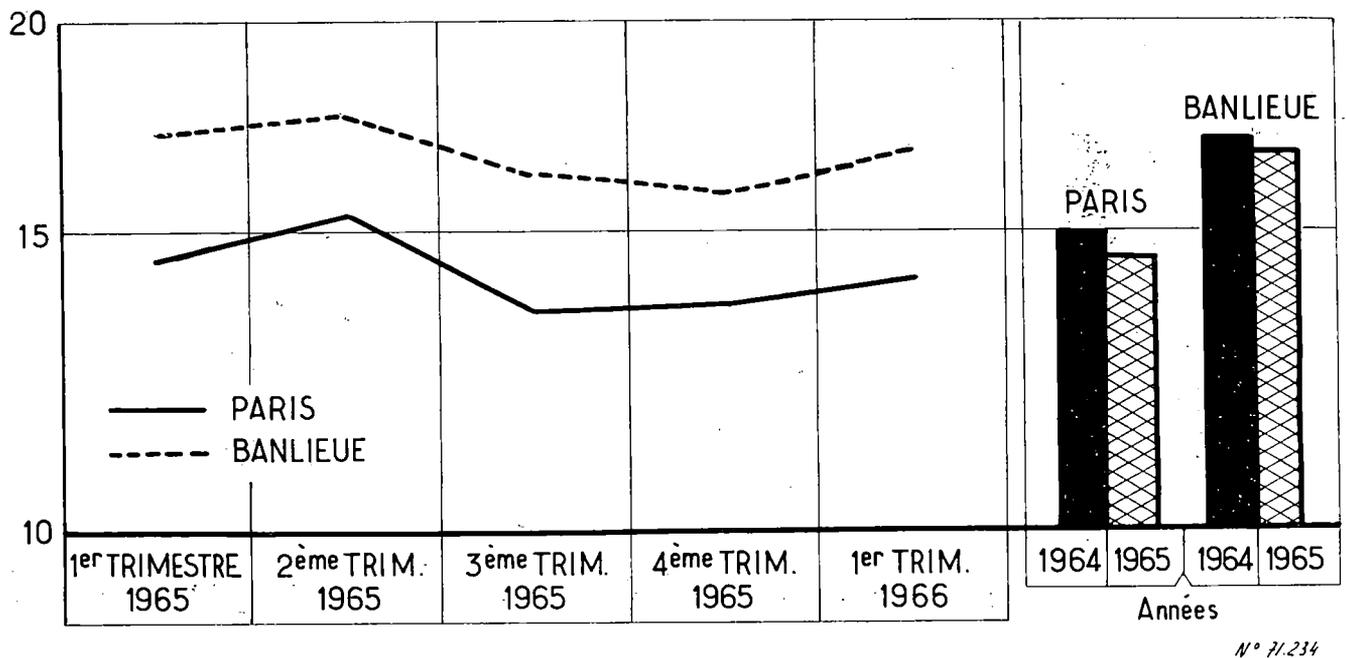
(e) Non compris quelques décès connus après l'établissement de la présente statistique.

* Spécification complémentaire à l'usage de la statistique des causes de mortalité infantile.

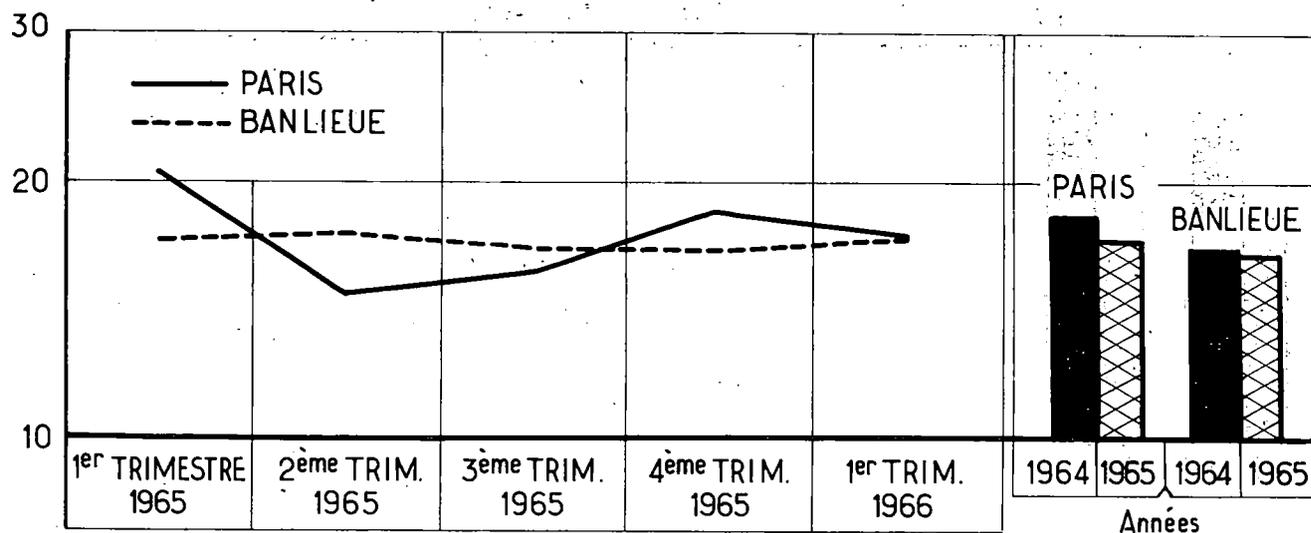
NUPTIALITE - Taux pour 10.000 habitants



NATALITE (POPULATION DOMICILIEE) Taux pour 1000 habitants

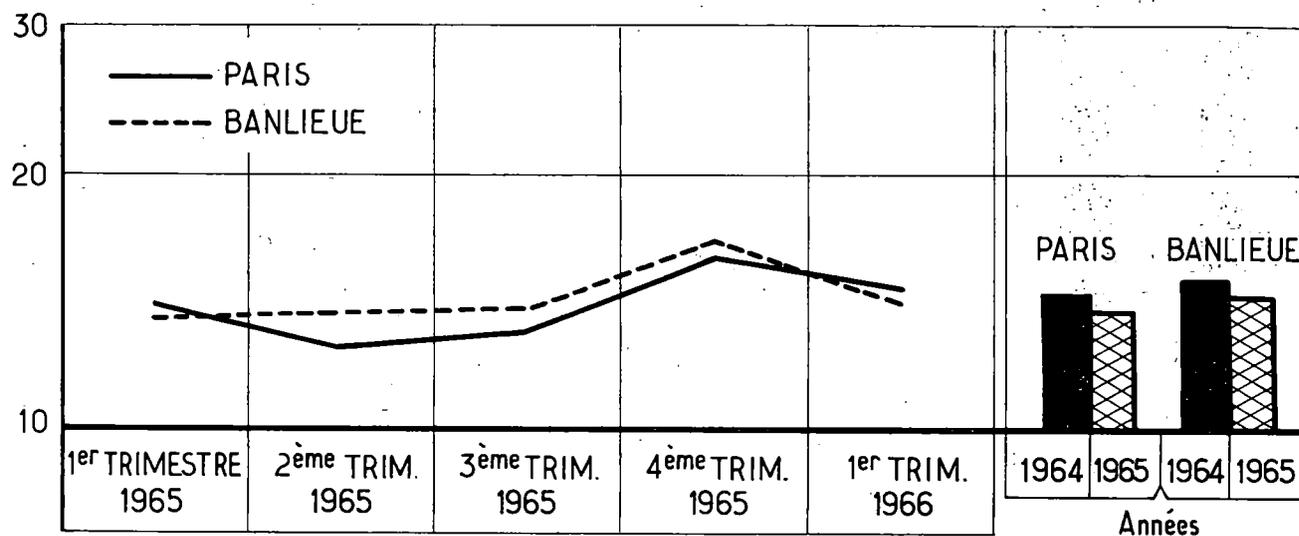


MORTINATALITE - Taux pour 1.000 naissances vivantes et mort-nés



N° 71.237

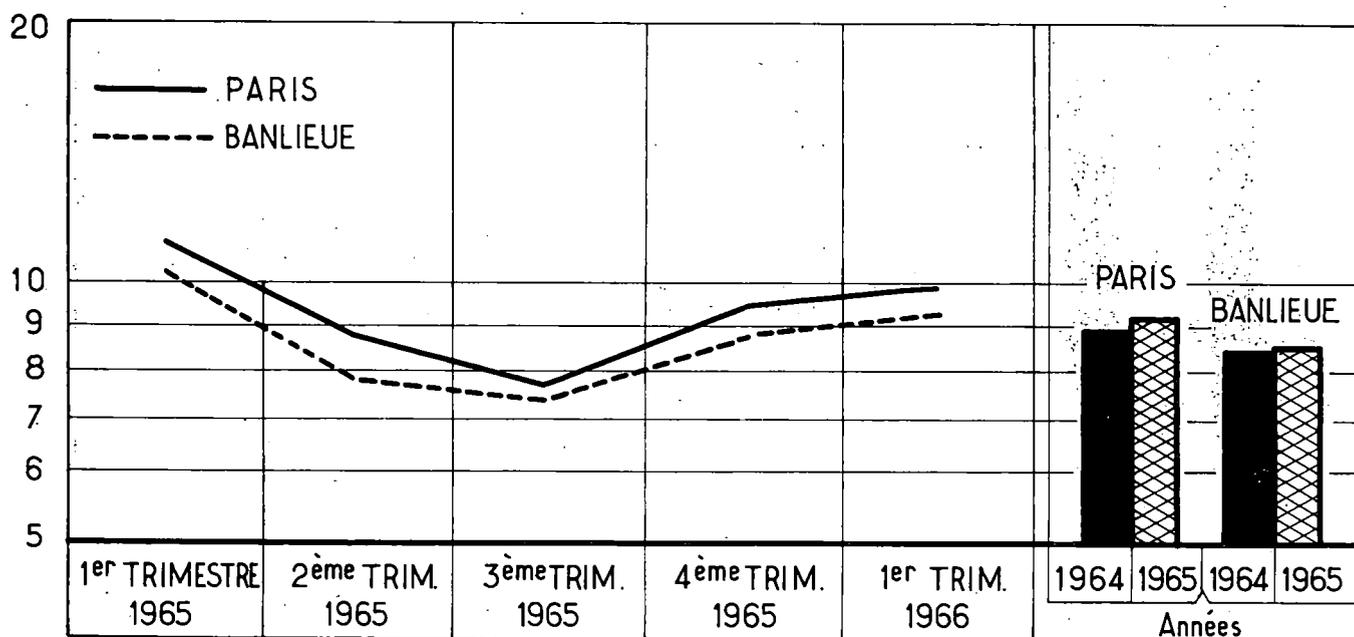
MORTALITE INFANTILE - Taux pour 1.000 naissances vivantes *



Taux calculés sur la base annuelle

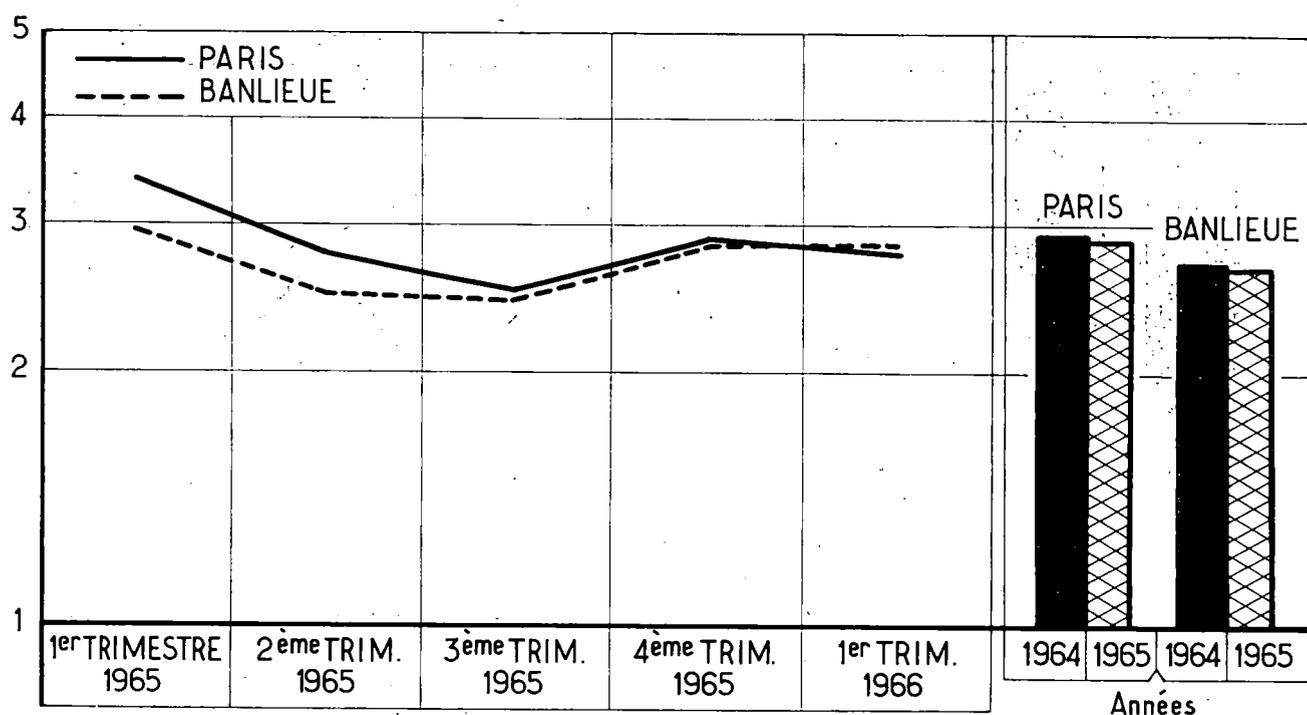
N° 71.233

MORTALITE GENERALE - Taux pour 1.000 habitants



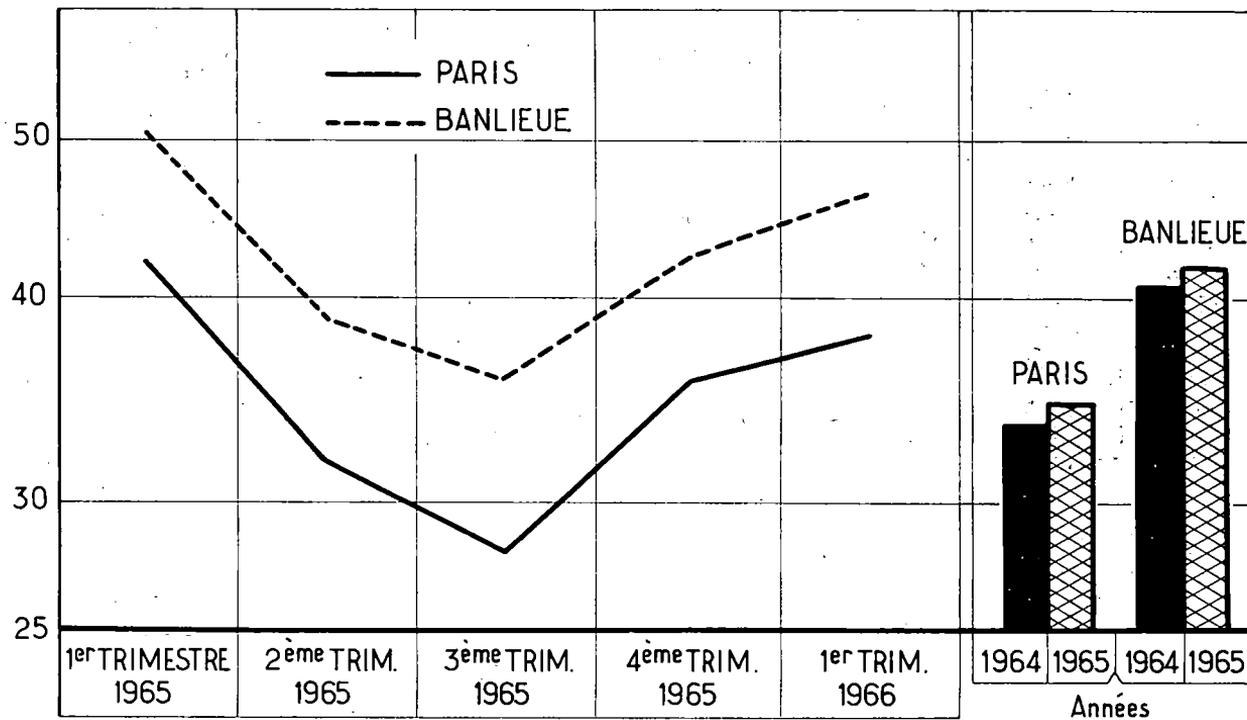
N° 71.236

MORTALITE DES PERSONNES DE MOINS DE 60 ANS D'AGE



N° 71.232

MORTALITE DES PERSONNES DE PLUS DE 60 ANS D'AGE



N° 71.235

INFORMATION GÉNÉRALE SUR LA MORTALITÉ DE LA MÈRE ET DE L'ENFANT

Les documents qui sont présentés ci-dessous ont été en majeure partie extraits des données publiées par l'Institut de la Statistique et des Etudes Economiques. Ils sont de deux ordres, les premiers concernent la mortalité de l'enfant et de la mère en 1964 et 1965, il s'agit de taux provisoires. Les seconds font état des taux définitifs antérieurs à 1963 et complètent les taux provisoires déjà publiés sur ce sujet [4, 7]. Nous avons indiqué les taux définitifs en raison des erreurs d'interprétation que peut entraîner l'usage des taux provisoires. Dans ces derniers, en effet, les décès sont rapportés au lieu de décès et non au lieu de résidence aussi enregistre-t-on un excès de décès dans les départements où existent des centres hospitaliers importants ainsi que le montrent les exemples suivants :

PREMIER EXEMPLE, *région de Lorraine* : mortalité infantile en 1963 (taux pour 1 000 naissances vivantes).

	Taux provisoire	Taux définitif
Meurthe-et-Moselle	23	19
Meuse	20	22
Moselle	29	32
Vosges	19	23

Le taux provisoire de la Meurthe et Moselle est nettement augmenté par les décès des cas graves hospitalisés à Nancy et provenant des départements voisins. Les taux définitifs corrigent ce phénomène.

DEUXIÈME EXEMPLE, *région Rhône-Alpes* :

	Taux provisoire	Taux définitif
Rhône	21	19
Loire	22	23
Ain	21	22
Isère	21	20
Ardèche	15	20
Drôme	18	20

Ces constatations nous ont déjà conduits à considérer plutôt les taux régionaux que les taux départementaux lorsqu'on ne dispose que des résultats provisoires. Ils sont dans l'ensemble moins sensibles au phénomène décrit ci-dessus.

TAUX PROVISOIRES EN 1965
AVEC RAPPEL DES TAUX PROVISOIRES EN 1964

MORTALITÉ FŒTO-INFANTILE

En 1965, la mortalité fœto-infantile a diminué par rapport à 1964 et les taux s'établissent ainsi (1) :

	1964	1965
Mortalité fœto-infantile pour 1 000 naissances	38,9	36,7
Mortinatalité (non compris les faux mort-nés) pour 1 000 naissances	15,9	15,1
Mortalité infantile (y compris les faux mort-nés) pour 1 000 naissances vivantes	23,4	21,9

Causes de décès.

Le détail des causes de décès de 0 à 1 an a déjà été publié [6] et on peut en dégager les conclusions suivantes. Dans l'ensemble, les décès dus aux maladies infectieuses sont moins nombreux, les autres causes restent à peu près stationnaires ou en légère diminution.

Il n'existe pas de statistiques des causes de décès en ce qui concerne la mortalité. Toutefois, une enquête pilote a été effectuée par l'I. N. S. E. E. dans les hôpitaux de Paris, de 1961 à 1964. Les résultats ont été présentés par le Docteur AUBENQUE [3]. Au bout de 3 ans d'enquête, les résultats se sont nettement améliorés et on compte seulement 26 % de causes indéterminées. Dans l'ensemble, les auteurs ont montré que les causes de décès des faux mort-nés (nés vivants mais morts lors de la déclaration à l'état civil) étaient à peu près identiques à celles des enfants morts au cours des premiers jours de la vie. Pour les vrais mort-nés, les proportions de décès s'établissent ainsi sur 574 observations.

Malformations	5,9 %
Toxémie gravidique	4,4 %
Dystocie, traumatisme obstétrical	6,8 %
Anomalies du placenta, du cordon	10,6 %
Erythroblastose (facteur Rh)	3,5 %
Atélectasie post-natale	—
Autres causes définies	4,8 %
Toxicose infantile	—
Prématurité	19,0 %
Macération fœtale	16,6 %
Mort non déclarée	28,4 %
Total	100 %

(1) D'après le *Bulletin Mensuel de Statistique*, n° 3, mars 1966.

Décès par âge.

Pour 100 décès de 0 à 1 an les proportions s'établissent ainsi pour les différentes tranches d'âge :

	1964	1965
0 à 6 jours	48 %	50 %
7 à 27 jours	14 %	14 %
28 à 90 jours	14 %	14 %
91 à 180 jours	12 %	11 %
181 à 364 jours	13 %	12 %

La répartition ne diffère pas de celle que l'on observait en 1964 et la diminution de la mortalité infantile a porté à peu près de la même façon sur les différentes tranches d'âge.

Répartition géographique des décès.

L'étude des régions (tableau I) montre que la mortalité fœto-infantile est particulièrement élevée dans :

le Nord	45 pour 100 000 naissances,
l'Alsace	44 pour 100 000 naissances,
la Picardie	42 pour 100 000 naissances,
le Languedoc	41 pour 100 000 naissances,
la Lorraine	41 pour 100 000 naissances.

Toutefois, pour toutes ces régions les taux restent stationnaires ou diminuent par rapport à 1964, à l'exception du Languedoc qui a presque atteint le niveau de 1963. Ses taux ont ainsi évolué depuis 3 ans :

1963	43 pour 100 000 naissances.
1964	37 pour 100 000 naissances.
1965	41 pour 100 000 naissances.

Pour la mortalité infantile, on trouve des résultats sensiblement identiques (tableau I).

TAUX DÉFINITIFS EN 1962-1963

1° MORTALITÉ FŒTO-INFANTILE

Les taux définitifs maintenant disponibles confirment les données provisoires antérieurement publiées. La mortalité fœto-infantile est restée pratiquement stationnaire au cours de ces deux années.

Le tableau II montre que l'on a enregistré en 1963 une augmentation de la mortalité infantile due aux maladies infectieuses, aux pneumonies, aux broncho-

pneumonies, aux asphyxies et atélectasies post-natales. Les autres causes de décès restaient stationnaires ou diminuaient. En particulier en 1963, le taux de mortalité par cause inconnue diminuait, ce qui peut expliquer en partie certaines des augmentations signalées ci-dessus. Le fait que la mortalité infantile reste stationnaire avait alors inquiété les services responsables et une analyse des résultats provisoires avait montré que ce phénomène était partiel. Il provenait d'une augmentation de la mortalité infantile au cours du premier trimestre, suivie d'une diminution assez nette. L'étude des taux départementaux avait, en outre, indiqué que l'augmentation avait été plus importante dans les départements du midi de la France. Les taux définitifs (tableau III) confirment cette impression, il y a eu, en particulier, un accroissement très net de la mortalité infantile dans les Pyrénées-Orientales.

2° MORTALITÉ MATERNELLE

La mortalité maternelle est très faible en France; en 1962 elle est de l'ordre de 0,5 pour 1 000 naissances vivantes et de 0,4 en 1963. L'étude des causes de décès (tableau IV) montre le rôle relativement important joué par les avortements, les hémorragies de l'accouchement et les toxémies gravidiques. La mortalité maternelle augmente avec l'âge (tableau V).

3° MORTALITÉ DES JEUNES DE 1 A 14 ANS

Ces résultats ont fait l'objet de deux publications récentes [5, 8] auxquelles on pourra se référer, nous en rappelons seulement les conclusions.

Les taux de mortalité par accidents occupent une place prépondérante dans tous les groupes d'âges, parmi ceux-ci les accidents dus aux véhicules à moteur viennent au premier rang.

RÉSUMÉ

En 1965, les taux provisoires de mortalité fœto-infantile accusent une nette diminution. Elle est surtout sensible pour la mortalité infantile et porte sur à peu près toutes les causes. La mortalité fœto-infantile reste élevée dans certaines régions du Nord et de l'Est, elle augmente de façon assez nette dans le Languedoc.

Les résultats définitifs en 1962 et 1963 confirment les résultats provisoires antérieurement publiés.

C. ROUQUETTE, J. TEMPÈRE, J. CORONE.

BIBLIOGRAPHIE

1. *Bulletin mensuel de statistique de l'I. N. S. E. E.*, 1966, n° 3.
2. *Statistiques des causes de décès I. N. S. E. E.*, 1 volume, 1962-1963.
3. AUBENQUE (M.) : Note méthodologique : la statistique des causes de mortalité. *Etude et conjonctures*, 1966, n° 4, 103-110.
4. CORONE (J.) : La mortalité fœto-infantile en 1962. *Bulletin Inst. Nat. Hyg.*, 1963, 18, 795-808.
5. CORONE (J.) et ROUQUETTE (C.) : Mortalité par accident chez le jeune de 1 à 14 ans, en 1961-1962-1963. *Bulletin I. N. S. E. R. M.*, 1966, 21, 261-274.
6. MOINE (C.) : Bilan démographique et causes de décès en 1965. *Bulletin I. N. S. E. R. M.*, 1966, 20, n° 4 (sous presse).
7. ROUQUETTE (C.) et CORONE (J.) : La mortalité infantile en 1963. *Bulletin I. N. S. E. R. M.*, 1964, 19, 823-844.
8. ROUQUETTE (C.) et CORONE (J.) : Evolution récente de la mortalité chez les enfants de 1 à 14 ans. *Bulletin I. N. S. E. R. M.*, 1965, 20, 183-202.

TABLEAU I

Mortalité infantile et mortinatalité en 1964 et 1965.
Taux provisoires pour 1 000 naissances.

	Mortalité infantile		Mortalité fœto-infantile	
	1964	1965	1964	1965
Alsace	25	26	44	44
Aquitaine	18	17	36	34
Auvergne	19	17	39	37
Bourgogne	18	17	37	36
Bretagne	19	18	40	38
Centre	18	19	37	37
Champagne	17	17	38	37
Franche-Comté	19	17	38	36
Languedoc	20	22	37	41
Limousin	15	18	33	37
Loire (Pays de)	17	16	35	33
Lorraine	21	21	43	41
Midi - Pyrénées	19	18	37	37
Nord	25	24	49	45
Normandie (Basse)	19	18	40	37
Normandie (Haute)	18	16	42	36
Parisienne (Région)	17	16	35	33
Picardie	23	19	43	42
Poitou - Charente	21	18	39	36
Provence - Côte d'Azur	19	17	38	36
Rhône - Alpes	19	18	38	37

D'après le *Bulletin statistique de l'I. N. S. E. E.*, n° 3, mars 1966.

TABLEAU II

Causes de mortalité infantile en 1962 et 1963.
Taux de mortalité définitifs pour 100 000 naissances vivantes
(non compris les faux mort-nés).

Causes de décès	1962	1963
Tuberculose (toutes formes)	4,5	5,0
Maladies infectieuses (n. c. grippe)	49,8	53,6
Grippe	32,8	33,5
Méningite et encéphalite (n. sp. infect. aiguës)	66,0	73,0
Otite, mastoïdite	12,5	7,9
Pneumonie, broncho-pneumonie (y c. pneumonie du nouveau-né)	120,9	131,4
Autres affections respiratoires	44,5	47,2
Occlusions intestinales, hernie	12,2	16,1
Gastro-entérite (y c. diarrhée du nouveau-né)	25,8	29,5
Autres affections digestives	13,1	11,2
Malformations congénitales de l'appareil circulatoire	190,1	187,3
Autres malformations congénitales	183,3	183,6
Lésions obstétricales	238,6	239,4
Asphyxie, atelectasie post-natales	88,7	103,0
Infections du nouveau-né (y c. pneumonie et diarrhée)	16,3	16,3
Maladie hémolytique du nouveau-né	31,2	29,0
Autres maladies définies	100,3	87,7
Débilité congénitale	42,3	45,6
Prématurité	474,2	463,9
Toxicose infantile	138,6	134,2
Causes indéterminées	224,5	204,8
Accidents	53,2	58,3
Infanticides	4,3	3,8
Total	2 167,7	2 165,3

D'après statistique des causes de décès de l'I. N. S. E. E., 1963.

TABLEAU III

Mortalité infantile en 1962 et 1963 dans les départements.

Taux définitifs pour 1 000 naissances vivantes
(non compris les faux mort-nés).

Numéros	Département du domicile	1962	1963
1.	Ain	17,5	21,8
2.	Aisne	22,9	25,7
3.	Allier	14,8	20,9
4.	Alpes (Basses-)	16,1	18,7
5.	Alpes (Hautes-)	12,7	19,5
6.	Alpes-Maritimes	16,7	15,6
7.	Ardèche	24,5	20,3
8.	Ardennes	24,4	23,1
9.	Ariège	22,8	22,2
10.	Aube	20,5	19,1
11.	Aude	16,6	18,0
12.	Aveyron	28,3	21,4
13.	Bouches-du-Rhône	22,2	21,7
14.	Calvados	18,0	21,5
15.	Cantal	26,0	31,3
16.	Charente	27,6	27,5
17.	Charente-Maritime	21,3	27,6
18.	Cher	16,9	23,4
19.	Corrèze	22,4	22,7
20.	Corse	35,4	37,1
21.	Côte-d'Or	19,3	16,9
22.	Côtes-du-Nord	23,1	24,1
23.	Creuse	27,4	24,2
24.	Dordogne	15,1	20,8
25.	Doubs	20,9	21,9
26.	Drôme	27,3	20,0
27.	Eure	21,6	18,8
28.	Eure-et-Loire	19,3	16,9
29.	Finistère	19,9	20,6
30.	Gard	27,0	28,7
31.	Garonne (Haute-)	22,0	23,6
32.	Gers	23,6	21,0
33.	Gironde	17,9	20,6
34.	Hérault	17,8	20,7
35.	Ille-et-Vilaine	18,9	21,1
36.	Indre	26,5	25,6
37.	Indre-et-Loire	18,8	19,8
38.	Isère	18,3	19,9
39.	Jura	18,0	21,2
40.	Landes	20,9	20,7
41.	Loir-et-Cher	19,7	19,8
42.	Loire	21,8	22,6
43.	Loire (Haute-)	17,1	20,0
44.	Loire-Atlantique	20,4	20,0
45.	Loiret	19,5	17,8
46.	Lot	21,1	18,5
47.	Lot-et-Garonne	19,4	23,0
48.	Lozère	29,7	21,1
49.	Maine-et-Loire	18,0	18,2
50.	Manche	21,6	19,6
51.	Marne	18,4	14,8
52.	Marne (Haute-)	25,6	20,5
53.	Mayenne	24,3	27,4
54.	Meurthe-et-Moselle	23,6	18,7
55.	Meuse	24,6	21,8

TABLEAU III (suite).

Numéro	Département du domicile	1962	1963
56.	Morbihan	23,1	24,9
57.	Moselle	31,5	32,1
58.	Nièvre	22,2	24,9
59.	Nord	30,6	28,6
60.	Oise	22,7	24,7
61.	Orne	17,7	20,4
62.	Pas-de-Calais	30,0	27,3
63.	Puy-de-Dôme	17,1	19,3
64.	Pyrénées (Basses-)	22,0	22,2
65.	Pyrénées (Hautes-)	19,2	18,0
66.	Pyrénées-Orientales	24,9	36,7
67.	Rhin (Bas-)	24,6	24,2
68.	Rhin (Haut-)	25,8	20,6
69.	Rhône	21,3	19,0
70.	Saône (Haute-)	28,8	22,1
71.	Saône-et-Loire	18,3	21,3
72.	Sarthe	19,0	21,6
73.	Savoie	22,0	18,4
74.	Savoie (Haute-)	24,4	25,2
75.	Seine	17,3	17,1
76.	Seine-Maritime	22,6	21,3
77.	Seine-et-Marne	20,5	20,8
78.	Seine-et-Oise	17,2	17,0
79.	Sèvres (Deux-)	22,2	20,0
80.	Somme	26,7	27,8
81.	Tarn	21,3	19,7
82.	Tarn-et-Garonne	20,3	22,6
83.	Var	20,3	22,3
84.	Vaucluse	16,3	22,6
85.	Vendée	17,8	16,2
86.	Vienne	17,1	21,5
87.	Vienne (Haute-)	19,3	21,4
88.	Vosges	22,5	22,5
89.	Yonne	19,0	21,2
90.	Belfort	28,7	28,9
	France (90 départements)	21,7	21,7

D'après statistique des causes de décès de l'I. N. S. E. E., 1963.

TABLEAU IV

Causes de décès maternels d'origine obstétricale en 1962 et 1963.
Pourcentages par rapport au nombre de décès maternels.

	1962	1963
	%	%
Toxémie gravidique	12	11
Hémorragie gravidique	4	2
Gestation ectopique	5	4
Autres maladies et accidents de la grossesse	9	10
Avortement non spécifié septique	10	12
Avortement avec infection	4	5
Hémorragie de l'accouchement et de l'état puerpéral	16	11
Autres accidents de l'accouchement	32	31
Phlébite et embolie post-partum	3	5
Autres infections puerpérales	3	2
Eclampsie post-partum	1	2
Complications des suites de couches autres ou non spécifiées	1	5

D'après statistiques des causes de décès de l'I. N. S. E. E., 1963, p. LXIX.

TABLEAU V

Mortalité maternelle selon l'âge en 1962-1963.
Taux pour 1 000 naissances vivantes.

	1962	1963
Moins de 15 ans	0	0
15 à 19 ans	0,24	0,26
20 à 24 ans	0,20	0,17
25 à 29 ans	0,21	0,25
30 à 34 ans	0,59	0,53
35 à 39 ans	1,09	0,88
40 à 44 ans	1,72	1,21
45 à 49 ans	1,49	2,17
50 ans et plus	0	0
Total	0,43	0,38

D'après :
— Statistiques des causes de décès de l'I. N. S. E. E., 1962 et 1963.
— Etudes statistiques. Supplément trimestriel du *Bulletin mensuel de statistique*, n° 4, oct.-déc. 1963.
— *Etudes et Conjoncture*, n° 2, février 1965 : la situation démographique en 1963.

SECTIONS MÉDICO-SOCIALES.
DONNÉES STATISTIQUES

DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES SUR LA TUBERCULOSE EN FRANCE
ET STATISTIQUES RELATIVES A L'APPLICATION
DES MESURES DE LUTTE ANTITUBERCULEUSE

L'une des attributions de la section de la tuberculose est d'étudier annuellement les statistiques épidémiologiques concernant la tuberculose en France.

Bien entendu, le service ne se borne pas à réunir ou élaborer ces statistiques, mais effectue des recherches approfondies pour apprécier quelles sont les données de base les plus importantes, quelle est la meilleure manière de les enregistrer et de les réunir, dans un but d'utilisation sur le plan local et national aussi bien que de comparaisons internationales. Tout un travail de mise au point est ainsi réalisé, d'une part, pour étudier les éléments ayant trait à l'épidémiologie proprement dite de l'affection, et, d'autre part, pour dégager les données traduisant le fonctionnement des organismes de lutte antituberculeuse.

1. — DOCUMENTATION STATISTIQUE
ÉMANANT DE L'ENREGISTREMENT OFFICIEL
DE CERTAINES DONNÉES
ET CONCERNANT LA SITUATION ÉPIDÉMIOLOGIQUE

On peut essayer d'apprécier la fréquence de la tuberculose en France et son évolution, en tenant compte de divers types d'études épidémiologiques et statistiques relatives :

- 1.1 : à la mortalité tuberculeuse;
- 1.2 : au recensement des tuberculeux signalés par les services médicaux et administratifs spécialisés;

1.3 : au dépistage radiologique systématique de certains groupes de population;

1.4 : au dépistage tuberculinique systématique de certaines catégories de sujets.

1.1. — MORTALITÉ TUBERCULEUSE

(fig. 1 à 11).

Les statistiques établies depuis fort longtemps par l'I. N. S. E. E. permettent de juger valablement (malgré les causes d'erreur inhérentes à toute statistique

MORTALITE GENERALE ET MORTALITE TUBERCULEUSE (Tub toutes formes) EN FRANCE DEPUIS 1910

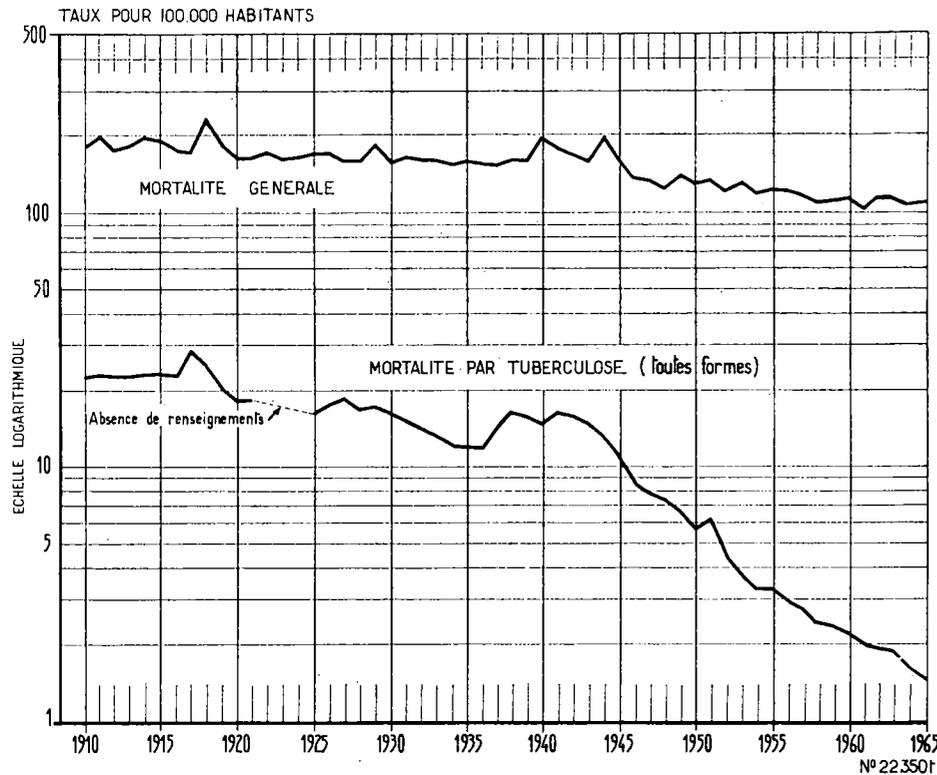


FIG. 1.

de décès) de l'évolution de la mortalité tuberculeuse pour l'ensemble de la France (les données numériques sont réunies, pour la totalité du territoire, depuis le début du siècle). Les taux de mortalité pour 100 000 habitants, pour un certain nombre d'années, de 1930 à 1964, sont consignés sur les figures 1 à 4 d'où il ressort que la mortalité par tuberculose a, quelle que soit la localisation de la maladie,

considérablement rétrocédé. Le taux pour 100 000 sujets de tous âges, qui était égal à 58 en 1950, à 32 en 1955, à 22 en 1960, s'est abaissé à 16 en 1964 et 14 en 1965 (*).

Le pourcentage annuel moyen de diminution, qui était de 4 % pour la période 1930-1936 et de 3 % pour la période 1936-1946, devient beaucoup plus notable à partir de l'avènement et de la diffusion des thérapeutiques antibiotiques et chimiques : 8 % de 1946 à 1950, 9 % de 1950 à 1955, 6 % de 1955 à 1960, 7 % de 1960 à 1964.

De 1946 à 1964 (en 18 ans), la mortalité tuberculeuse globale a régressé

MORTALITE PAR TUBERCULOSE TOUTES FORMES EN FRANCE DEPUIS 1910

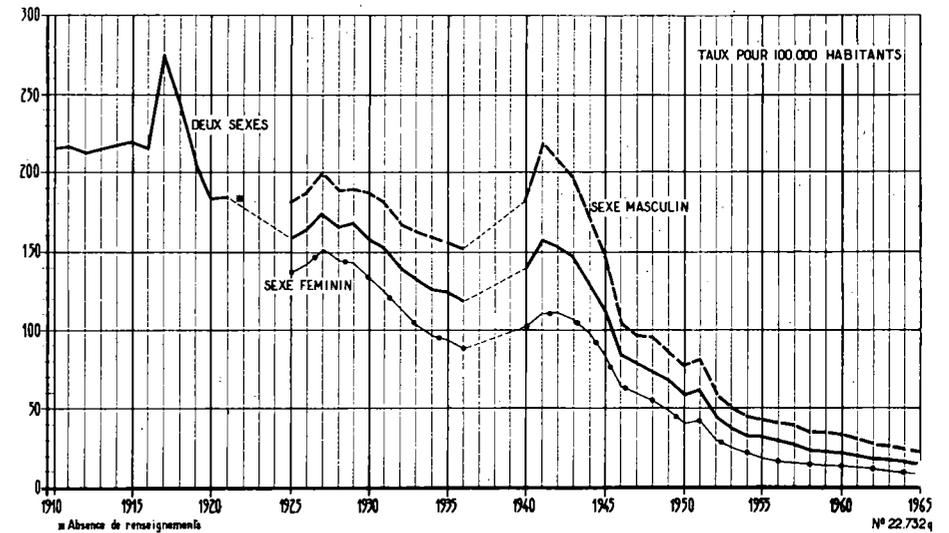


FIG. 2.

de 81 %. La diminution est encore plus importante pour les tuberculoses non respiratoires, en particulier la tuberculose méningée (95 % de diminution pour cette période de 18 ans), que pour les tuberculoses respiratoires (90 % pour cette même période).

De plus, cette rétrocession est plus importante chez les femmes que chez les hommes (de 1946 à 1964, 88 % de diminution chez les premières et 77 % chez les seconds); plus importante chez les enfants et adolescents que chez les adultes (fig. 4).

La courbe de distribution selon l'âge et le sexe des décès par tuberculose a, au cours de ces dernières années, changé d'aspect par rapport à ce qu'elle était

(*) Chiffres provisoires.

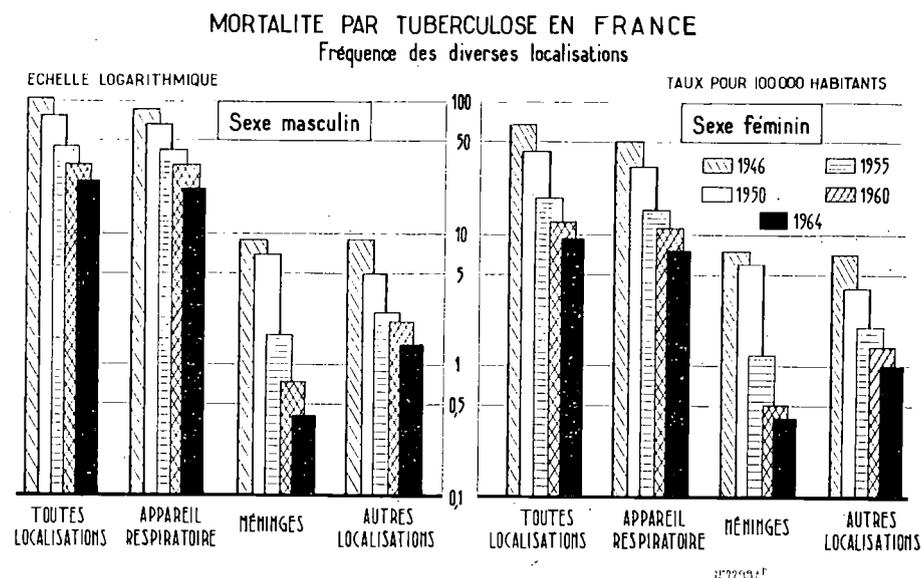


Fig. 3.

MORTALITE PAR TUBERCULOSE TOUTES FORMES EN FRANCE

Répartition selon l'âge et le sexe

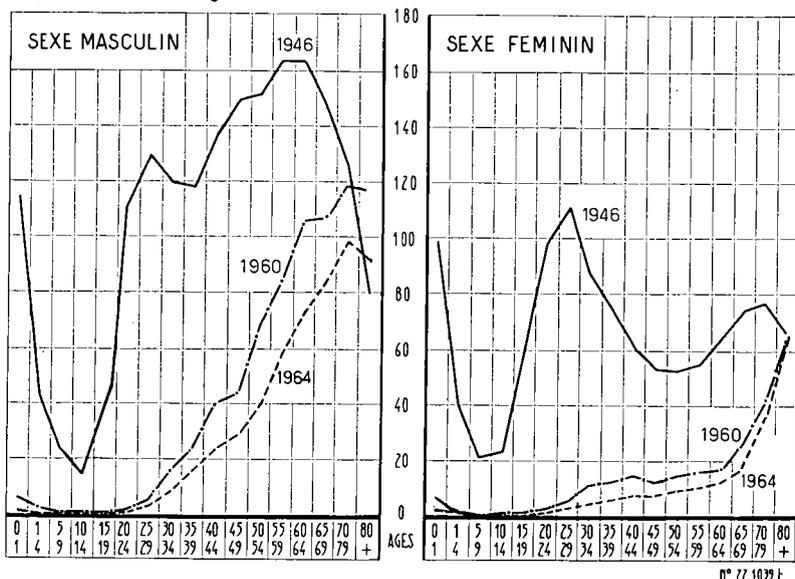


Fig. 4.

autrefois. Le sommet de la courbe s'est déplacé vers la droite, du fait de la prédominance des décès chez les sujets âgés de plus de 50 ans (principalement les hommes), alors que les jeunes adultes et les enfants (en particulier les enfants d'âge scolaire) sont relativement moins touchés (fig. 4).

Ceci concerne la mortalité annuelle qui représente une sorte de coupe transversale de la population à un moment donné. Mais si on étudie la mortalité de façon longitudinale, par cohortes, on se rend compte que la mortalité tuberculeuse des sujets âgés (aussi bien que celle des sujets jeunes, quoique de façon moins nette) est beaucoup moins haute qu'autrefois.

Toutes ces données sont bien connues et ont été périodiquement publiées dans les annuaires statistiques de l'I. N. S. E. E. et dans les bulletins de l'I. N. S. E. R. M.

Quel que soit l'âge, la tuberculose tient une place moins importante qu'autrefois dans la mortalité générale : les décès par tuberculose, par rapport aux décès de toutes causes, représentent 1,5 % en 1964, alors que ce pourcentage s'élevait à 8 % en 1936, 6 % en 1946, 5 % en 1950, 3 % en 1955, 2 % en 1960.

Sans doute ces chiffres ne peuvent-ils être considérés comme rigoureusement exacts, en raison du « coefficient d'indétermination » dû à une insuffisance de déclaration des causes de décès (décès de « cause indéterminée », décès par « sénilité »...). Malgré l'amélioration de cette déclaration, la proportion de décès de toutes causes est encore de 14 % en 1964 pour l'ensemble de la France. Elle est relativement peu élevée pour la plupart des départements, mais beaucoup trop importante pour un certain nombre d'entre eux (Seine-Maritime, Landes, Corse, en particulier), ce qui rend aléatoire, dans ces régions, l'appréciation exacte de la mortalité tuberculeuse.

Toutefois, en étudiant les statistiques annuelles, on peut se rendre compte de la prédominance constante, quelle que soit la période envisagée, des décès par tuberculose dans certains départements, du Nord, du Nord-Ouest, du Centre et de l'Est (fig. 5 et 6).

Dans l'ensemble, les départements à population essentiellement urbaine sont un peu plus touchés que les départements à population essentiellement rurale; mais la différence, à groupes d'âge et sexe équivalents, n'est pas considérable.

Beaucoup plus notable est la différence qui existe entre les effectifs de population appartenant à des catégories socio-professionnelles dissemblables (*) (fig. 7) : les milieux les moins favorisés du point de vue social (avec tout le complexe professionnel, économique et psychologique que ce terme englobe) sont toujours les plus atteints par la mortalité tuberculeuse.

Malgré l'importance de sa rétrocession, la tuberculose reste à l'heure actuelle, en France, une cause de mort encore trop fréquente : 7 551 décès, soit 16 pour 100 000 habitants, en 1964, dont 6 784 décès par tuberculose de l'appareil respiratoire et 767 par « autres formes » de tuberculose (parmi ces dernières, 194 décès par méningite).

(*) Travail de l'I. N. S. E. E. (Dr AUBENQUE).

MORTALITÉ PAR TUBERCULOSE EN FRANCE EN 1964
 Statistique annuelle rapportée au domicile du décédé.
 (Taux pour 100 000 habitants.)

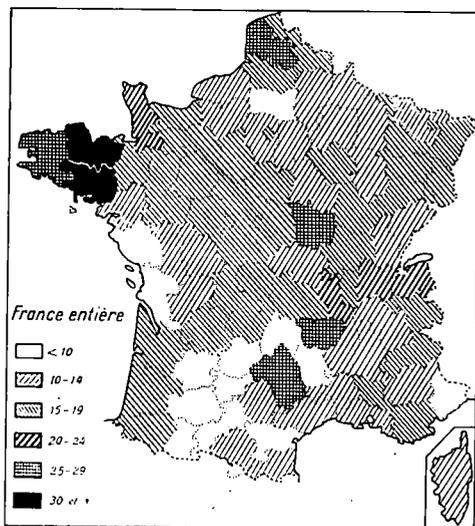


FIG. 5.

N° 22.1512

MORTALITÉ PAR TUBERCULOSE EN FRANCE EN 1960
 Statistique annuelle rapportée au domicile du décédé.
 (Taux pour 100 000 habitants.)

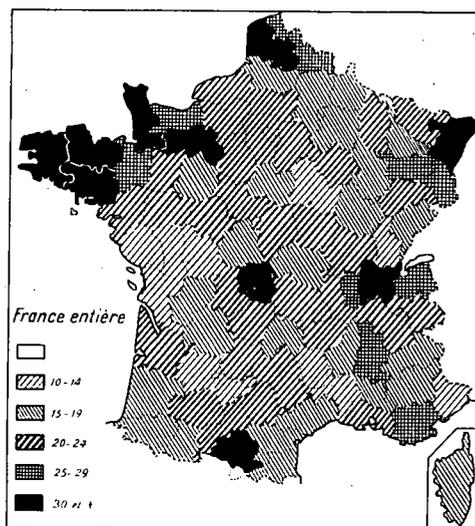


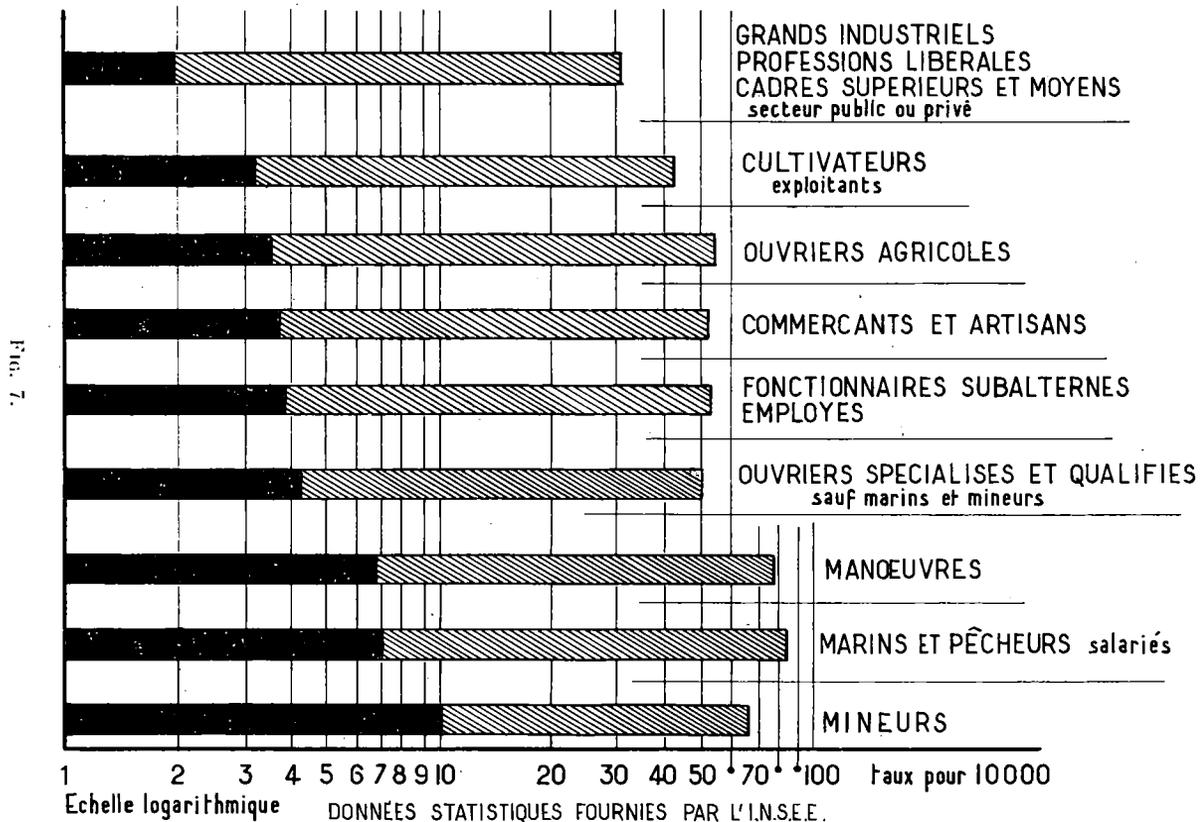
FIG. 6.

N° 22.1043

FRANCE 1955. MORTALITE GENERALE  ET MORTALITE PAR TUBERCULOSE 

CHEZ LES HOMMES AGES DE 25 A 54 ANS - TAUX POUR 10000

REPARTITION SUIVANT LES GROUPES SOCIO-ECONOMIQUES



Institut National d'Hygiène

N° 22915

En 1965, on a encore enregistré 6 918 décès (*) par tuberculose, soit 14 pour 100 000 habitants (6 784 par tuberculose respiratoire et 666 par autres formes de tuberculose, dont 152 par méningite).

MORTALITE PAR TUBERCULOSE TOUTES FORMES DANS LES PAYS D'EUROPE

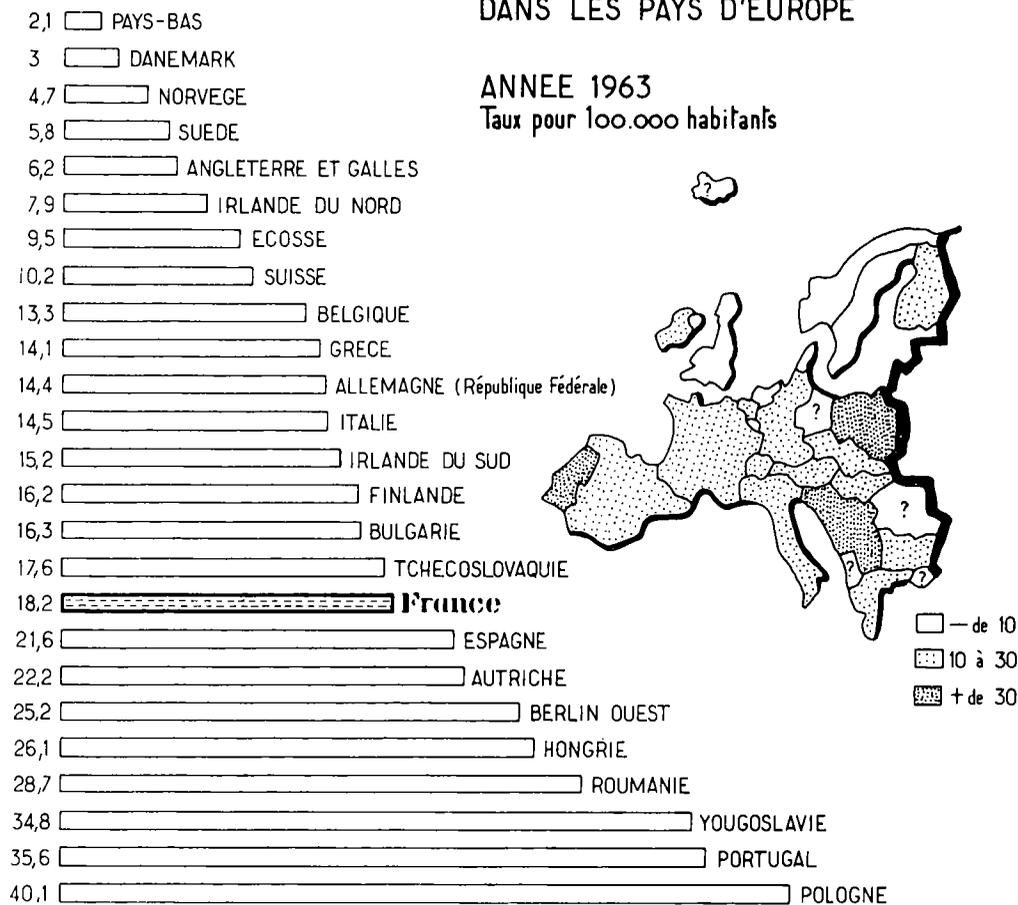


FIG. 8.

N° 22-1508

De ces statistiques, on peut conclure que, compte tenu de l'efficacité des moyens thérapeutiques dont nous disposons à l'heure actuelle, la *fréquence des décès par tuberculose* en France reste encore *trop élevée* et leur *rétrocession insuffisante*.

(*) Chiffres provisoires.

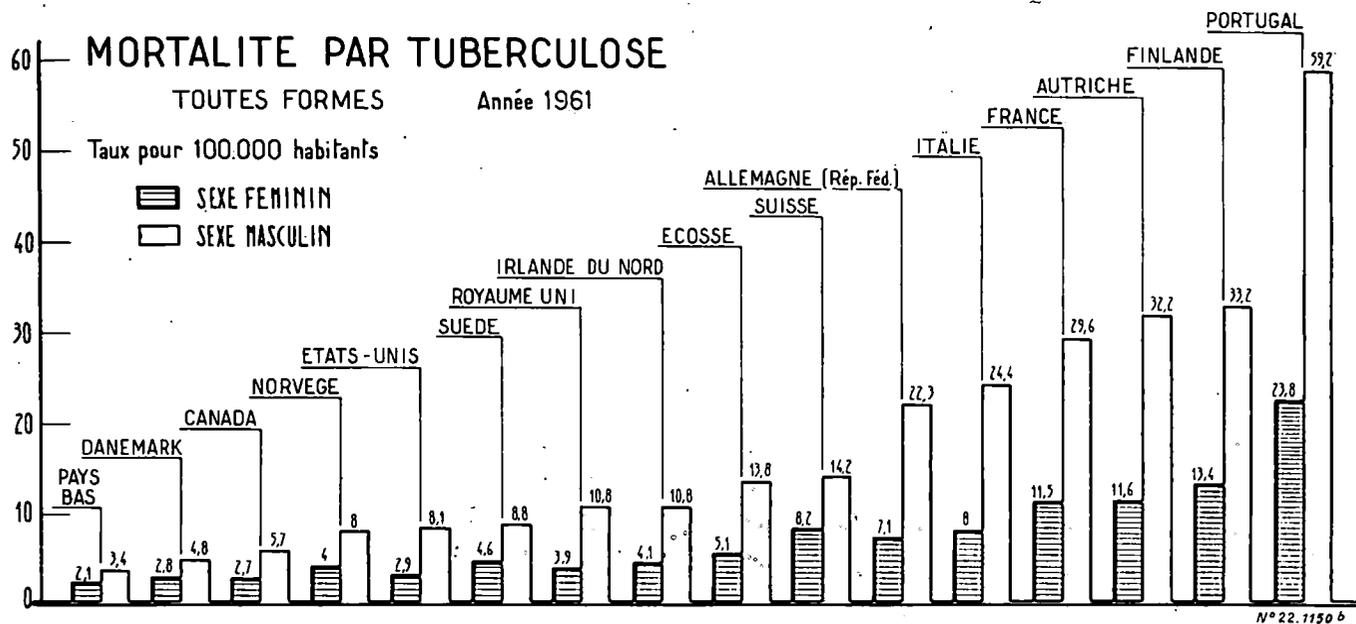


Fig. 9.

MORTALITE PAR TUBERCULOSE TOUTES FORMES
DANS DIFFERENTS PAYS EN 1961

ENFANTS DE MOINS DE 15 ANS TAUX POUR 100000 HAB.

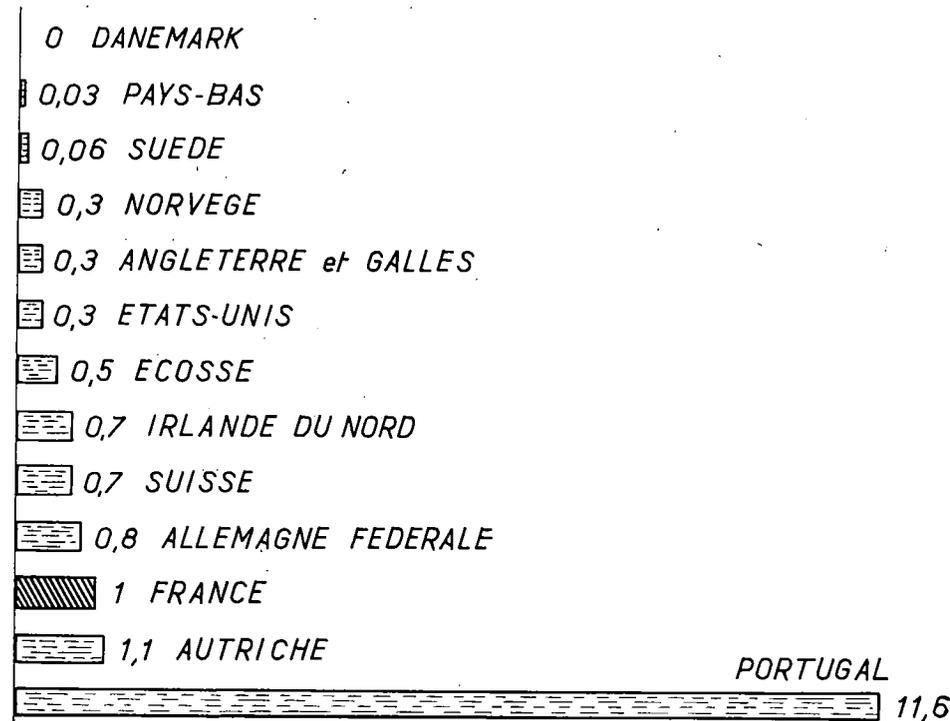


FIG. 10.

N° 221163

Cette cause de mort est en effet notablement plus élevée en France que dans maints pays voisins de standing social et économique pourtant comparable (fig. 8, 9, 10, 11).

1.2. — RECENSEMENT DES MALADES TUBERCULEUX

La tuberculose n'ayant pas été jusqu'en 1964, en France, sur la liste des maladies à déclaration obligatoire, nous ne disposons pas de statistiques complètes de morbidité tuberculeuse susceptibles de nous renseigner sur

MORTALITE PAR TUBERCULOSE TOUTES FORMES - ANNEE 1962

REPARTITION SELON L'AGE ET LE SEXE

Taux pour 100000 habitants

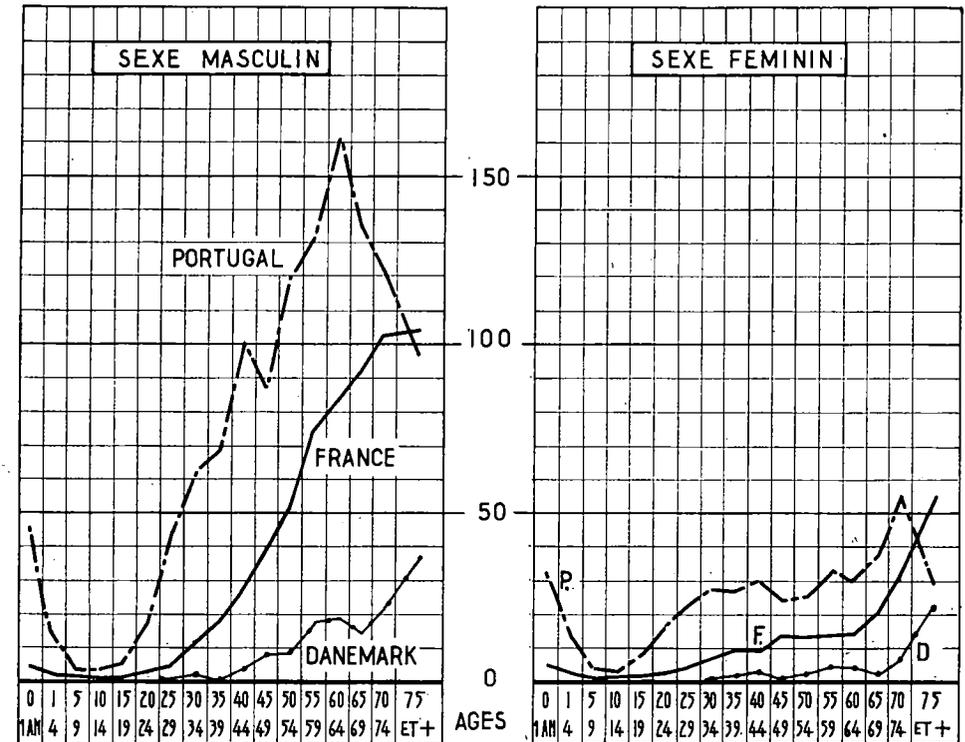


FIG. 11.

N° 22. 1509

la prévalence et l'incidence de la maladie dans l'ensemble de la population française.

Toutefois, nous pouvons faire état de divers renseignements numériques concernant le recensement périodique (annuel) des malades pris en charge par un certain nombre d'organismes habilités au dépistage, au traitement, à la surveillance et au contrôle des tuberculeux. Cette documentation, sans doute très imparfaite sur le plan statistique, est cependant utile pour essayer d'apprécier ce qu'est en France la « morbidité tuberculeuse » (en donnant à ce terme de « morbidité » son sens le plus général) et ses diverses composantes. Mais le caractère parcellaire, quoique numériquement important, de la documentation, son manque d'uniformité, l'absence de fichier central groupant tous les cas de

tuberculose déclarés, obligent à étudier analytiquement et séparément (en quelque sorte, par tranches successives) les diverses sources de renseignements statistiques actuellement disponibles.

1.2.1. — Renseignements concernant les dispensaires antituberculeux

(fig. 12 à 16).

Le recensement des cas de tuberculose est effectué annuellement par l'I. N. S. E. R. M. à partir des rapports statistiques établis par les 957 dispensaires français sur un formulaire standard préparé par l'I. N. S. E. R. M.

Ce dénombrement des « nouveaux cas » de tuberculose connus des dispensaires donne les résultats suivants :

	1963		1964	
	Nombre	Taux pour 100 000	Nombre	Taux pour 100 000
Nouveaux malades (1 ^{re} manifestation récente) atteints de lésions respiratoires	30 104	65	30 415	65
dont :				
Ganglionnaires hilaires de type primaire	8 314	18	7 691	16
Pleurales	1 847	4	2 032	4,4
Pulmonaires	19 943	43	20 624	44
Voies respiratoires supérieures.....	—	—	68	0,1
Nouveaux malades (1 ^{re} manifestation récente) atteints de lésions des autres organes	1 754	4	1 753	4
Total des nouveaux malades.....	31 858	69	32 168	69
Malades présentant une récurrence récente.	2 844	6	2 735	6
dont :				
Respiratoire	2 706	6	2 607	6
Extra-respiratoire	138	0,3	128	0,3
Ensemble des nouveaux cas et récurrences	34 702	75	34 903	75

Ces nouveaux malades enregistrés sont-ils des *malades contagieux* ?

La documentation statistique émanant des dispensaires ne nous permet pas de répondre complètement à cette question, pourtant d'une importance primordiale, comme en témoignent les chiffres suivants :

Examens bactériologiques	Tuberculose respiratoire en 1963	
	Nouveaux cas	Récidives récentes
Bacilles non recherchés	33 %	15 %
Bacilles absents	41 %	34 %
Bacilles présents	26 %	51 %
	Tuberculose extra-respiratoire en 1963	
Confirmée par examen histologique ou bactériologique	46,5 %	51 %
Non confirmée (ou non précisée).....	53,5 %	49 %

Certes, il est vraisemblable que maints malades parmi ceux de la première catégorie (bacilles non recherchés) ont en réalité été examinés à l'hôpital ou au sanatorium, et qu'un nombre notable parmi eux a été trouvé bacillifère. Il n'en reste pas moins que cette insuffisance d'information est préjudiciable à la connaissance de la situation épidémiologique.

La répartition géographique des tuberculeux suivant les départements reflète beaucoup plus, semble-t-il, le degré d'activité des dispensaires (lui-même dépendant de maints facteurs d'ordre démographique, social et administratif) que le taux de la morbidité tuberculeuse locale ou régionale. On n'en peut tirer aucune conclusion formelle.

La fréquence relative des diverses formes de tuberculose, parmi l'ensemble des nouveaux cas signalés (95 % de lésions respiratoires et 5 % de lésions extra-respiratoires), ne peut être considérée, non plus, comme répondant exactement à la réalité des faits pathologiques, comme on peut s'en rendre compte en recoupant ces renseignements avec ceux émanant d'autres sources (par exemple, la Sécurité Sociale). Les dispensaires connaissent proportionnellement un plus grand nombre de malades du premier groupe que de malades du deuxième groupe, ceux-ci étant plus volontiers dirigés vers les établissements hospitaliers.

Par contre, la fréquence prédominante, dans l'ensemble des tuberculoses respiratoires, des lésions pulmonaires (2/3 des cas), par rapport aux pleurésies et aux lésions ganglionnaires hilaires, est un fait assez caractéristique.

De même, la distribution, suivant l'âge et le sexe, de ces diverses formes de tuberculose semble bien pathognomonique et se trouve confirmée (dans les grandes lignes) par d'autres observations statistiques (fig. 12 et 13).

On remarque :

— chez l'enfant âgé de moins de 15 ans (principalement entre 5 et 15 ans), la prédominance très nette des tuberculoses ganglionnaires hilaires de type primaire, la faible fréquence des tuberculoses pulmonaires;

— chez l'adulte, la prédominance des tuberculoses pulmonaires ou pleuro-pulmonaires, la rareté des lésions ganglionnaires hilaires.

Tandis que chez l'enfant la différence entre garçons et filles est peu importante, chez l'adulte, la prédominance de la morbidité masculine paraît manifeste. Sans doute, quel que soit le sexe, la fréquence maxima des tuberculoses pulmonaires est-elle observée chez les jeunes adultes (15 à 34 ans). Mais alors que dans le groupe des femmes la courbe de fréquence s'infléchit nettement à partir de 35 ans, dans le groupe des hommes la fréquence reste élevée jusqu'à la soixantaine et ne s'abaisse sensiblement que passé cet âge.

Cette distribution, suivant l'âge et le sexe, des tuberculoses pleuro-pulmonaires est relativement comparable d'une année à l'autre (fig. 12 et 13). De plus, elle est assez voisine de celle qui est constatée dans les pays où, du fait de la centralisation des notifications, les statistiques de morbidité tuberculeuse (incidence) sont beaucoup plus représentatives que celles des dispensaires français. Aussi, ne doit-on pas considérer qu'elle puisse simplement témoigner de différences dans le recrutement par le dispensaire de la population masculine ou féminine et de l'effectif des enfants ou des adultes. Il faut souligner, en tout cas, que les taux indiqués sur les figures ne représentent pas l'indice de morbidité réel, mais seulement la *proportion, par rapport à la population, des nouveaux tuberculeux connus des dispensaires*.

Cette « incidence » notable des nouveaux cas de tuberculose pulmonaire après 35 et même après 55 ans (principalement chez l'homme), telle qu'elle ressort des statistiques des dispensaires, mérite un correctif.

Il est probable, en effet, que ce lot de « nouveaux cas » diagnostiqués et recensés par les dispensaires ne correspond pas uniquement aux nouveaux malades présentant une première manifestation cliniquement patente et récente de tuberculose. Des malades atteints d'une *récidive récente* et des malades nouvellement connus du dispensaire, mais présentant des lésions anciennes négligées ou méconnues, sont également abusivement compris dans le premier groupe.

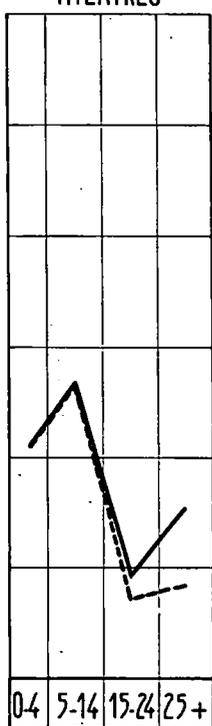
Un sondage portant sur un millier de cas (effectué en 1959 sur le « tout-venant » des tuberculeux consultant dans les dispensaires) avait permis d'évaluer aux deux tiers environ la proportion des vrais « nouveaux malades » (atteints pour la première fois d'une tuberculose respiratoire cliniquement patente) par rapport à l'ensemble des « nouveaux cas » signalés. Pour leur dernier tiers, ceux-ci étaient donc constitués par des récidives de tuberculoses anciennes.

Or, pour cette dernière catégorie de malades, la distribution des groupes d'âge était notablement différente : le sommet de la courbe était, sur le graphique, décalé vers la droite, c'est-à-dire vers les groupes plus âgés; alors que pour la catégorie des premières manifestations tuberculeuses la courbe culmine dans les groupes d'âge plus jeunes (fig. 14). Par conséquent, il semble bien que le groupe des adultes jeunes (15 ans à 35 ans) soit le groupe électivement atteint, si on considère l'incidence annuelle des cas cliniquement récents de tuberculose respiratoire.

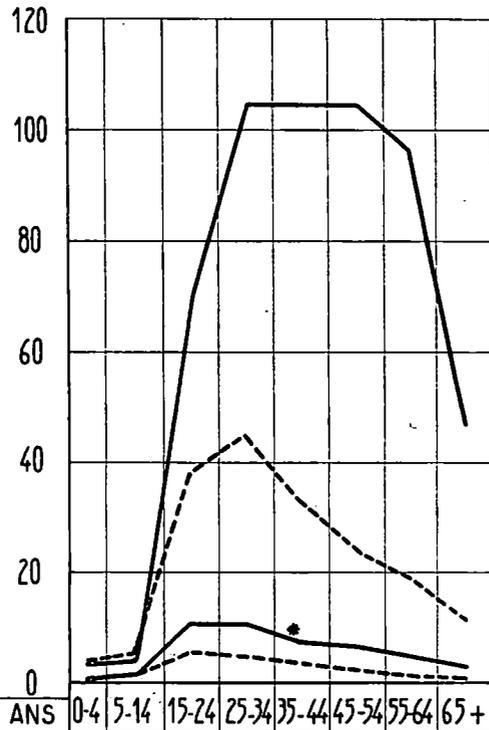
Les statistiques des dispensaires nous permettent-elles de connaître la morbi-

NOUVEAUX CAS DE TUBERCULOSE DECLARES DANS LES DISPENSAIRES FRANÇAIS EN 1964

TUBERCULOSES
GANGLIONNAIRES
HILAIRES



TUBERCULOSE PULMONAIRE
ET TUBERCULOSE PLEURALE *



TUBERCULOSE
EXTRA-RESPIRATOIRE

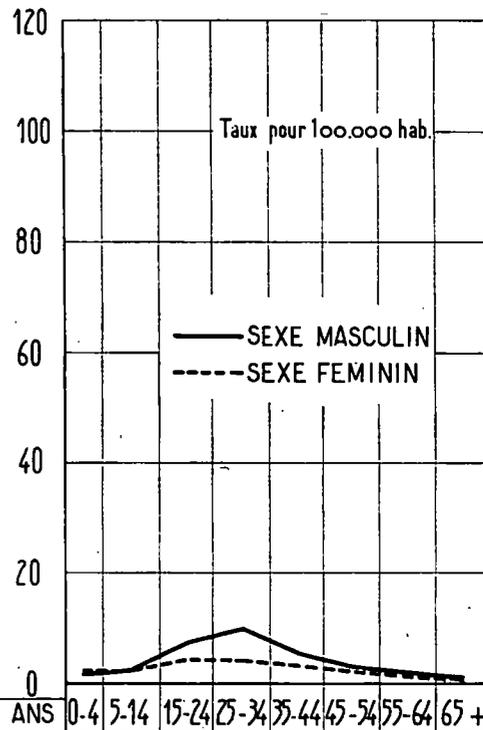
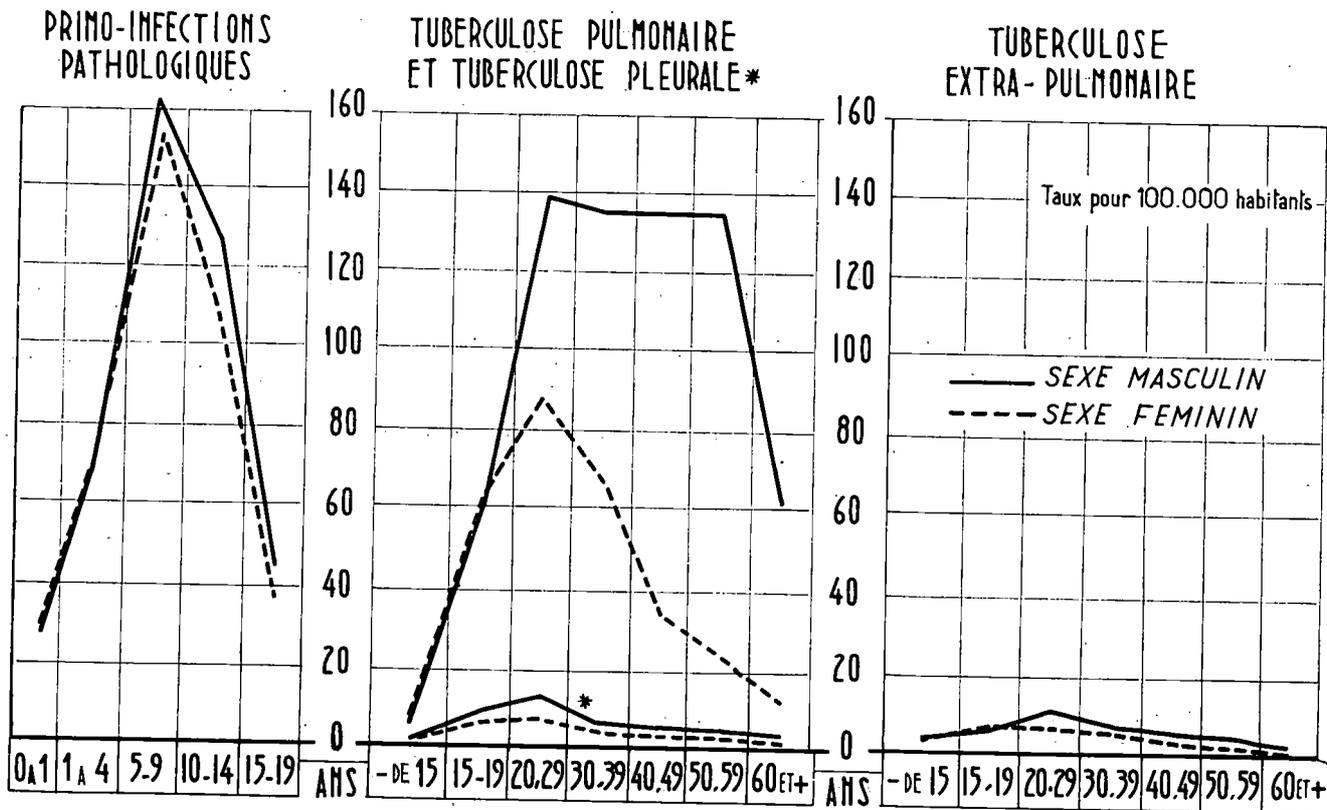


FIG. 12.

NOUVEAUX CAS DE TUBERCULOSE DÉCLARÉS DANS LES DISPENSAIRES FRANÇAIS EN 1958

Fig. 13.

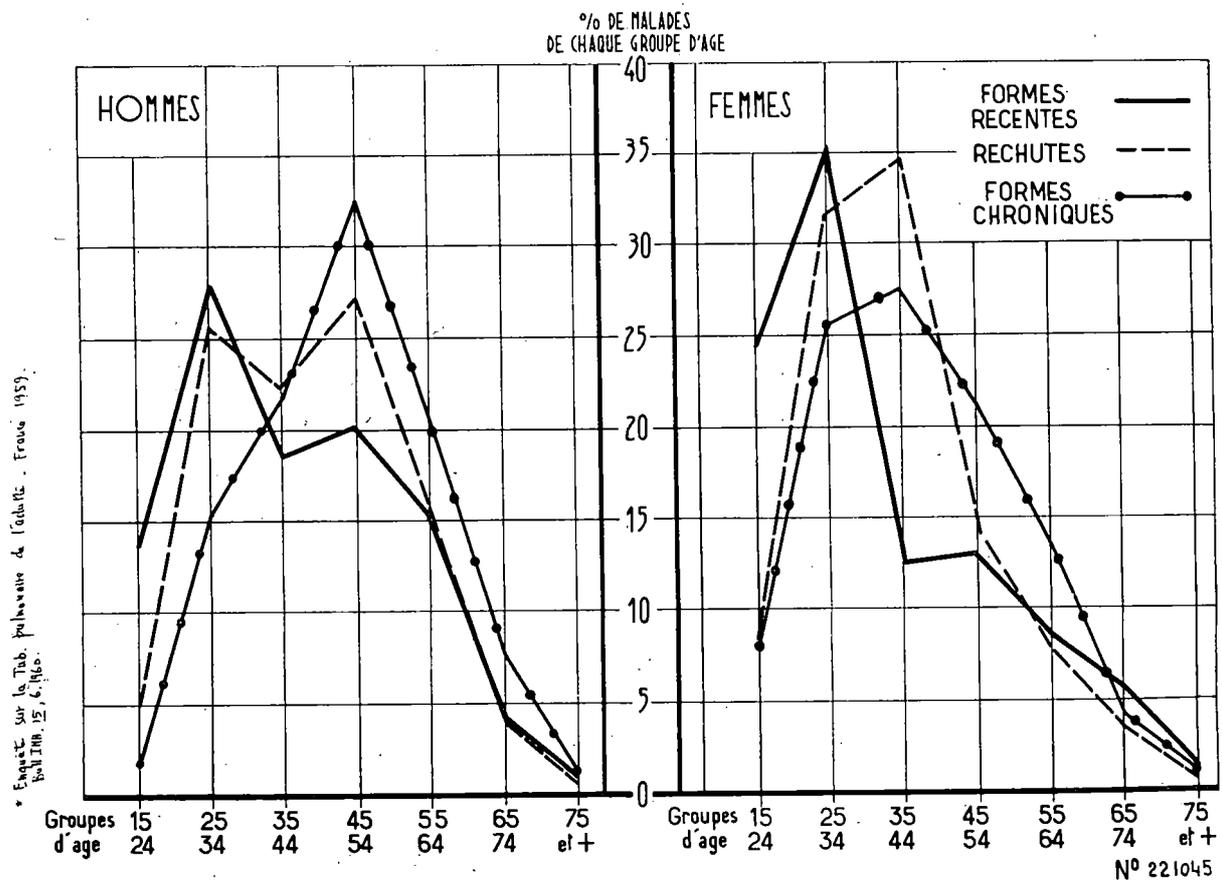


INSTITUT NATIONAL D'HYGIENE

N° 22985

REPARTITION DES MALADES DE CHAQUE GROUPE D'AGE DANS CHAQUE GROUPE DE TUBERCULEUX

Fig. 14.



* Enquête sur la Tub. Pulmonaire de l'adulte, France 1959, Bull. Inst. Nat. Hyg. 1960.

N° 221045

dité tuberculeuse de la population française, en particulier l'incidence des nouveaux cas ?

Certainement pas de façon exacte, mais seulement de façon approximative.

Il nous semble important de souligner le point suivant : un grand nombre (26 337) parmi les nouveaux malades consultant dans les dispensaires sont des Assurés sociaux appartenant au régime général de la Sécurité Sociale; mais ils ne représentent que la moitié des nouveaux tuberculeux connus des Caisses de

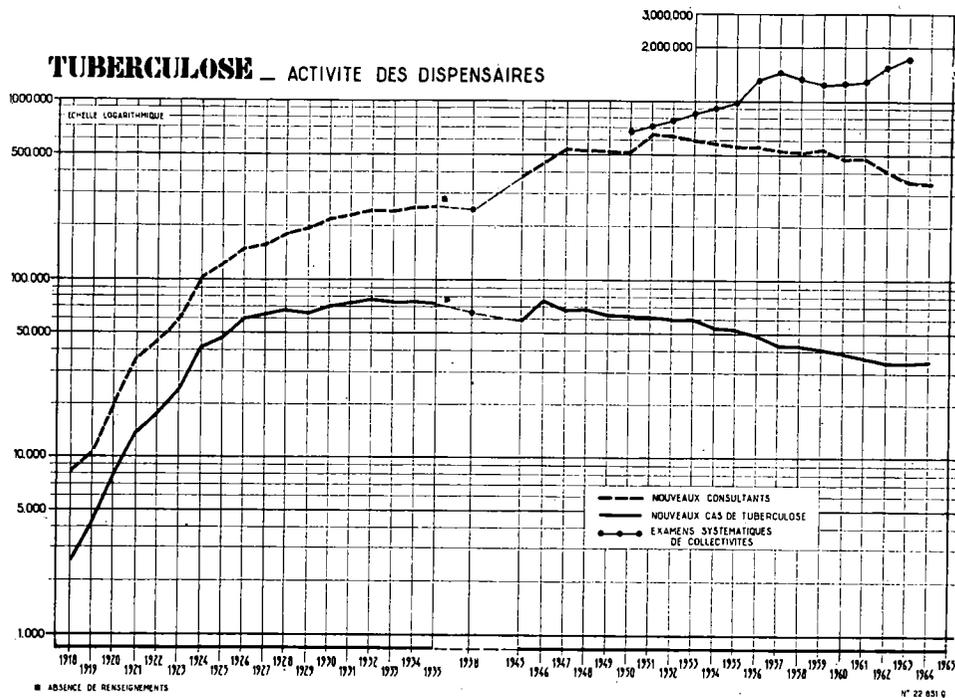


FIG. 15.

Sécurité Sociale. On peut donc supposer que s'il en est de même pour les Assurés sociaux, relevant d'autres régimes et pour les malades non assurés sociaux, les dispensaires antituberculeux ne connaissent que la moitié environ des nouveaux tuberculeux existant dans l'ensemble du pays. Ceci concorde avec les résultats d'une précédente enquête (1959) : un tiers à la moitié des cas, suivant les régions, échappait aux dispensaires.

En partant de cette base, on pourrait donc évaluer le nombre des nouveaux cas de tuberculose en France à 64 000 en 1964, ce qui représenterait un taux de 137 pour 100 000 sujets de tous âges; chiffres différents, comme on le verra, de ceux que l'on obtiendrait si on partait d'une autre base : par exemple, le nombre des nouveaux tuberculeux bénéficiant des prestations de la Sécurité Sociale.

Des statistiques des dispensaires, est-il possible de tirer des renseignements valables quant à l'évolution de l'incidence des nouveaux cas de tuberculose ? (fig. 15).

Il faut, sans nul doute, interpréter les résultats du recensement annuel avec beaucoup de prudence. En effet, la diminution progressive des nouveaux cas signalés pourrait résulter d'une désaffection des malades à l'égard des dispen-

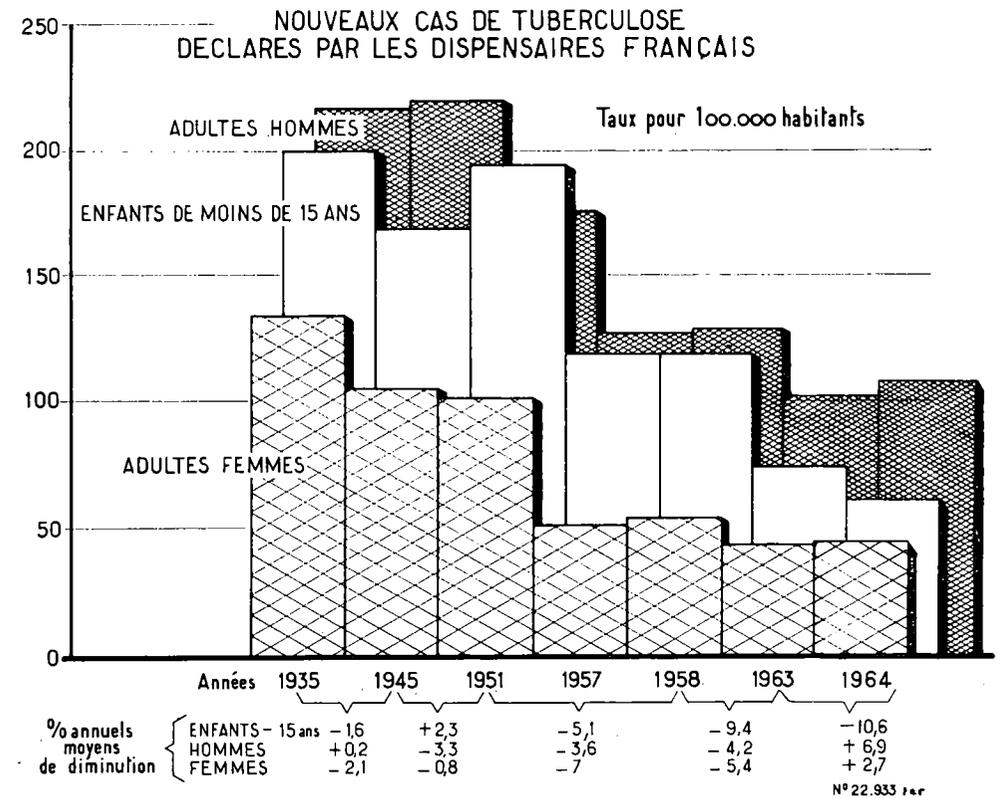


FIG. 16.

saires. Or, si de 1935 à 1951, le nombre des nouveaux consultants a considérablement augmenté (+136 %) du fait même de l'augmentation du nombre des dispensaires, il a, au contraire, sensiblement diminué de 1951 à 1958 (-22 %) et de 1958 à 1964 (-36 %). Mais, en revanche, l'activité de prospection des dispensaires s'est accrue dans le domaine du dépistage radiologique systématique des collectivités (+74 % de 1951 à 1958 et +26 % de 1958 à 1964). De plus, il importe de souligner que, pendant cette période de 12 ans, les nouveaux cas de tuberculose ont notablement diminué : -35 % de 1951 à 1958, -29 % de 1958

à 1964. Cette diminution est particulièrement nette pour les tuberculoses pleurales et pulmonaires; elle est plus importante chez les enfants que chez les adultes et, parmi ces derniers, plus importante chez la femme que chez l'homme (fig. 16). On peut faire remarquer également qu'une semblable rétrocession des nouveaux tuberculeux est constatée dans des départements où le nombre des nouveaux consultants n'a pas diminué.

Il est donc plausible de penser que la « morbidité tuberculeuse » (et non pas seulement le nombre des tuberculeux connus des dispensaires) est réellement en voie de rétrocession en France, mais il est impossible de chiffrer l'importance exacte de cette diminution.

1.2.2. — Renseignements émanant de la Sécurité Sociale

(fig. 17).

Le recensement des nouveaux tuberculeux admis chaque année au bénéfice des prestations de maladie de longue durée est établi sur le plan national par la Direction générale de la Sécurité Sociale, à partir des renseignements numériques fournis par les Caisses de Sécurité Sociale. Ces statistiques concernent les assurés du Régime général (et régimes affiliés : étudiants, fonctionnaires) et leur famille : environ 13 000 000 d'assurés « inscrits », au total 30 millions de personnes environ (si on tient compte de l'estimation du Ministère du Travail) appartenant à un milieu essentiellement urbain.

Le nombre des cas signalés pour l'ensemble de la France est de 51 941 en 1963 et de 50 696 en 1964, dont 43 957 tuberculoses respiratoires et 6 739 tuberculoses des autres organes : donc nettement plus élevé que celui des nouveaux malades connus des dispensaires (fig. 17). Or, on ne peut cumuler ces deux chiffres, car maints tuberculeux sont connus à la fois des dispensaires antituberculeux et des services de contrôle de la Sécurité Sociale; d'autres malades, au contraire, ne sont diagnostiqués et comptabilisés que par l'un des deux organismes.

Parmi ces « nouveaux cas » (qui comprennent également des récurrences récentes de tuberculoses antérieurement guéries), les tuberculoses extra-respiratoires ne représentent que la minorité, 14 % (proportion un peu plus élevée que ne le dénote le recensement des dispensaires), et dans ce groupe figurent pour un dixième des cas des méningites tuberculeuses. Les tuberculoses respiratoires constituent, au contraire, la majorité (86 %). Dans ce dernier lot, prédominent les tuberculeux pulmonaires qui représentent, comme parmi les malades des dispensaires, les deux tiers des malades.

Dans ces statistiques, la distribution suivant l'âge et le sexe des nouveaux cas de tuberculose ne nous est pas mentionnée. Mais d'une enquête récente déjà évoquée (portant en 1959 sur 1 300 adultes tuberculeux pulmonaires examinés par les services médicaux de contrôle de la Sécurité Sociale), il ressort que cette distribution est très voisine de celle qui nous est indiquée par le recensement des dispensaires : prédominance masculine, principalement pour les groupes d'âge

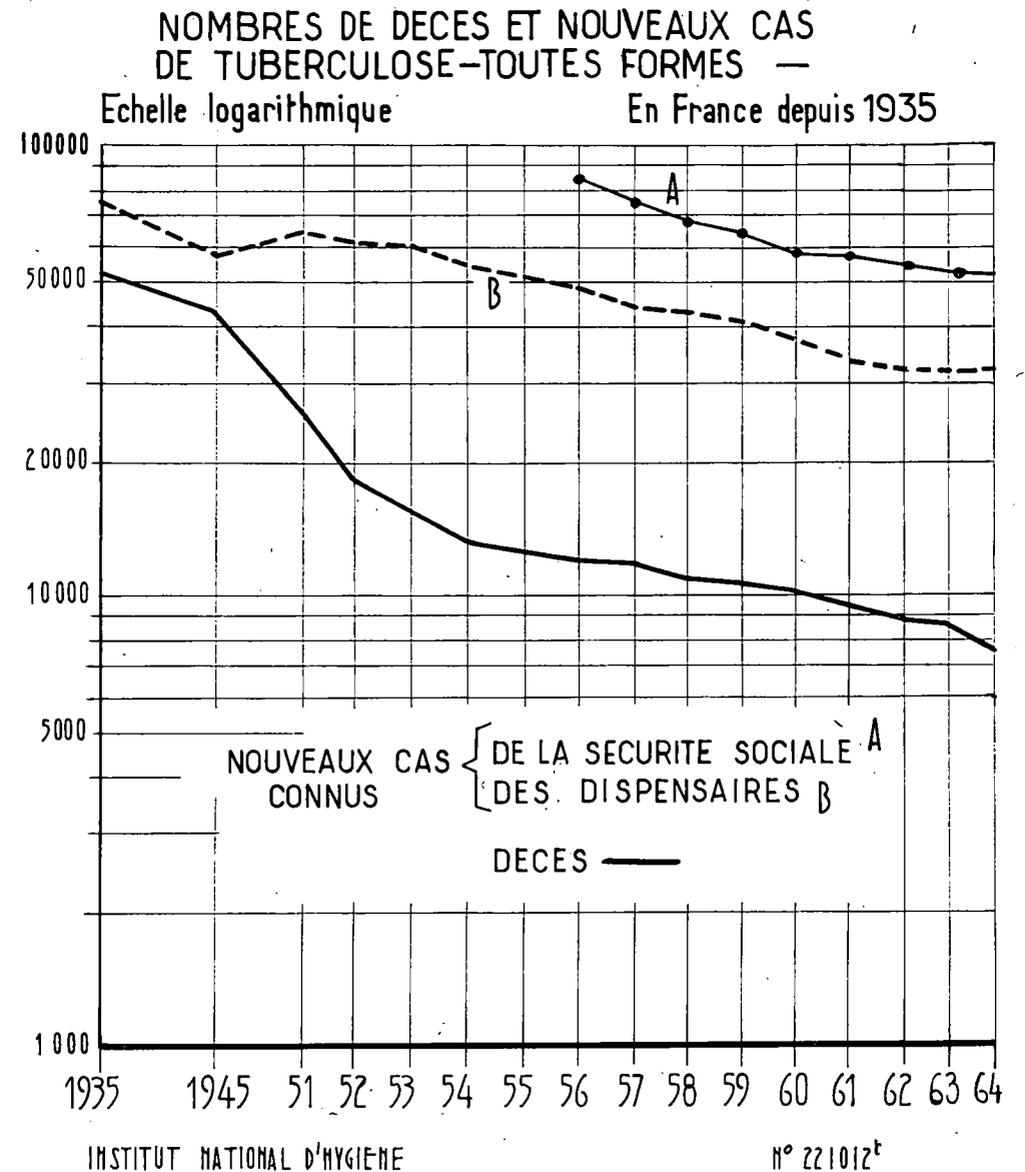


FIG. 17.

de 25 à 54 ans. Il en ressort également que les « nouveaux cas » recensés comprennent, en fait, environ un tiers de récurrences récentes d'anciennes tuberculoses qui avaient été considérées comme stabilisées.

Peut-on, d'après ces chiffres, calculer le *taux de morbidité des nouveaux cas* de tuberculose ? Il peut être valable pour la population des ressortissants de la Sécurité Sociale, encore que l'effectif global (assurés « inscrits » + « ayants droit ») ne soit pas exactement connu, mais seulement approximativement évalué. D'après les bases ci-dessus indiquées, l'incidence de la tuberculose (toutes localisations) serait de 176 pour 100 000 sujets en 1963 et de 164 en 1964. Ce taux est supérieur à celui précédemment évalué à propos des cas diagnostiqués par les dispensaires (137 pour 100 000), mais concerne, il est vrai, une population essentiellement urbaine.

Plus intéressante est l'*évolution annuelle* de cette « morbidité tuberculeuse » des Assurés sociaux : tout au moins à partir de l'année 1956, date depuis laquelle les conditions relatives à l'admission des tuberculeux au bénéfice des prestations de maladie de longue durée n'ont pas varié (fig. 13). Antérieurement, en effet, des modifications des dispositions réglementaires (survenues en 1955) ont fait intervenir des fluctuations sans rapport avec des variations de la morbidité tuberculeuse.

Un fait important : *depuis 1956* (alors qu'aucune modification d'ordre administratif n'est intervenue), le *nombre des nouveaux cas de tuberculose enregistrés a nettement diminué*, passant de 85 000 en 1956 à 50 696 en 1964.

La diminution observée (—29 % de 1956 à 1960, —15 % de 1960 à 1964) concerne aussi bien les cas de tuberculose respiratoire que les autres formes de tuberculose. Elle est du même ordre de grandeur que celle constatée pour les dispensaires antituberculeux.

Les statistiques relatives à la Sécurité Sociale de la région parisienne dénotent une semblable rétrocession.

Il ne semble pas que cette variation puisse être en rapport avec des modifications dans la prospection et le recrutement des tuberculeux, mais elle indique que l'indice des nouveaux cas de tuberculose s'abaisse progressivement.

1.2.3. — Renseignements émanant des établissements de cure pour tuberculeux : préventoriums et sanatoriums

(fig. 18 et 19).

Ces informations statistiques (qui sont centralisées sur le plan national par l'Institut National de Statistiques et par le Comité National de Défense contre la Tuberculose) ont trait au « mouvement » des malades dans ces divers établissements de soins. Il ne s'agit donc pas de statistique de morbidité :

— les fluctuations du nombre de malades admis chaque année dépendent de maints facteurs, tels que la capacité en lits des services, la durée de séjour, des variations dans les conditions de recrutement ;

— des malades entrés successivement dans plusieurs établissements au cours de la même année sont comptabilisés plusieurs fois.

ETABLISSEMENTS DE CURE POUR TUBERCULEUX - FRANCE METROPOLITAINE

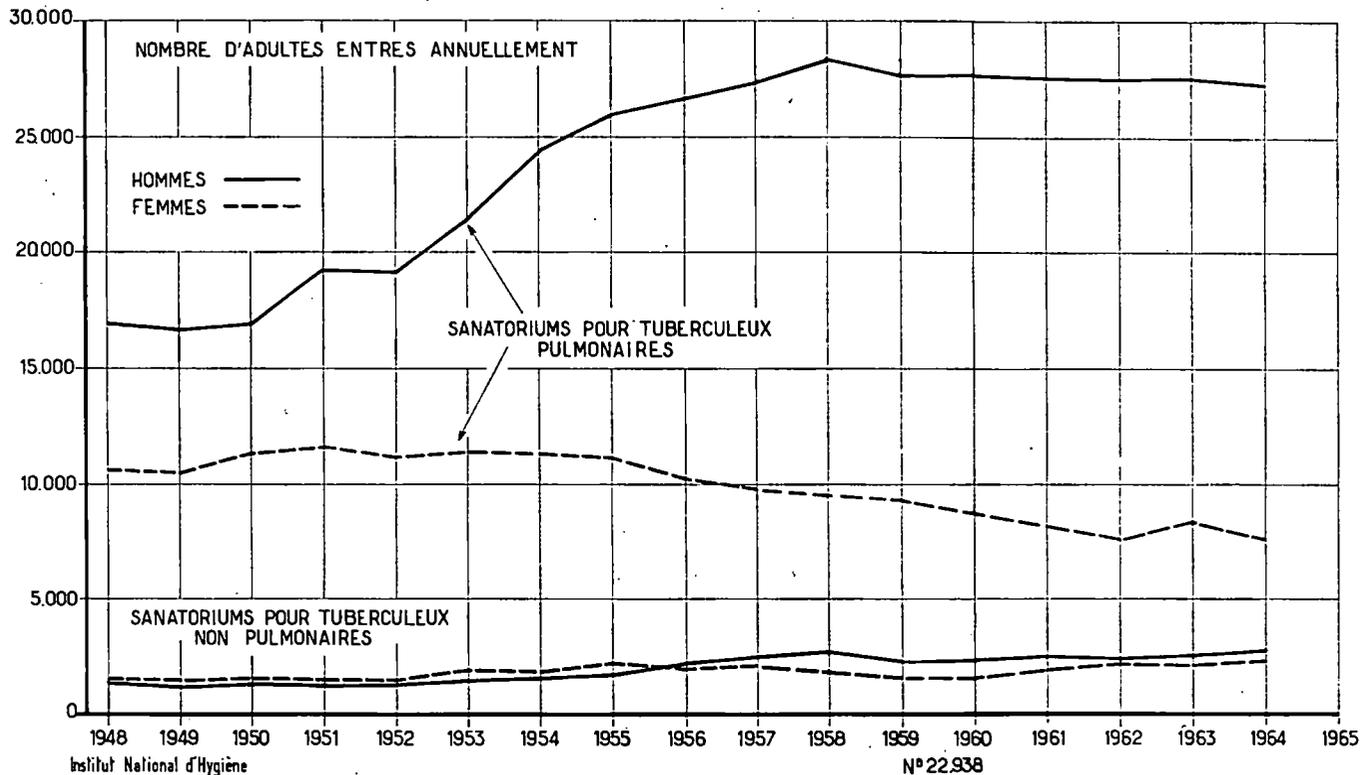


Fig. 18.

On peut toutefois penser que la diminution du nombre des entrants reflète dans une certaine mesure la diminution de la morbidité dont témoignent également les statistiques des dispensaires et de la Sécurité Sociale. Cet abaissement progressif du nombre annuel des malades dans les *établissements de plaine et altitude* (ceux qui reçoivent essentiellement des tuberculeux atteints de lésions respiratoires) s'amorce à partir de 1958. Il concerne aussi bien les enfants que les adultes et, chez ces derniers, plus spécialement les femmes :

Nombre d'entrants	En sanatorium		En préventorium	
	1958	1964	1958	1964
Enfants	1 450	1 190	20 000	12 500
Adultes femmes	10 000	7 700	—	—
Adultes hommes	28 000	25 000	—	—

Il est regrettable que le décompte des cas nouveaux, des récidives, des cas anciens et chroniques ne nous soit pas indiqué, de même que la distribution des âges, la répartition des diverses formes cliniques de la maladie et les résultats bactériologiques.

Un sondage effectué en 1959, portant sur environ 1 500 tuberculeux pulmonaires adultes soignés en sanatorium, avait montré qu'un cinquième d'entre eux était atteint de lésions anciennes bacillifères en permanence (80 % de ces chroniques étant du sexe masculin, 20 % seulement du sexe féminin). Mais nous ne savons pas si le nombre de tuberculeux chroniques a diminué ou non au cours des dernières années.

1.2.4. — Renseignements émanant des hôpitaux

(fig. 20 et 21).

Les statistiques hospitalières ne sont pas actuellement centralisées à l'échelon national. Mais la statistique du « mouvement » des malades, par groupes d'âge et sexe et par catégories de diagnostic, est établie annuellement pour l'ensemble des *hôpitaux de l'Assistance Publique de Paris*.

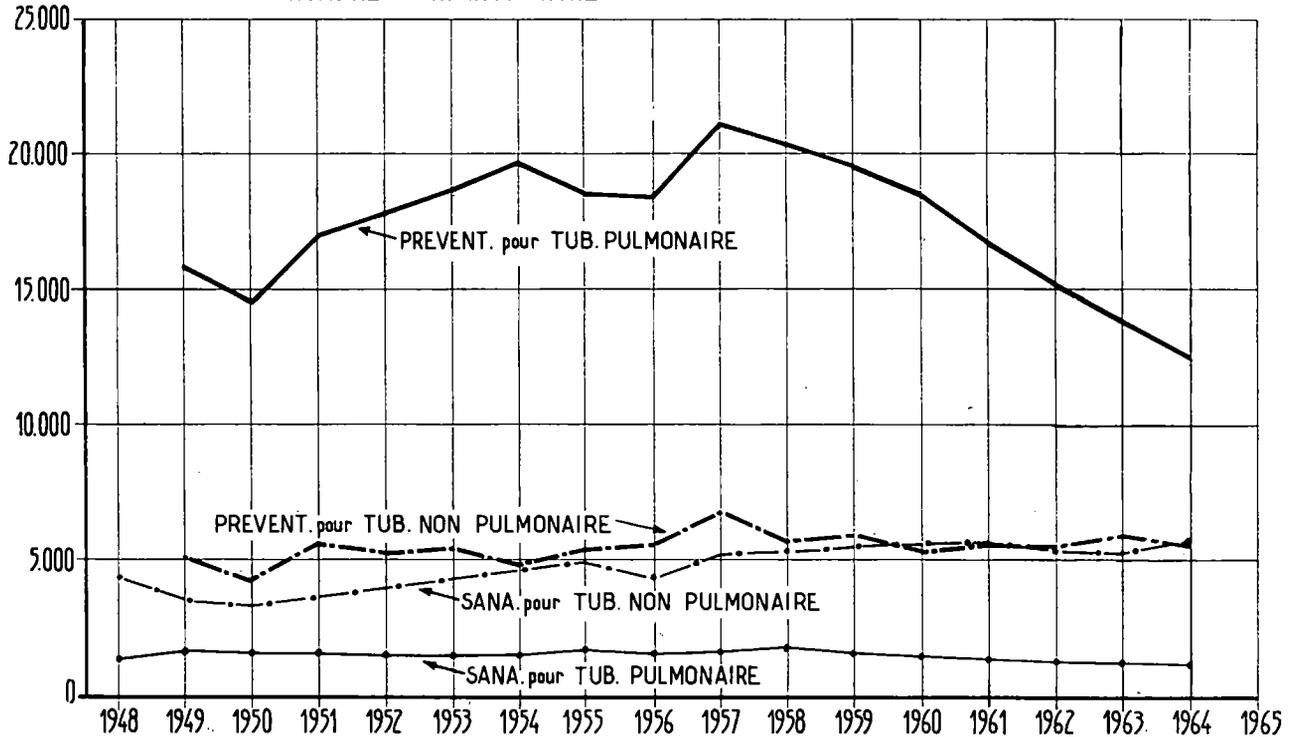
Elle fait état, en 1964, de 354 785 « entrants » (pour la majorité originaires du département de la Seine), parmi lesquels les tuberculeux sont au nombre de 12 735, comprenant une forte proportion d'adultes, principalement d'hommes.

Les taux indiqués sur les figures ne représentent pas un taux de morbidité réel, mais simplement la proportion (par rapport à 100 000 habitants de la Seine) des malades connus des services hospitaliers. Ceci, en vue de comparer la fréquence relative selon l'âge et le sexe et selon la période envisagée.

ETABLISSEMENTS DE CURE POUR TUBERCULEUX

FRANCE METROPOLITAINE
NOMBRE D'ENFANTS ENTRES ANNUELLEMENT

Fig. 19.



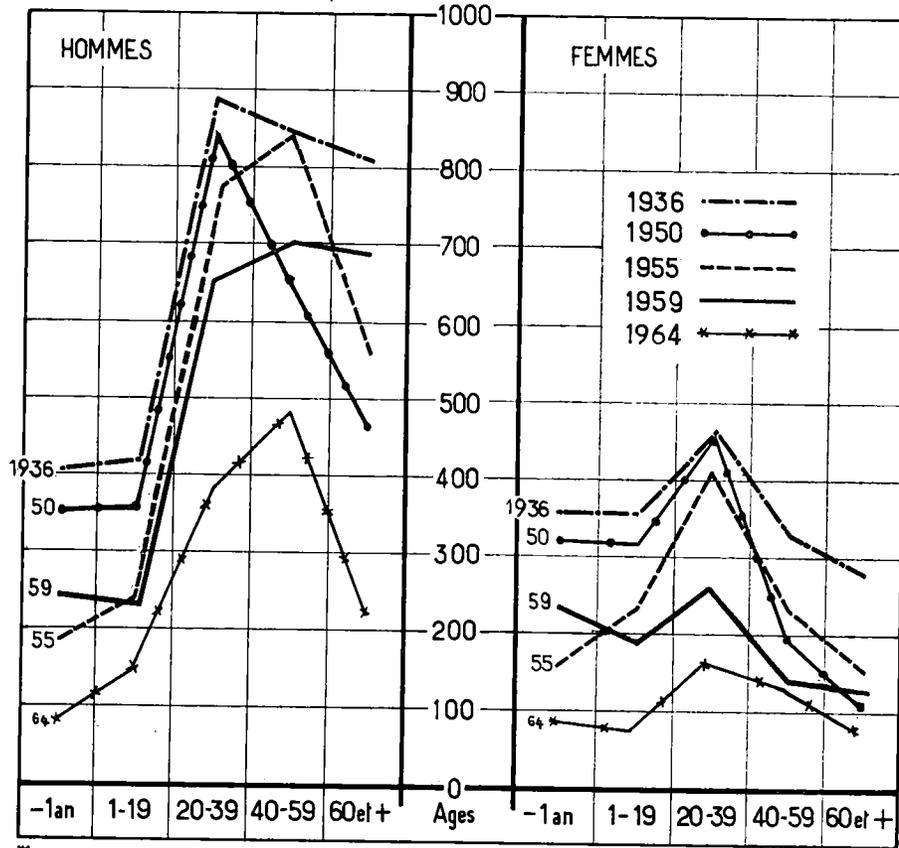
* POUR LES SANATORIUMS, IL S'AGIT ICI UNIQUEMENT DES ENFANTS DE MOINS DE 15 ANS.
POUR LES PREVENTORIUMS, IL S'AGIT A LA FOIS D'ENFANTS ET DE JEUNES ADULTES.

N° 22789t

TUBERCULEUX* HOSPITALISES DANS LES HOPITAUX DE PARIS

REPARTITION SUIVANT L'AGE ET LE SEXE

Taux pour 100.000 habitants de la Seine



* Tuberculose, toutes formes

Institut National d'Hygiène

FIG. 20.

N° 22.1011

La diminution du nombre des tuberculeux hospitalisés est très nette, comme en témoignent les chiffres suivants :

	Taux (pour 100 000 habitants de la Seine)					% par rapport au nombre des malades				
	1946	1950	1955	1959	1964	1946	1950	1955	1959	1964
Hommes	572	620	632	566	338	10	10	9	7	5
Femmes	348	290	269	186	121	6	6	5	3	2
H + F	448	443	437	361	225	8	8	7	5	3,5

TUBERCULEUX HOSPITALISES DANS LES HOPITAUX DE PARIS
TOUTES FORMES DE TUBERCULOSE — Taux pour 100 000 habitants
POPULATION DE LA SEINE

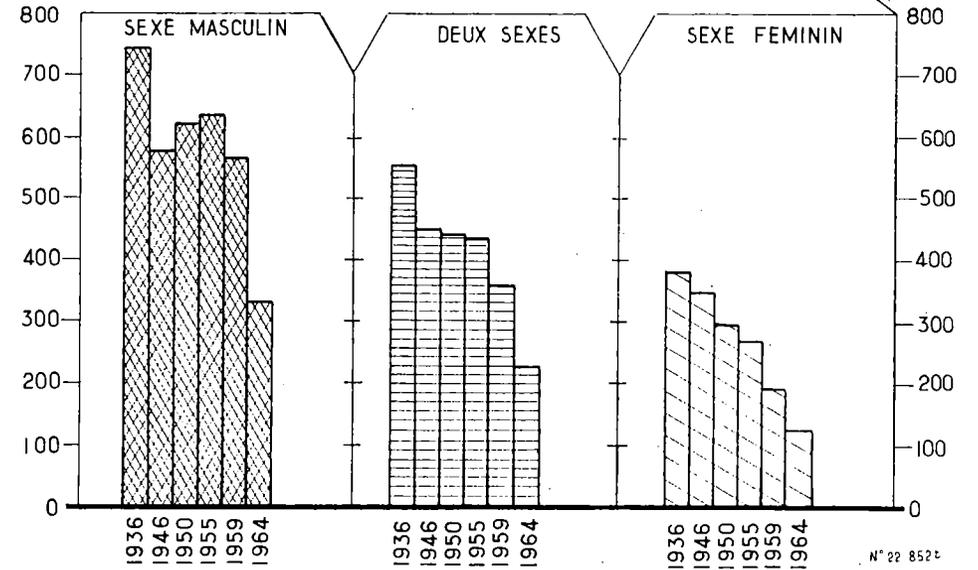


FIG. 21.

La rétrocession de cette morbidité tuberculeuse est particulièrement frappante si on considère les jeunes enfants :

Enfants âgés de moins d'un an	Tuberculoses toutes formes (taux pour 100 000)		Dont tuberculose méningée (taux pour 100 000)	
	1959	1964	1959	1964
Garçons	252	94	84	2
Filles	232	98	57	6

Elle est également très importante si on considère les enfants plus âgés et les jeunes adultes (qui, pour la plupart, sont atteints de lésions respiratoires), alors qu'elle est moins notable chez les sujets âgés (fig. 20).

Sans doute, la persistante morbidité de ces groupes d'âge est-elle le fait de tuberculoses anciennes d'évolution prolongée. C'est ce que confirmait le sondage effectué en 1959 parmi 1 300 tuberculeux hospitalisés dans divers hôpitaux

français : un cinquième d'entre eux présentait des récidives de vieilles tuberculoses apparemment stabilisées : un sixième était des chroniques bacillifères comprenant une très forte majorité d'hommes.

Mais nous ne possédons pas ce type d'information (relative à la répartition des cas nouveaux, des récidives, des cas chroniques) pour une période récente.

1.2.5. — Confrontation des diverses sources de renseignements.

De l'analyse des données statistiques relatives au *recensement des malades*, il ressort de toute évidence qu'il est impossible de calculer de façon précise le taux actuel de morbidité tuberculeuse, qu'il s'agisse de l'incidence des premières manifestations cliniquement récentes et des récidives, de la fréquence des tuberculoses chroniques bacillifères et de la prévalence globale de la maladie.

Les nombres de cas dénombrés dans les divers organismes ou administrations sanitaires, dans une région déterminée, ne peuvent être additionnés puisqu'un même tuberculeux est susceptible d'être examiné, traité ou contrôlé, successivement par des services différents. De plus, il arrive très souvent que ces services fassent état de données numériques concernant des zones géographiques, des effectifs de population et, même, des faits pathologiques éminemment différents et par conséquent difficilement comparables. Enfin, les techniques mises en œuvre pour le diagnostic, l'interprétation des résultats et leur notation ne répondent pas toujours à des normes régulières et uniformes. A cet égard, il est trop fréquent que manque la confirmation bactériologique du diagnostic, tant pour les malades « nouveaux » que pour les tuberculeux « anciens », ce qui nous prive d'une information essentielle sur le plan épidémiologique.

Nous ne pouvons donc faire, à propos de la morbidité tuberculeuse en France, que des estimations qui, suivant la source des renseignements (dispensaires, Caisses de Sécurité Sociale, hôpitaux) et la base numérique de référence, risquent de varier dans d'assez larges limites : 100 à 200 pour 100 000 habitants pour l'incidence (50 000 à 100 000 nouveaux cas dans l'ensemble de la population française); 300 à 600 pour 100 000 pour la prévalence globale (150 000 à 300 000 malades).

Sans doute, les récentes dispositions réglementaires relatives à la « *déclaration obligatoire* » de la tuberculose nous permettront-elles d'obtenir des statistiques plus exactes.

Il faut toutefois remarquer que les déclarations sont actuellement loin d'être complètes : 28 000 cas seulement ont été notifiés en 1965 aux DASS et signalés par les DASS à l'I. N. S. E. R. M., ce qui est manifestement inférieur à la réalité; la plupart des départements ont enregistré un nombre de signalements inférieur au nombre de cas connus des dispensaires; dans 10 départements, les déclarations sont en nombre infime ou totalement absentes.

Comme on ne saurait fonder un programme de lutte antituberculeuse sur des données aussi peu précises, il est indispensable d'organiser de façon méthodique le processus de notification des cas de tuberculose.

1.2.6. — Comparaisons avec d'autres pays.

Malgré une tendance très nette à la diminution, la morbidité tuberculeuse est plus importante en France qu'elle ne l'est dans maints pays européens. Certes, la comparaison est difficile, faute d'une terminologie et d'une classification univoques pour définir ce qu'il est convenu de désigner par « cas de tuberculose » à inclure dans les statistiques épidémiologiques nationales et internationales. Le critère bactériologique (le plus objectif) est, entre autres, rarement mis en exergue.

Malgré tout, les statistiques suivantes (relatives aux « nouveaux cas de tuberculose notifiés » aux services de Santé Publique, dans un certain nombre de pays où la déclaration, obligatoire ou non, est systématique) sont intéressantes à considérer :

Nouveaux cas de tuberculose toutes formes.
Taux annuel pour 100 000 habitants de tous âges.

	1960	1961	1962	1963	1964
Allemagne :					
République démocratique.....	136	118	—	114	—
République fédérale.....	124	115	107	99,5	93,6
Autriche	64	59	—	—	—
Danemark	25	—	20,7	18,8	—
Italie	117	108	—	—	—
Luxembourg	—	—	70,2	59,3	—
Norvège	32	—	39,5	39,7	—
Pays-Bas	51	47	42,3	38,7	37,1
Royaume-Uni, Angl. et Galles.....	52	47,5	46,1	42,3	—
Ecosse	74	69	64,7	58,1	54,4
Irlande (Nord)	64	58	50,9	42,8	37,9
Suède	56	53	49,9	46,5	40,9
Suisse	91	89	75,3	74,9	—
Tchécoslovaquie	170	142	99,2	87,9	80,9
Yougoslavie	—	—	220	—	—
Canada	35,5	32	33,4	30,2	28,6
États-Unis	31	30	28,7	28,7	26,3
France :					
Statist. Sécurité sociale.....	222	217	189	176	165
Dispens. chiffre réel	84	76	67	69	69
Dispens. chiffre estimé	168	152	134	137	136

1.3. — DÉPISTAGE DES TUBERCULOSES RESPIRATOIRES
PAR EXAMENS RADIOLOGIQUES SYSTÉMATIQUES
(fig. 22 et 23).

1.3.1. — *En France*, le dépistage radiologique systématique étant très largement diffusé dans de nombreuses collectivités, principalement les collectivités d'adultes, nous disposons d'un assez grand nombre d'informations.

Toutefois, ces renseignements ne sont centralisés ni à l'échelon national, ni à l'échelon départemental, mais sont réunis au niveau de l'organisme ou de la collectivité qui a la charge des examens systématiques. Compte tenu du grand nombre de ces services et de leur diversité d'appartenance, il est difficile de colliger ces résultats de façon constante et régulière.

Au reste, les statistiques ainsi réunies ne peuvent avoir de valeur formelle. Et ceci, pour diverses raisons :

— les groupes de sujets examinés (groupes d'âge et groupes socio-professionnels particuliers) ne constituent pas un échantillon représentatif de l'ensemble de la population française, ni même de la population d'une région géographiquement déterminée;

— l'importance numérique des groupes examinés est très variable et la proportion des sujets examinés par rapport à l'effectif existant n'est pas toujours précisée;

— maintes différences existent dans la technique utilisée pour le dépistage, la fréquence des examens complémentaires qui lui font suite, la périodicité des examens systématiques, l'interprétation et la classification des « anomalies » observées.

Aussi, l'estimation de la fréquence des nouveaux cas dépistés ne peut-elle avoir qu'une simple valeur indicative.

Chez les *élèves des établissements d'enseignements*, l'incidence des tuberculoses respiratoires est faible :

— 1,2‰ en 1960; 0,6‰ en 1964 chez les plus jeunes (élèves de l'enseignement du premier degré dans la région parisienne) (*);

— 2‰ en 1960, 1,2‰ en 1963 chez les plus âgés (élèves des écoles normales d'instituteurs).

Il est probable que cette fréquence est surestimée : en effet, les statistiques font, en général, état des « images de tuberculose dépistées » sans pouvoir toujours tenir compte des résultats des examens complémentaires.

Chez les *étudiants* (fig. 22), l'incidence des cas de tuberculose « active » dépistés a diminué de plus de moitié en une dizaine d'années, comme le montrent les chiffres suivants :

(*) Statistiques du Service de Radiophotographie de la Caisse régionale de Sécurité Sociale de la région parisienne (D^r PELLETIER).

		Années universitaires							
		1945-1946	1949-1950	1950-1951	1954-1955	1959-1960	1960-1961	1962-1963	1963-1964
Effectifs d'étudiants.	Toutes universités *. Université de Paris **. Université de Strasbourg ***.	110000	125800	?	138400	180800		264300	
						5500	6000	8100	9000
% d'étudiants examinés par rapport aux étudiants inscrits.	Toutes universités. Université de Paris. Université de Strasbourg.	60	78	?	82	82		85	
Incidence % des tuberculoses respiratoires « actives » dépistées.	Toutes universités. Université de Paris. Université de Strasbourg.	8	6,8 4	5,5	4,5	3		1,6	
						2,54	1,83	0,86	0,77
Dont ‰ bacillifères.	Toutes universités. Université de Paris. Université de Strasbourg.				1,4	1		0,4	
									0,15

* Statistiques du Service de Médecine Préventive Universitaire, au Ministère de l'Éducation Nationale.
** Statistiques du Service de M. P. U. de Paris (D^r LACOMBE).
*** Statistiques du Service de M. P. U. de Strasbourg (D^r ROEGEL), in : Thèse PÉRON, 1966.

Chez le *personnel enseignant* (*) (groupe de population plus stable que les étudiants et plus régulièrement surveillé), le taux est plus bas : 1,7‰ en 1960 pour l'ensemble de la France.

Dans les collectivités d'adultes, *ouvriers ou employés en milieu urbain*, on peut faire les constatations suivantes en tenant compte des données relatives à la période 1954 à 1958 (fig. 23) :

— le taux des tuberculoses dépistées (à l'exclusion des cas antérieurement connus) varie, suivant les collectivités, de 0,5 à 3,5‰;

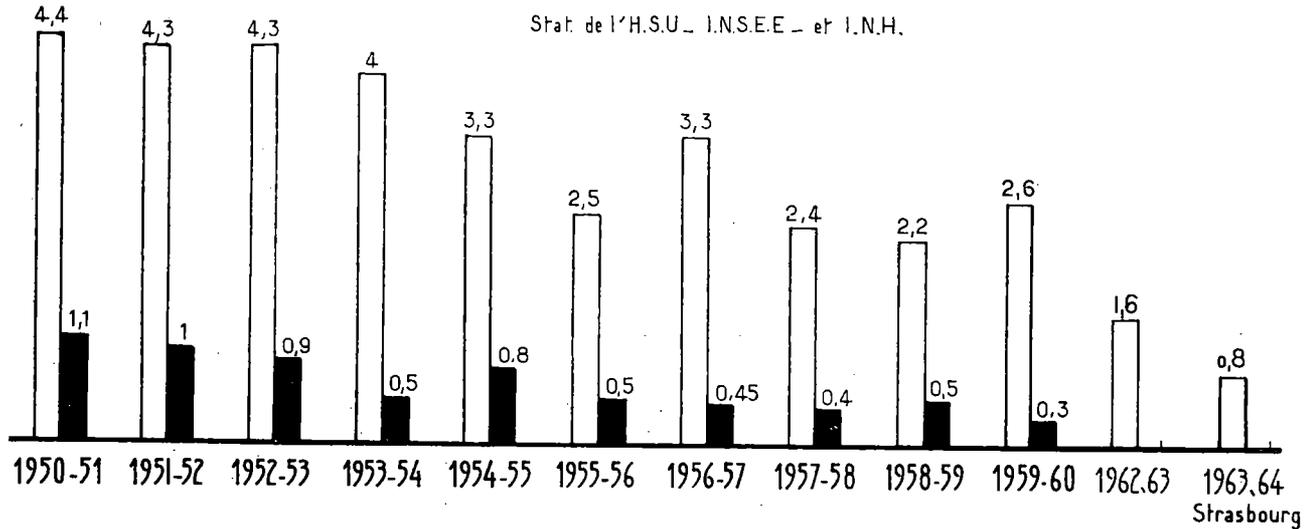
— il est toujours plus bas chez les sujets régulièrement dépistés que chez le « tout-venant » de milieu social comparable, mais examiné à l'embauche (dans ce cas, un taux particulièrement élevé de 11‰ a été noté);

(*) Statistiques du Ministère de l'Éducation Nationale.

TUBERCULOSES EVOLUTIVES LATENTES
 DEPISTÉES PAR EXAMEN RADIOLOGIQUE PULMONAIRE
 Chez les étudiants français Taux pour 1000 sujets examinés

TUBERCULOSES PULMONAIRES
 PRIMO-INFECTIONS AVEC IMAGES RADIOLOGIQUES + PLEURESIES

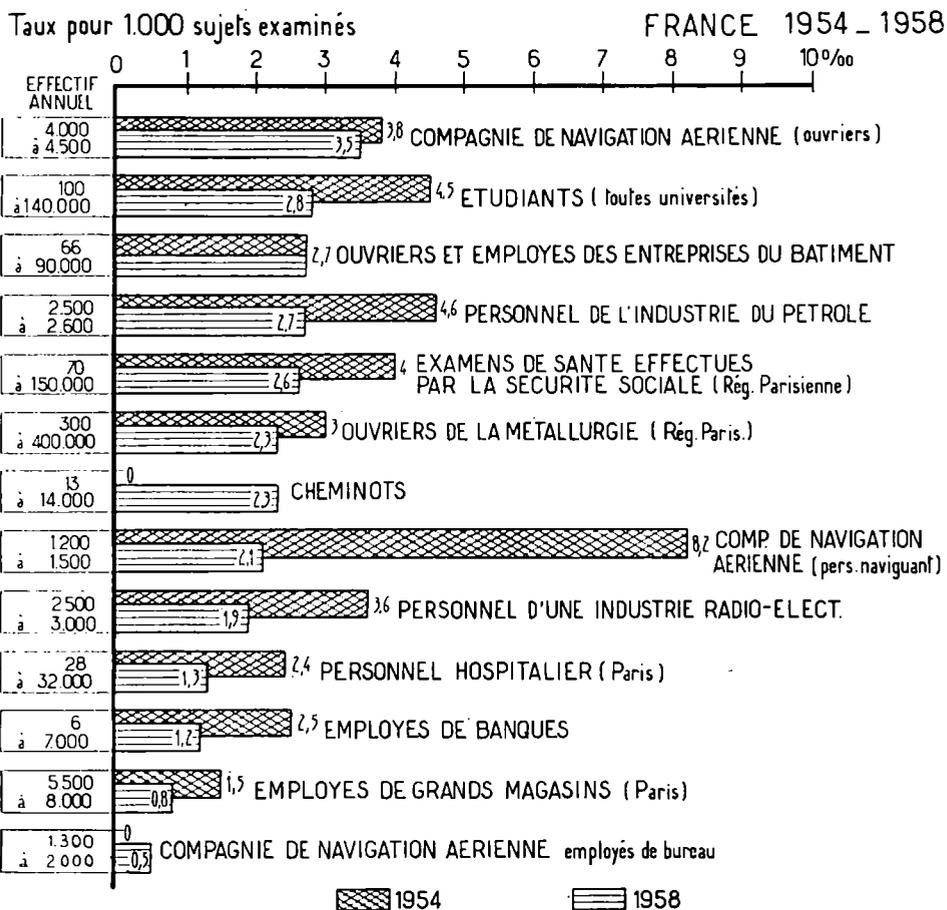
Stat. de l'H.S.U. - I.N.S.E.E. - et I.N.H.



N° 22 805 t

- il est un peu plus bas chez les employés de bureau ou employés de commerce qu'il ne l'est chez les ouvriers;
- la fréquence des tuberculoses dépistées paraît être, de 1950 à 1958,

TUBERCULOSES "ACTIVES" DEPISTÉES
PAR EXAMEN RADIOLOGIQUE SYSTEMATIQUE
DANS DES COLLECTIVITES D'ADULTES



N° 22.1009

FIG. 23.

en nette régression; et ceci, particulièrement dans les collectivités soumises, d'une part, à un examen d'embauche et, d'autre part, à des examens de dépistage réguliers.

Les différences observées, à une même époque, entre les diverses collecti-

vités, sont plus difficiles à interpréter, compte tenu des nombreux facteurs de variation énumérés plus haut.

Dans ces mêmes types de collectivités urbaines, pour la période 1960-1964, nous disposons également d'un certain nombre d'informations :

— dans un grand nombre d'entreprises de la région parisienne (examinées par le service radiophotographique de la Caisse régionale de Sécurité Sociale (*) : 150 000 à 180 000 sujets examinés, suivant les années), l'incidence des tuberculoses dépistées est de 2 ‰ en 1960, de 1,5 ‰ en 1964;

— les travailleurs parisiens examinés au titre des « examens de Santé » par les services de la Caisse primaire centrale de Sécurité Sociale (**) (50 à 80 000 sujets suivant les années) présentent une incidence de 2,2 ‰ en 1960, de 3,2 ‰ en 1962, de 2,9 ‰ en 1964.

Pour ce dernier groupe, l'incidence des tuberculoses bacillifères est seulement de 0,2 ‰. Il faut dire, en effet, que les résultats des examens bactériologiques ne sont connus du service de dépistage que pour 39 ‰ des sujets signalés comme « suspects » de tuberculose à l'examen radiophotographique, et que seulement 7 ‰ d'entre eux ont des bacilles.

En milieu rural, peu nombreux sont, actuellement, les renseignements relatifs au dépistage radiologique systématique, qui n'est pas encore généralisé comme il l'est dans les groupements urbains. La fréquence élevée des tuberculoses trouvées dans les populations rurales de l'Ariège et des départements de l'ouest de la France (8 ‰, 11 ‰) en 1958 répond peut-être au fait qu'il s'agissait là d'un premier dépistage (analogue, en somme, aux examens d'embauche précédemment évoqués), permettant de découvrir pour la première fois des tuberculoses anciennes, méconnues ou négligées.

Des « examens de Santé », effectués dans le département des Bouches-du-Rhône par la Caisse de Mutualité agricole en 1963, permettent de découvrir 4,5 ‰ de « tuberculeux évolutifs » jusque-là ignorés.

Mais ces renseignements sont parcellaires. On ne peut en déduire que l'incidence ou la prévalence des tuberculoses respiratoires est plus élevée en milieu rural qu'en milieu urbain.

On peut résumer quelques résultats récents du dépistage radiophotographique systématique en France sur le tableau, page ci-contre.

1.3.2. — Comparaisons avec les autres pays.

Cette comparaison est malaisée, car les enquêtes concernent des périodes très diverses, tiennent compte de techniques d'examen non uniformes et sont souvent établies sur des bases différentes : elles se réfèrent tantôt au « tout-venant » de la population (de tous âges ou des adultes, ou de certains groupes d'âge),

(*) Statistiques du Service de radio-dépistage de la Caisse régionale (D^r PELLETIER).

(**) Statistiques du Service des examens de Santé de la Caisse primaire centrale (D^r MICHOLET).

Collectivités	Date	Sujets examinés		Incidence de la tuberculose respiratoire (taux ‰)	
		Nombre	% p. r. effect.	Globale	B. K.+
Ecoliers 1 ^{er} degré (région parisienne).	1960 1964			1,2 0,6	
Elèves des écoles normales d'instituteurs (ensemble de la France).	1963			2	
Etudiants toutes universités. Université de Paris. Université de Strasbourg.	1962-1963 1960-1961 1963-1964	264 300 54 347 9 000	85	1,6 2 0,77	0,4 0,15
Personnel enseignant (ensemble de la France).	1960	513 405	89,5	1,7	
Personnel des industries électriques et gazières.	1960 1962			2,63 1,72	
Ouvriers et employés (région parisienne).	1960 1964	150 à 180 000		2 1,5	
Examens de santé des travailleurs assurés sociaux de Paris.	1960 1962 1964	50 à 80 000		2,2 3,2 2,9	0,2
Examens de santé des travailleurs ruraux des Bouches-du-Rhône.	1963	2 042		4,5	

tantôt à des groupes sélectionnés. On peut toutefois donner les exemples suivants (dont certains ont été colligés par l'O. M. S. pour le séminaire de Karlovy-Vary, mai 1962), qui ont trait, soit à des résultats de « campagnes de masse » menées dans une ou plusieurs régions, soit de dépistages radiophotographiques d'un échantillon de l'ensemble de la population, soit de dépistages de certaines collectivités (voir tableau p. 964).

1.4. — DÉPISTAGE TUBERCULINIQUE PÉRIODIQUE CHEZ LES ENFANTS ET JEUNES ADULTES

(fig. 24 à 26).

1.4.1. — En France, le dépistage, par la pratique systématique des tests tuberculiniques, des sujets « tuberculino-positifs » est effectué de façon assez généralisée chez les enfants et jeunes adultes : principalement dans les collectivités

Pays	Date	Sujets radiographiés		Incidence de la tuberculose respiratoire (taux pour ‰)	
		Nombre	% p. r. effectif	Globale	Cas bacillaire ou « contagieux »
Allemagne :					
République démocratique...	1963	10 730 900	?	0,83	
République fédérale.....	1963	250 000 (étud.)	?	0,92	
Argentine	1960	(Etudiants Buenos-Aires).		8,1	
Autriche	1960	90-800	30 à 80	?	0,25
Belgique	1961	1 700 000	30 à 50	2,5	
	1962	23 492 (candidats à un emploi de l'Etat).		0,21	0,02
Bulgarie	1960	1 600 000	98	0,63	0,13
Danemark (sauf Copenhague et Bornholm)	1950-52 1952-56	785-125 Adultes ≥ 15 ans. 744-261	75 ?	0,63 0,25	
Danemark (étud.)	1959	13 000	?	1	
Espagne	1958-61	3 000 000	20	2,47	0,98
Etats-Unis (étud.)	1960	42 000	?	1	
Grande-Bretagne :					
Angleterre	1959	472 600	75	2,41	
Ecosse	1957-58	1 844 268	68	2,35	
Grèce	1958-60	125 000	25	3,1	
Irlande	1960-61	8 130	72	3,3	
Italie	1955-57	120 700	15	2,95	
Japon (étudiants)	1960	72 237	?	1,7	
Norvège	1954-58	1 400 000	?	?	1,2
Pays-Bas :					
Amsterdam	1959	78 938	92	0,64	0,57
Ensemble du pays	1959-60	2 050 000		0,33	0,21
Pologne (étudiants)	1957-58 1960	130 000 2 800 000	? 75	7,5 5	
Roumanie	1959-60	891 500	89	2,3	0,9
Suède	1955-60	465 000	73	1,7	0,7
Suisse	1960	900 000	40 à 50	0,8	
Tchécoslovaquie	1960-61	78 000	95	1,49	1,08
Yougoslavie :					
Slovénie	1951-57	998 134	95	3	1,5 lésions cavitaires.
Ensemble du pays	1958-61	655 000	?	9	?
Tunisie (Sousse)	1959-60	341 000	74	25	10
Turquie	1960-61	235 000	87	14	2
Uruguay	1960	(Etudiants Montevideo.)	?	5,6	?

scolaires et universitaires et dans l'armée (chez les jeunes recrues). On peut donc apprécier, dans une certaine mesure, quelle est la *prévalence* de l'infection des groupes d'âge considérés et, éventuellement, ses variations en fonction d'un certain nombre de facteurs.

De plus, les tests tuberculiniques étant périodiquement répétés, en général tous les ans chez certaines catégories de sujets, on peut détecter ceux dont le test a « viré » de la négativité à la positivité, et, par conséquent, essayer de mesurer l'*incidence de l'infection*, même s'il s'agit d'infections latentes, cliniquement inapparentes quoique biologiquement décelables.

Malheureusement, si nous disposons d'un certain nombre de données numériques, *ces données ne sont pas exactement comparables* d'une collectivité à l'autre et, pour un même type de collectivité, d'une année à l'autre.

On retrouve ici les mêmes difficultés que celles relatives au recensement des malades : absence de standardisation des techniques et de normalisation des critères de positivité; insuffisance de la prospection à laquelle échappe une partie des sujets qui y sont cependant obligatoirement soumis (25 à 30 % des enfants d'âge scolaire, par exemple); caractère sélectif de la prospection qui, pour certains groupes d'âge (adolescents et jeunes adultes), ne touche que des catégories sociales particulières (par exemple, étudiants), à l'exclusion des autres secteurs de la population (par exemple, jeunes ouvriers, employés). Aussi, les résultats des « examens de routine » ne peuvent-ils nous indiquer qu'un ordre de grandeur du phénomène recherché.

En ce qui concerne les *jeunes enfants d'âge pré-scolaire*, la documentation statistique est peu fournie, car il n'y a pas de dépistage systématique généralisé dans cette population infantine; tout au plus un dépistage occasionnel : par exemple, chez les nourrissons surveillés dans les consultations de protection maternelle et infantile (1,3 % sont « positifs » à Paris en 1954) ou chez les jeunes enfants des écoles maternelles (3 % sont positifs en 1958 en Gironde, en Meurthe-et-Moselle, dans les Alpes-Maritimes).

Plusieurs sondages, concernant les enfants de la région de Paris hébergés au Dépôt des Enfants Assistés (*), montrent que, de 1953 à 1960, le pourcentage des jeunes enfants tuberculés (infectés mais non malades) a très notablement diminué, restant inférieur à 1 % (fig. 24).

Cette même enquête nous renseigne également sur le pourcentage d'enfants tuberculino-positifs à l'*âge scolaire* (fig. 24) :

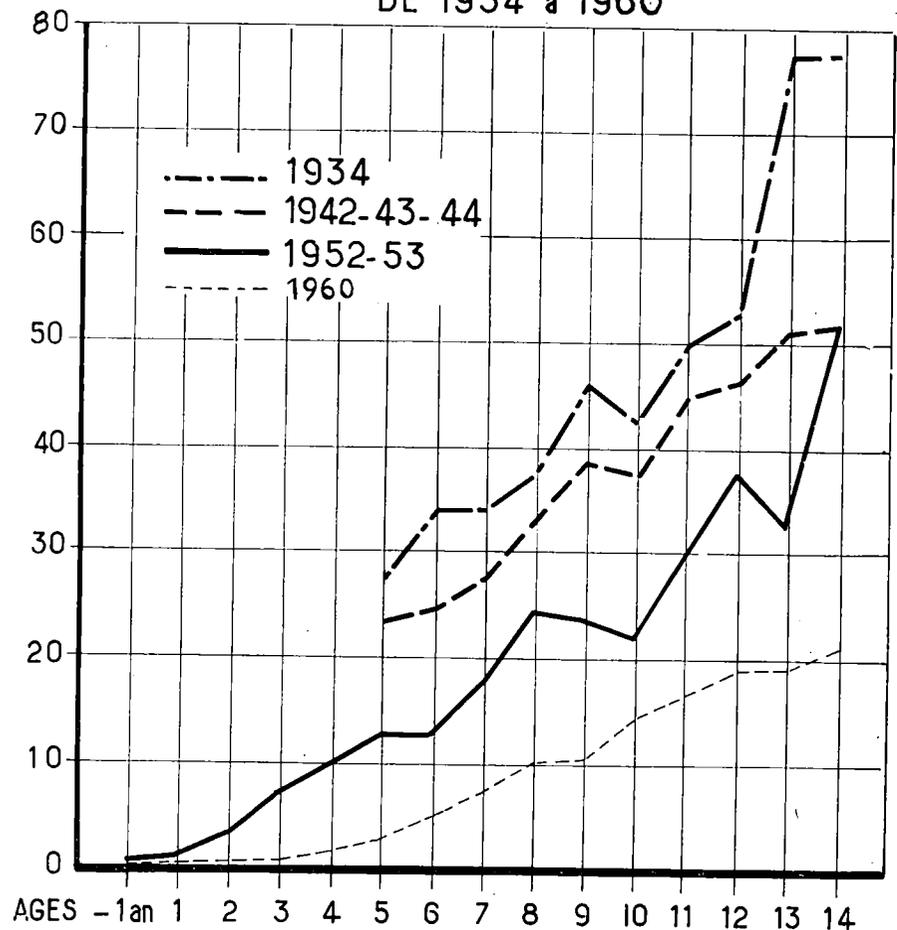
— 5 % à 6 ans; 14 % à 10 ans; 19 % à 13 ans;

— 11 % pour l'ensemble du groupe d'âge 6-13 ans.

Ces chiffres, qui ont trait à des enfants non vaccinés (testés par cuti-réaction de façon uniforme, les tests étant effectués et lus au fur et à mesure de l'arrivée des enfants par les mêmes personnes), sont nettement moins élevés que ceux dont

(*) Statistiques établies en 1952, 1953 et 1960, par l'I. N. S. E. R. M., avec l'autorisation du Pr LELONG.

INDEX TUBERCULINIQUE AU DEPOT DES ENFANTS ASSISTÉS DE 1934 à 1960



AGES -1an 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Nombre d'enfants examinés
 1934 - 692
 1942 à 1944 - 11366
 1952 - 7704
 1960 - 7624

Institut National d'Hygiène N°226II bis

FIG. 24.

font état les Services de Santé scolaire (*). D'après ces services, le pourcentage de sujets tuberculino-positifs en 1960, pour l'ensemble de la France (plusieurs millions d'enfants testés annuellement), est le suivant (*) :

- 7 % à 6 ans, lors de la visite d'admission;
- 21 % chez les écoliers de l'enseignement du premier degré;
- 38 % chez les élèves de l'enseignement du deuxième degré et des écoles techniques.

Ces chiffres sont notablement plus élevés que ceux de l'enquête faite au

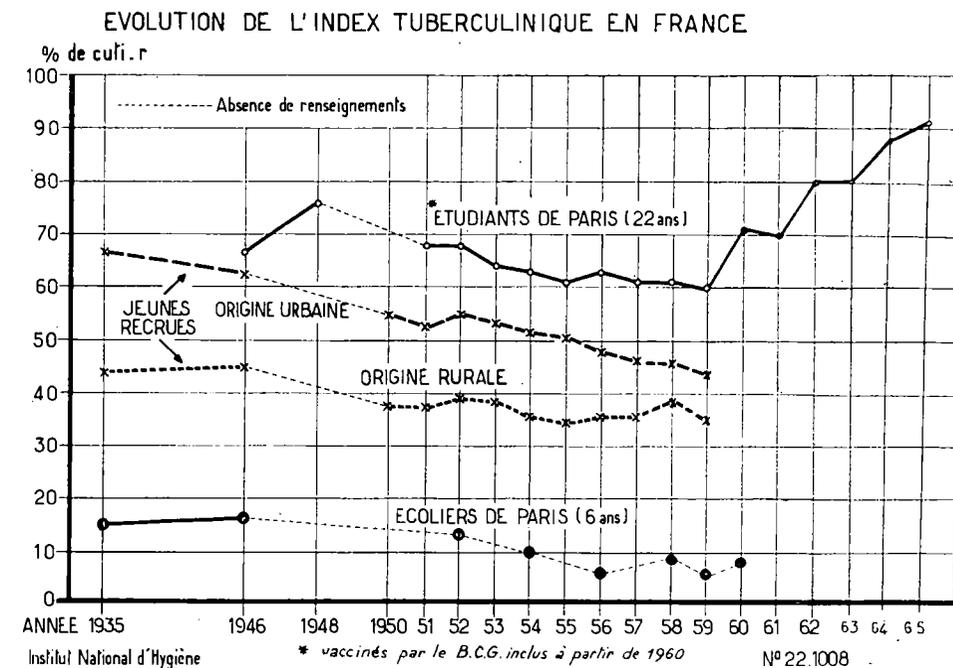


FIG. 25.

Dépôt des Enfants Assistés. Mais ils nous paraissent moins sûrs et probablement surestimés. Et ceci, pour diverses raisons :

— absence de standardisation des tests en milieu scolaire (où on se sert surtout des timbres et où il existe, d'une région à l'autre, maintes divergences dans les conditions d'exécution et de lecture des tests);

— imprécision quant à la notion d'antécédents de vaccination par le B. C. G. (qui, n'étant pas toujours notés sur les fiches médicales scolaires, risquent d'introduire un biais dans le calcul de l'index tuberculinique).

(*) Statistiques établies par la Direction du Service de Santé scolaire au Ministère de l'Éducation Nationale, jusqu'en 1960. Aucune publication depuis cette date.

De récentes études épidémiologiques (encore non publiées pour la plupart), réalisées par l'I. N. S. E. R. M. en milieu scolaire dans plusieurs régions de France et basées sur la pratique du test tuberculinique standard (intradermo-réaction avec 2 unités de RT23 + tween 80), nous montrent que l'index tuberculinique est

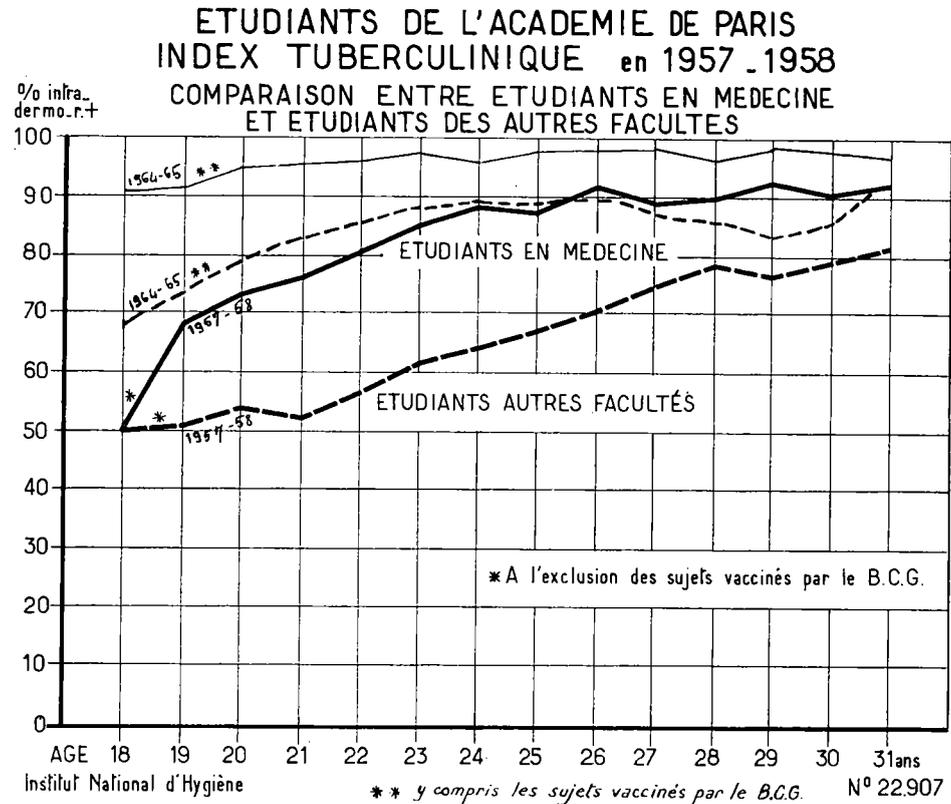


Fig. 26.

moins élevé que ne le laissent supposer les statistiques des Services de Santé scolaire.

Chez les étudiants des universités, (fig. 25 et 26), qui sont obligatoirement testés, la proportion des tuberculino-positifs était, en 1958 et 1959, de 65 % pour l'ensemble du groupe d'âge (20 à 30 ans), de 60 % pour les plus jeunes (par exemple à 22 ans).

Ces statistiques (dont étaient exclus les sujets vaccinés par le B. C. G.) montraient une différence significative entre les étudiants exposés à un risque élevé de contagion (étudiants en médecine) et les élèves des autres disciplines.

Nous ne disposons pas de statistiques pour l'ensemble des universités françaises. Par ailleurs, les données relatives aux étudiants de l'Université de Paris ne

nous permettent pas d'apprécier le taux d'infection de cette collectivité; l'augmentation notable du pourcentage des sujets tuberculino-positifs (fig. 25 et 26) est due à la présence dans les effectifs testés de sujets présentant une allergie post-vaccinale. Ceci, en raison de la généralisation de la vaccination par le B. C. G., obligatoire (comme on le sait) chez les étudiants.

Il est regrettable que le décompte des sujets vaccinés et non vaccinés ne figure pas dans ce recensement.

Par contre, dans les statistiques de l'Université de Strasbourg (*), on trouve le décompte des étudiants vaccinés et non vaccinés. En 1963-1964, le pourcentage d'étudiants tuberculino-positifs non vaccinés est le suivant : 40 % à 18 ans; 44 % à 20 ans; 52 % à 22 ans; 66 % à 25 ans.

La prévalence de l'infection (que représente le pourcentage de sujets non vaccinés trouvé par cuti-réaction et intradermo-réaction tuberculino-positifs) a très notablement diminué depuis 20 ans et même depuis 10 ans :

Années universitaires	% d'étudiants tuberculino-positifs (à Strasbourg) âgés de			
	18 ans	20 ans	22 ans	25 ans
1947-1948	62	74	86	94
1949-1950	49	66	73	—
1954-1955	46	55	62	74
1957-1958	51	50	58	63
1963-1964	42	48	53	69

Cet abaissement du taux de tuberculisation (prévalence de l'infection) va de pair avec la rétrocession de la morbidité tuberculeuse dans ces effectifs (comme on l'a vu au paragraphe 1.2). Il faut insister sur le fait que la majorité des étudiants trouvés tuberculino-négatifs à l'entrée à l'Université sont vaccinés par le B. C. G.

Chez les jeunes recrues (fig. 25) qui représentent un groupement moins sélectionné que celui des étudiants d'âge comparable (puisque ils sont originaires de tous les milieux sociaux et de toutes les régions de France), le pourcentage de tuberculino-positifs est, en 1959, d'environ 40 %.

Plusieurs faits intéressants, dans cette dernière statistique :

- la différence sensible qui existe entre les citadins (44 % de tests positifs en 1959) et les ruraux (35 % à la même époque) : différence toujours notée, quelle que soit l'année considérée;

- l'abaissement progressif de l'index tuberculinique, comme on peut le voir sur la figure 25.

Mais depuis 1959, aucune information n'a été publiée par les services de santé militaires.

(*) Statistiques du Service de Médecine préventive universitaire (Dr ROEGEL), in Thèse Péron, 1966.

1.4.2. — Comparaisons avec d'autres pays.

Malgré leur relative imprécision, ces résultats laissent penser que les sujets sont, en France, davantage tuberculisés qu'ils ne le sont dans maints pays voisins, comme le montraient déjà les statistiques de mortalité et de morbidité par tubercu-

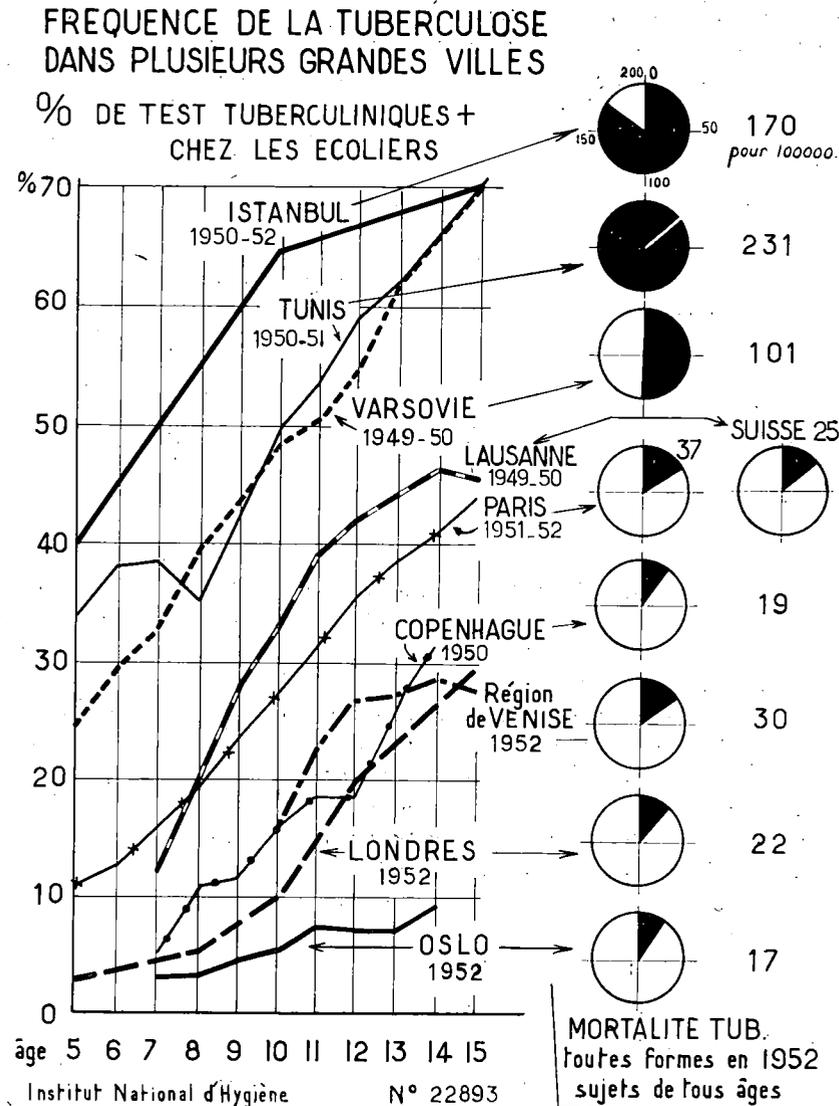


FIG. 27.

lose évoquées plus haut. Et ceci, quelle que soit la période envisagée (fig. 27, 28, 29).

Que l'on compare des écoliers, des étudiants ou des jeunes recrues (les uns et les autres non vaccinés), les différences sont importantes (voir tableau p. 972).

Ceci est corroboré par des résultats d'études épidémiologiques récentes de l'I. N. S. E. R. M. qui, se basant sur la technique de « l'épreuve tuberculinique standard » internationale, peuvent être exactement comparées à des études similaires faites dans d'autres pays. Ces résultats seront prochainement publiés.

POURCENTAGE DE TESTS TUBERCULINIQUES POSITIFS CHEZ DES ENFANTS NON VACCINÉS AGÉS DE 6 A 14 ANS

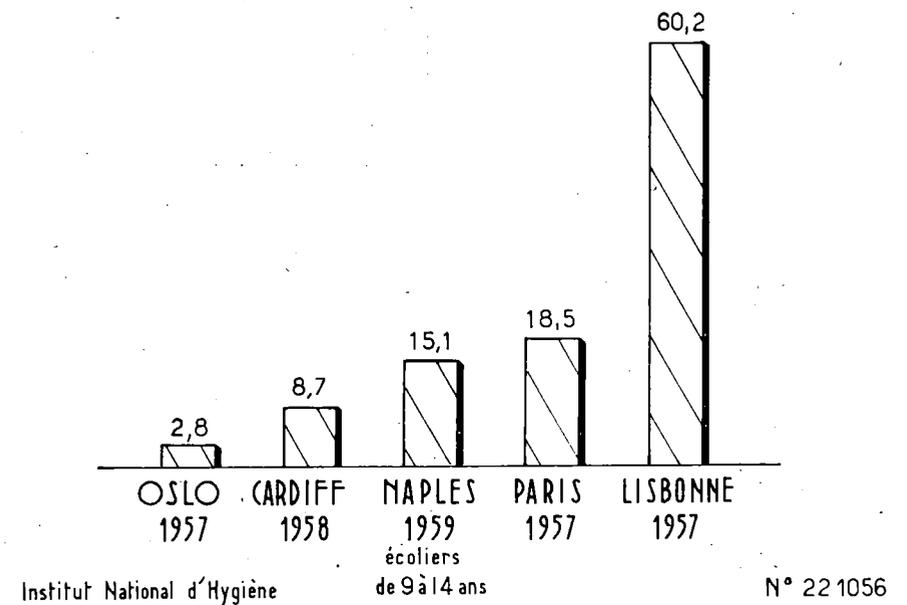


FIG. 28.

Pays	Région	Date	Sujets testés	Nombre	Technique	% positif
France	Paris. Ensemble France. Côte-d'Or (cantons ruraux).	1960	Ecoliers : 6 ans.	39 000	c. r. et timbre.	6
		1960	Ecoliers : 6 ans.	428 000	c. r. et timbre.	7
		1963	Ecoliers : 6/13 ans.	1 948	i. d. r.	9,4
Danemark	Praesto.	1961	Ecoliers : 6 ans.	236	c. d. r.	4,7
Danemark	Praesto.	1961	Ecoliers : 7 ans.	1 576	i. d. r.	0,6
Espagne	Madrid.	1965	Ecoliers : 6 ans.	2 000	i. d. r.	7
Norvège	Oslo. ?	1957	Ecoliers : 7 ans.	?	i. d. r.	2
		1962	Ecoliers : 10 ans.	11 262	i. d. r.	2,6
Pays-Bas	? Amsterdam.	1961	Ecoliers : 6 ans.	10 000	i. d. r.	3
		1963-64	Ecoliers : 6 ans.		i. d. r.	1
		1963	Ecoliers : 6/13 ans.	3 277	i. d. r.	1,4
Suisse	Delft.	1963	Ecoliers : 6 ans.	392	i. d. r.	1
		1961	Ecoliers : 7 ans.	?	timbre.	5
	Genève.	1961	Ecoliers : 7 ans.	?	timbre.	9
France	Toutes universités. Université de Paris. Université Strasbourg.	1958	Etudiants, tous âges.	149 000	c. r. et i. d. r.	65
		1959	Etudiants, tous âges.		c. r. et i. d. r.	
		1959-60	Etudiants, 22 ans.	3 784	c. r. et i. d. r.	60
		1963-64	Etudiants, tous âges.	4 819	c. r. et i. d. r.	58
Espagne	Madrid.	1958	Etudiants, tous âges.		c. r. et i. d. r.	54
			Etudiants, 20 ans.		c. r. et i. d. r.	44
Espagne	Madrid.	1958	Etudiants.	3 480	i. d. r.	89
Portugal	Lisbonne.	1957	Etudiants.	3 392	i. d. r.	89
Etats-Unis ...	Maryland.	1958	Etudiants médecine.		i. d. r.	11
France	Ensemble du pays.	1959	Jeunes recrues.	200 000	c. r.	40
Danemark	Copenhague.	1958	Jeunes recrues.	2 044	i. d. r.	7,3
Etats-Unis ...	?	1954	Jeunes recrues (marine).	152 605	i. d. r.	4,6
Italie	Orvieto.	1962	Jeunes recrues.	2 279	i. d. r.	37,7
Pays-Bas	Ensemble du pays. Ensemble du pays. Ensemble du pays.	1959-62	Jeunes recrues.	105 336	i. d. r.	14,2
		1963	Jeunes recrues.	44 600	i. d. r.	9,3
		1964	Jeunes recrues.	38 395	i. d. r.	8,2

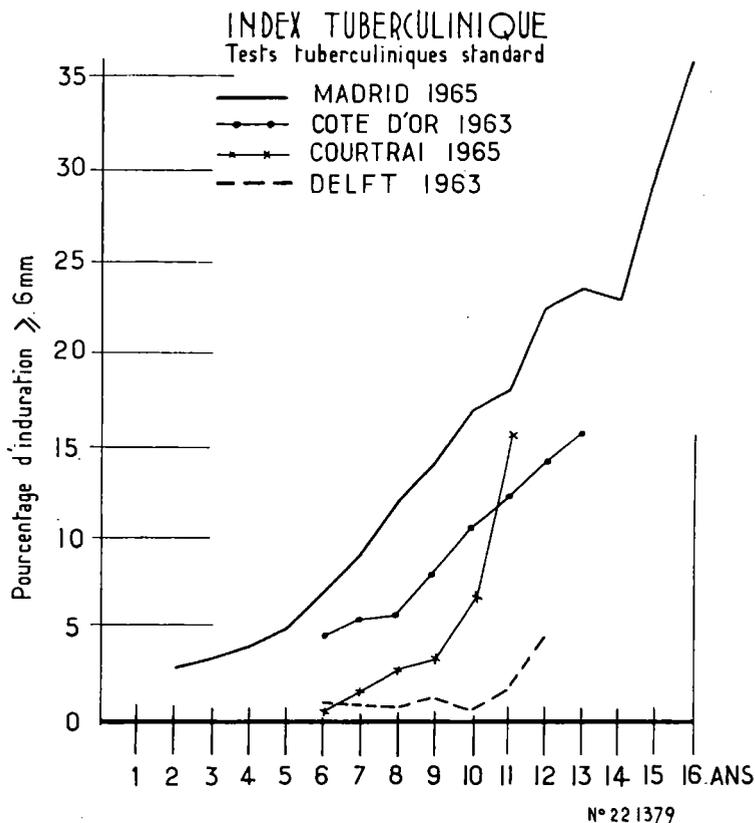


FIG. 29.

**2. — DOCUMENTATION STATISTIQUE CONCERNANT
L'APPLICATION DES MESURES DE LUTTE ANTITUBERCULEUSE**

Compte tenu, tout spécialement, de la persistance de l'endémie tuberculeuse en France, il est très important d'essayer d'apprécier dans quelle mesure les méthodes préconisées et les dispositions prescrites ont été et sont actuellement appliquées : tant dans le domaine de la prévention que dans celui de la surveillance des malades et du traitement; tant chez les adultes que chez les enfants. Malheureusement, sur bien des points nous ne possédons que des données parcelaires et épisodiques, non représentatives pour l'ensemble du pays, difficilement utilisables (tout au moins certaines d'entre elles) en raison de l'absence d'uniformisation et de centralisation de la documentation nécessaire à l'établissement des statistiques.

2.1. — APPLICATION DES MESURES DE PRÉVENTION

2.1.1. — Il s'agit, tout d'abord, de la *vaccination par le B. C. G.* des enfants, adolescents et jeunes adultes (visés par la loi du 5 janvier 1950), dont font état les rapports statistiques des Centres départementaux centralisés et analysés annuellement à P. I. N. S. E. R. M.

Malgré l'augmentation considérable, depuis 10 ans, du nombre annuel des vaccinations (174 484 en 1954; 346 587 en 1955; 445 215 en 1960; 801 070 en 1964), il est de toute évidence que le B. C. G. est loin d'être appliqué à la totalité des assujettis : en 1964, 69 % seulement des assujettis convoqués ont « satisfait à la loi » dont 55 % ont été vaccinés, 7 % ont présenté un certificat de contre-indication, 7 % n'ont pas été vaccinés en raison du résultat positif du test tuberculinique de contrôle.

Cette proportion de « certificats de contre-indication » (contre-indications temporaires ou permanentes) semble anormalement haute, surtout pour certains départements où elle s'élève à 15 ou 20 %.

Par ailleurs, il faut souligner que les « assujettis convoqués » ne correspondent pas, tant s'en faut, au nombre réel des assujettis dont l'effectif exact ne nous est pas toujours indiqué par les Centres départementaux. Il est donc difficile de donner une opinion objective sur le rendement de la vaccination dans l'ensemble de la France.

Toutefois, de l'analyse relative à une catégorie particulière d'assujettis, les enfants âgés de 6 ans ou de 6 à 7 ans (dont on connaît l'effectif par les services démographiques), et à un ensemble de 60 départements ayant fourni des renseignements complets, nous retirons les indications suivantes :

Assujettis âgés de 6 à 7 ans en 1964 : 500 000 (60 départements)	% par rapport au nombre total d'assujettis	% par rapport aux assujettis convoqués
Convoqués	50	—
Ayant satisfait la loi	34	67
dont :		
Présentant un certificat de contre-indication.	4	8
Trouvés tuberculino-positifs au test de contrôle	3	5
Trouvés tuberculino-négatifs et vaccinés.....	27	54

On voit donc que, suivant le dénominateur utilisé (l'ensemble des assujettis, ou les assujettis convoqués) le pourcentage des enfants vaccinés est susceptible de varier du simple au double : 27 % dans le premier cas, 54 % dans le deuxième cas. Sans doute cette proportion de 27 % mérite-t-elle un rectificatif car, parmi les assujettis de l'âge considéré, certains sont déjà infectés (environ 4 à 5 %),

d'autres ont été déjà vaccinés avant l'âge de l'obligation légale (8 à 10 %). Le pourcentage de sujets vaccinés par rapport aux véritables assujettis (non vaccinés précédemment) serait donc vraisemblablement légèrement supérieur à 27 %. Il n'en reste pas moins qu'il est faible (pour l'ensemble des 60 départements considérés) et que, par conséquent, la participation à la vaccination est notoirement insuffisante.

Un grand effort reste donc encore à faire pour généraliser l'application de la prophylaxie par le B. C. G. aux jeunes sujets soumis à l'obligation légale. Pour apprécier ce qui reste encore à accomplir en ce domaine, il est essentiel de disposer d'informations statistiques élaborées suivant une méthodologie rigoureuse.

2.1.2. — Il s'agit, par ailleurs, de *dépistage systématique par tests tuberculiques et examens radiophotographiques*, de groupes ou collectivités qui doivent être soumis aux prescriptions réglementaires.

Chez les écoliers, par exemple, on peut noter qu'il existe une proportion élevée d'abstentions ou de refus lors des séances de tests tuberculiques : 30 % en moyenne.

Chez les étudiants, la participation aux examens systématiques (tuberculiques ou radiologiques) n'est que de 85 % et elle est de 80 % pour le personnel enseignant.

Dans le cadre de la *médecine du travail* en milieu urbain, la participation des travailleurs aux examens radiophotographiques varie dans d'assez larges limites : 75 à 95 % suivant les collectivités et les professions.

En milieu rural, la participation aux « Examens de Santé » organisés par les mutuelles agricoles est assez faible : 30 % environ.

Mais ces chiffres n'ont qu'une valeur indicative, les renseignements n'étant ni périodiquement réunis, ni centralisés à l'échelon national pour l'ensemble des assujettis des diverses catégories. Du reste, les effectifs mêmes des « assujettis » ne sont pas toujours exactement recensés et il est parfois d'autant plus difficile de les évaluer que certains sujets sont assujettis à telle ou telle prescription réglementaire à plusieurs titres.

2.2. — APPLICATION DES MESURES RELATIVES
A LA SURVEILLANCE ET AU TRAITEMENT DES MALADES

2.2.1. — *Les suites données au dépistage systématique* ne sont pas exactement connues, statistiquement parlant. Mais on sait qu'il existe des failles.

Lors d'une enquête effectuée en 1959 (*) et portant sur plusieurs milliers de tuberculeux adultes, on a constaté, entre autres, que le délai entre le diagnostic et le traitement était supérieur à 1 mois dans 25 à 30 % des cas, supérieur à 3 mois dans 8 à 10 % des cas.

(*) *Bulletin de l'I. N. H.*, t. 15, nov.-déc. 1960, pp. 921-952.

2.2.2. — *La régularité du traitement est loin d'être toujours respectée.*

Lors de l'enquête déjà citée, on relève l'absence ou l'insuffisance du traitement pour une proportion notable de malades :

Catégories de malades au moment de l'enquête (malades adultes)	Avaient échappé à tout contrôle	N'étaient pas soumis à un traitement régulier
Tuberculoses récentes	3 %	13 %
Rechutes récentes	12 %	40 %
Tuberculoses chroniques	8 %	8 %

Par ailleurs, les rapports d'un certain nombre de sanatoriums (établissements pour adultes), en 1964, mettent en exergue les faits suivants :

- 5 à 20 % des malades sortent prématurément contre avis médical;
- 5 à 10 % des malades sont encore bacillifères lors de leur départ du sanatorium.

Ce ne sont là, malheureusement, que des données assez disparates. Il y aurait avantage à étudier avec plus de précision le rendement des mesures d'ordre prophylactique et thérapeutique, sinon de façon permanente et générale, mais plutôt par sondages périodiques portant sur un échantillon de services ou d'établissements.

En effet, l'absence d'informations complètes et valables nous empêche de prévoir l'influence que les programmes de Santé Publique sont susceptibles d'exercer au cours des prochaines années sur l'épidémiologie de la maladie.

Travail de la Section de la Tuberculose présenté par

A. LOTTE, F. HATTON et S. PERDRIZET.

ÉTUDES ET ENQUÊTES

LE DÉPISTAGE SYSTÉMATIQUE DU CANCER DU COL DE L'UTÉRUS (Aspects épidémiologiques.)

J. CAMPION et R. FLAMANT (*)

Dans une première partie, nous exposerons les méthodes et les résultats du dépistage systématique du cancer du col de l'utérus à partir, le plus souvent, de travaux anglo-saxons, car c'est en Amérique du Nord que le dépistage systématique du cancer du col utérin a pris le plus tôt le plus d'ampleur.

Dans une seconde partie, nous essaierons de faire la critique de ces données sous un angle épidémiologique.

I. — MÉTHODES ET RÉSULTATS

A. — DÉFINITION

Qu'entend-on par dépistage systématique du cancer ?

C'est le fait d'effectuer des examens tendant à mettre en évidence un éventuel cancer, et ceci même chez des malades dont rien dans les données de l'anamnèse

(*) Section Cancer de l'I. N. S. E. R. M.

Nous tenons à remercier MM. DE BRUX, DARGENT, DENOIX, SCHWARTZ et WOLFF des avis qu'ils ont bien voulu nous donner.

ou de l'examen général ne laisserait supposer une telle lésion. Il peut s'adresser :

1° à des sujets apparemment sains, à qui on conseille de se faire examiner dans ce but dans des centres spécialisés;

2° à des sujets consultant pour une maladie quelconque et chez qui, à l'occasion de cette consultation, on recherche la présence éventuelle d'un cancer;

3° à des sujets présentant des signes cliniques d'atteinte de la sphère organique concernée par le dépistage (troubles gynécologiques dans le cas qui nous intéresse), mais des symptômes banaux n'évoquant pas directement le diagnostic de tumeur maligne.

Si on voulait être rigoureux, seul le premier cas devrait porter le nom de dépistage systématique, mais en général on étend couramment ce vocable aux deux autres.

B. — TECHNIQUES

Divers procédés font partie de l'examen de dépistage : l'interrogatoire tout d'abord, suivi bien sûr de l'examen clinique : touchers et examen au spéculum, éventuellement colposcopie. Des examens paracliniques, radiologiques, histologiques, etc., sont amenés à compléter les investigations.

Nous nous sommes surtout intéressés ici à la cytologie exfoliative. L'examen le plus souvent utilisé est le frottis. On fait habituellement deux frottis, un vaginal et l'autre exocervical, qui sont étalés sur lames, préparés et colorés selon la technique de PAPANICOLAOU. On peut également recueillir les cellules cervicales desquamées par irrigation vaginale, ce qui, pour certains auteurs, constitue la méthode la meilleure. Classiquement, les résultats de l'examen cytologique s'expriment selon la classification suivante :

- classe 1 : pas de cellules anormales;
- classe 2 : présence de cellules atypiques, sans signes de malignité;
- classe 3 : présence de cellules suspectes;
- classe 4 : présence de cellules que l'on peut considérer comme étant de morphologie néoplasique;
- classe 5 : présence de cellules de morphologie indiscutablement néoplasique.

En cas de frottis classes 1 et 2, on s'estime rassuré. Des aspects 4 et 5, au contraire, demandent de pousser plus avant les investigations : hystérogaphie, biopsie à l'endroit suspect ou par conisation du col.

Mais un problème majeur posé par la classification de Papanicolaou est de savoir comment considérer les frottis de la classe 3, dits « suspects »; doit-on se contenter de surveiller la malade et de renouveler l'examen après un délai de quelques mois, ou faut-il d'emblée vérifier le diagnostic par une biopsie ?

Ces deux attitudes ont été adoptées successivement dans le temps par BACCHUS et LEE [1].

Bien qu'on ne puisse pas comparer de façon rigoureuse les deux groupes de malades traitées différemment, on retiendra deux faits intéressants :

— l'importante proportion de cancers découverts lorsqu'on fait une biopsie d'emblée (20 sur 85), avec environ 2 % de perdues de vue;

— le grand nombre de perdues de vue (45 %) pour les malades ayant relevé d'une surveillance seule.

Les auteurs en concluent qu'il est préférable d'adopter, pour les frottis classe 3 la même attitude que pour les classes 4 et 5.

C. — VALEUR DE LA CYTOLOGIE EXFOLIATIVE

Quelle valeur peut-on attribuer aux résultats de la cytologie ?

Il est difficile de donner des chiffres précis en ce qui concerne la proportion d'erreurs de la cytologie, par défaut ou par excès, car on ne peut recenser que les erreurs qui ont été réparées. Les valeurs citées diffèrent selon les auteurs et nous ne pourrions que rapporter des estimations moyennes.

La plupart des auteurs américains estiment que 6 à 7 % des cancers peu étendus peuvent ne pas être diagnostiqués par la cytologie.

A l'inverse, environ 1 % des frottis positifs ne sont pas confirmés par une biopsie. Il convient toutefois d'être prudent avant de conclure que le frottis est faussement positif. Si on examine en effet les données de deux enquêtes ayant porté respectivement sur 66 043 [2] et 29 302 [3] femmes, il est intéressant de noter que, parmi les frottis positifs infirmés par une première biopsie, respectivement 18 % et 5 % de cancers se sont trouvés confirmés par une seconde biopsie.

Ces taux sont très élevés et laissent supposer qu'il s'agissait plus souvent d'erreurs par défaut de la première biopsie (punch-biopsie et non conisation), que d'erreurs par excès de la cytologie.

En fait, la proportion d'erreurs a diminué dans le temps au fur et à mesure que se sont développées la rigueur des critères d'appréciation et l'expérience des anatomo-pathologistes. On peut admettre à l'heure actuelle que, en utilisant conjointement la clinique, la cytologie et l'histologie, on a peu de chances de laisser échapper un cancer [4].

D. — SCHÉMA D'UNE CAMPAGNE DE DÉPISTAGE SYSTÉMATIQUE GLOBAL

Nous avons représenté sur la figure 1 le schéma le plus souvent adopté aux Etats-Unis de la conduite à tenir pour une campagne de dépistage. Il y a deux points sur lesquels les attitudes individuelles divergent : les malades pour lesquelles il existe des signes cliniques peuvent ne pas être dirigées directement vers la biopsie, mais être examinées cytologiquement; les frottis suspects sont seulement renouvelés, ou vérifiés tout de suite par l'histologie.

SCHEMA ADOPTE AUX U.S.A. DE LA CONDUITE A TENIR EN FONCTION DES RESULTATS D'UN EXAMEN SYSTEMATIQUE.

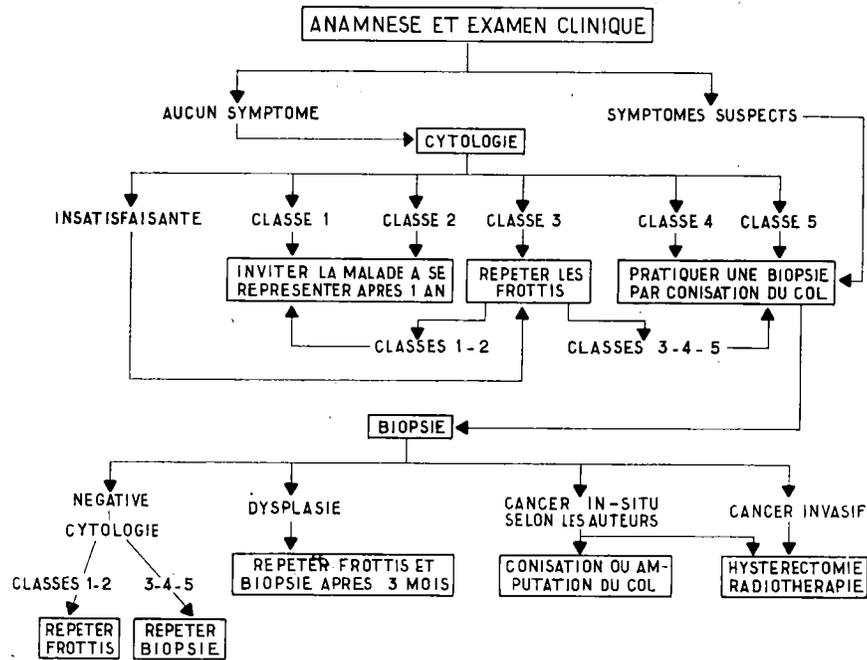


Fig. 1.

E. — RÉSULTATS

Nous avons réuni dans le tableau I les résultats de grandes campagnes de dépistage pratiquées en Amérique du Nord.

On note d'abord, comme on pouvait s'y attendre, que les taux sont plus élevés parmi les consultantes de gynécologie que dans la population générale. Par ailleurs, si on suit l'évolution dans le temps des taux de cancers découverts, on note une relative stabilité pour les cancers *in situ* (compte tenu que les enquêtes ont été pratiquées en des lieux variés par des auteurs différents), une diminution par contre du nombre des cancers invasifs diagnostiqués.

TABLEAU I. — Résultats des campagnes de dépistage du cancer du col de l'utérus, menées en Amérique du Nord.

Auteurs	Epoque du dépistage	Nombre de femmes examinées	Nombre de cancers diagnostiqués pour 1 000 femmes examinées			
			<i>In situ</i>	Invasifs	Adéno-carcinomes	Total
<i>Premier examen. — a) Dépistage parmi la population générale.</i>						
KRAUSHAAR [4]	1947	2 594	2,7	24,7	1,5	28,9
NIEBURGS [5]	1946-1949	10 000	7,5	10,6	0,4	18,5
AYRÉ [6]	1954	5 278	9,1	7,7	—	16,9
SIMON	1955	25 000	3,2	1,1	—	4,4
QUINSEBERRY	1955	24 182	—	—	—	5,7
ERICKSON [7]	1951-1955	107 973	3,6	3,1	0,4	7,1
STERN [8]	1950-1956	39 387	2,9	3,2	0,1	6,2
KAISER [9]	1952-1957	151 000	2,7	1,1	—	3,8
CHRISTOPHERSON [2]	1955-1960	66 043	3,7	2,8	0,3	6,8
BURNS [10]	1947-1961	75 989	2,1	3,0	—	5,1
SELZER [3]	1958-1961	29 302	3,5	1,6	0,4	5,5
BOYES [11]	1950-1960	193 942	4,3	0,4	—	4,7
<i>b) Dépistage parmi les consultantes de gynécologie.</i>						
GRAHAM [12]	1942-1948	8 133	3,5	45,8	3,8	53,1
KRAUSHAAR [4]	1947	1 238	—	—	—	2,4
CUYLER [13]	1947-1951	15 217	6,2	29,4	1,3	36,9
CARTER et CUYLER [14] :						
— obstétrique		2 985	8,4	4,7	—	13,1
— gynécologie		18 632	6,7	28,0	—	34,7
DUNN [15]	1950-1955	33 750	7,7	2,3	0,4	10,4
BROSSEAU-MÉZEI [16]	1954-1961	14 657	8,3	11,1	1,9	21,3
SEDLIS [17]	1960-1962	27 226	2,6	1,9	—	4,5
<i>Second examen.</i>						
DUNN [15]		9 725	3,5	0,2	0,1	3,8
ERICKSON [7]		32 728	2,2	0,2	0,2	2,6
STERN [8]		3 731	1,6	0,2	—	1,8
CHRISTOPHERSON [2]		26 913	1,2	0,8	0,0	2,0
BURNS [10]		36 549	2,4	4,7	—	7,1
<i>Troisième examen.</i>						
DUNN [15]		4 213	1,4	—	—	—
CHRISTOPHERSON [2]		9 518	0,9	0,3	0,2	1,4

II. — ÉTUDE CRITIQUE

A. — VALEUR NOSOLOGIQUE

DE L'ASPECT HISTOLOGIQUE NOMMÉ « CANCER IN SITU »

On distingue, lorsqu'on exprime les résultats d'une campagne de dépistage du cancer du col de l'utérus, les cancers *in situ* des cancers invasifs, et nous avons vu que, de 1950 à 1960, la fréquence relative des cancers *in situ*, par rapport au nombre total de cancers découverts, avait augmenté. Or, quelle valeur nosologique faut-il accorder à ces formes ? Histologiquement, ce sont des épithéliomas, dont les cellules ont d'indiscutables caractères de malignité, mais intra-épithéliaux, c'est-à-dire qu'il leur manque un caractère majeur de malignité : l'effraction de la membrane basale avec envahissement du stroma conjonctif sous-jacent. Est-ce le premier stade, ou stade 0, constant d'un cancer invasif, et sa transformation en cancer invasif est-elle inéluctable ? Si oui, peut-on en apprécier le potentiel évolutif ? Deux questions majeures, car d'elles dépend l'attitude thérapeutique à adopter lors de leur découverte par examen systématique.

Il existe une incontestable parenté entre cancers *in situ* et invasif [18] :

— leurs conditions d'apparition (facteurs étiologiques, ethniques) sont les mêmes ;

— leurs modes de production expérimentale par action d'un carcinogène local sont identiques ;

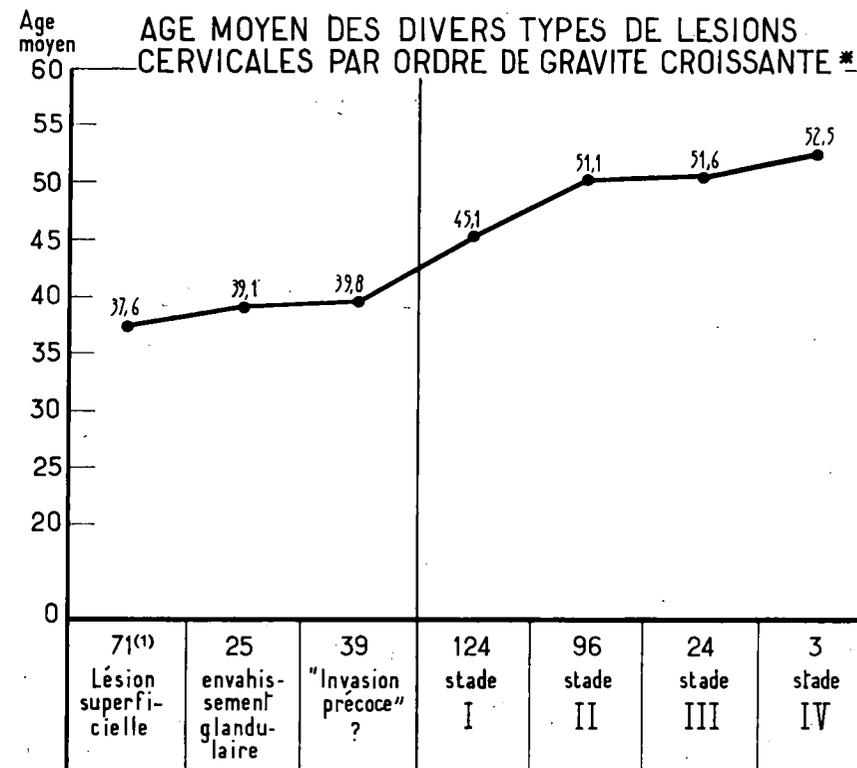
— ils ont beaucoup de caractères morphologiques en commun, cytologiques et histologiques.

Si l'histologie est ce qui permet surtout de les différencier, on s'est attaché aussi à définir des différences cytologiques en rapport avec le potentiel évolutif : évolution plus favorable si les noyaux sont tétraploïdes plutôt que diploïdes [19] ; présence, en cas de « vrai cancer » [20], de cellules de type parabasal à noyau assez régulier, dont la chromatine est en grosses mottes avec inversion du rapport N/P.

— Comme argument d'une continuité entre des lésions dysplasiques (lésions superficielles et envahissement glandulaire), le cancer *in situ* (« invasion précoce ») et le cancer confirmé, on a aussi avancé la différence d'âge d'apparition de ces diverses lésions [21]. Comme le montre la figure 2, on voit que, si les âges correspondant aux lésions dysplasiques et au cancer *in situ* sont assez voisins, par contre il y a un écart net entre les âges moyens d'apparition de « l'invasion précoce », du stade I, puis du stade II. On pourrait admettre qu'il s'agit là de formes cliniques évolutives différentes de la même maladie plutôt que de « stades » au cours d'une progression continue. Les âges cités ont d'ailleurs été critiqués par certains auteurs [5] qui ont fait remarquer que les femmes examinées étaient âgées en majorité de 30 à 39 ans, et que l'échantillon n'était pas représentatif de la

population générale où, affirment-ils, l'incidence des épithéliomas intra-épithéliaux est la même dans toutes les tranches d'âge examinées.

Par ailleurs, de nombreuses observations font état d'aspects histologiques analogues au cancer *in situ*, observés lors de grossesses et qui peuvent disparaître ensuite complètement [22].



* d'après HERTIG (21)

(1) Nombre de cas.

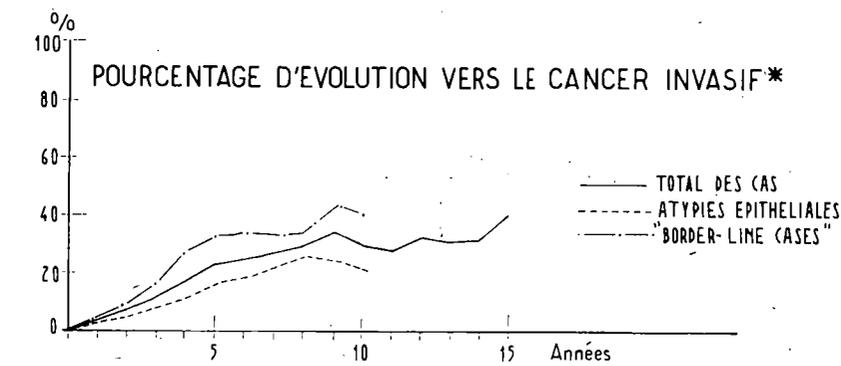
FIG. 2.

Le problème essentiel que pose le cancer *in situ* est l'appréciation de son potentiel évolutif dont dépend l'attitude thérapeutique. Un essai rigoureux avec constitution de deux groupes comparables de femmes porteuses d'épithéliomas intra-épithéliaux, dont les unes auraient été traitées et les autres suivies sans traitement, n'a jamais été fait.

Olaf PETERSEN [23] a pratiqué une enquête d'observation, où le groupe « non traité » était choisi, non pas au hasard, mais en fonction de critères cliniques et du choix de la malade. Malgré ces restrictions, il est intéressant d'analyser les résultats de son étude.

Sur 212 malades porteuses de lésions dites précancéreuses, 85 ont été traitées. 60 subirent un traitement dès le diagnostic : il y eut 1 cas de cancer ultérieur après 5 ans. 25 ont été traitées après un délai variable : on enregistra 2 décès en cours d'intervention, 6 complications graves de la radiothérapie, pas de cancer confirmé, mais le développement, dans 3 cas, de lésions précancéreuses sur col restant après 4, 10 et 15 ans. 127 n'ont pas été traitées : 84 hyperplasies épithéliales avec anomalies nucléaires, 43 que l'auteur appelle « borderline cases » et dont la description histologique correspond à l'aspect épithélioma intra-épithélial (femmes âgées en moyenne de 5 à 10 ans de plus que les précédentes).

Ces malades ont été surveillées rigoureusement : examen clinique et colpo-



* d'après PETERSEN (23)

Fig. 3.

scopie, biopsie de la portion vaginale à l'endroit de la lésion initialement diagnostiquée, curetage endo-cervical et frottis vaginaux.

Parmi les 127 malades suivies, la fréquence des nouveaux cas de cancer fut de 4 % après 1 an, 11 % après 3 ans, 22 % après 5 ans et 33 % après 9 ans. Ce taux se maintint à peu près inchangé jusqu'à la quinzième année de surveillance.

A la fin de ce délai, tous les cas de la série avaient ou bien évolué vers un cancer indiscutable, ou bien régressé. Ce chiffre de 15 ans ne peut que servir d'indication, étant donné le petit nombre de cas. En fait, certaines observations font état de délais très longs entre l'époque du diagnostic d'un épithélioma intra-épithélial, qui n'a pas été traité, et la constatation de sa transformation en cancer invasif, allant jusqu'à 37 ans [18].

On remarque surtout, à l'examen de la figure 3, que les courbes d'incidence du cancer invasif, parmi les groupes correspondant aux atypies épithéliales et aux cancers *in situ*, sont très proches l'une de l'autre. Les cancers *in situ* n'auraient donc pas un risque beaucoup plus grand de se transformer en cancers confirmés que les simples atypies épithéliales.

Dans sa conclusion, PETERSEN estime que la probabilité pour qu'une malade

porteuse d'altérations cervicales du type dit précancéreux développe plus tard un cancer est indépendante du temps pendant lequel ces altérations ont persisté, leur intensité demeurant constante.

Au total, il apparaît bien qu'il soit nécessaire de différencier nettement les épithéliomas *in situ* des épithéliomas invasifs (*).

B. — EFFICACITÉ DU DÉPISTAGE SYSTÉMATIQUE

1° Sur la précocité du diagnostic.

a) Le dépistage systématique du cancer du col de l'utérus, pratiqué à intervalles réguliers sur une même population, amène à découvrir une proportion de plus en plus forte de lésions asymptomatiques, pour lesquelles le délai premier symptôme-diagnostic est donc réduit à zéro.

Les chiffres rapportés sur la figure 4 sont évocateurs [11]. Ils montrent les modifications, de 1955 à 1960, de l'incidence des différentes formes de cancers du col de l'utérus dans la population de Colombie Britannique, qui était soumise au dépistage systématique.

On distingue trois formes cliniques :

- le cancer invasif avec manifestations cliniques, dont l'incidence a nettement diminué;
- le cancer invasif asymptomatique, trois fois plus souvent diagnostiqué en 1960 qu'en 1955;
- enfin le cancer *in situ*, qui est également relativement plus fréquent, alors que le cancer du col de l'utérus, dans son ensemble, est devenu plus rare.

L'auteur discute le rôle joué par certains biais qui auraient pu fausser l'interprétation des résultats. Ce sont :

- une augmentation du nombre de cas diagnostiqués par le simple fait que les médecins, alertés, recherchent plus souvent la présence d'un cancer de l'utérus;
- une modification de l'incidence due au cancer lui-même au cours de ces 5 années, en faveur des formes précoces;
- un glissement de population vers les tranches d'âge plus élevées (en fait, les statistiques générales montrent que la répartition par tranches d'âge ne s'est pas modifiée);
- un changement dans l'appréciation du stade évolutif.

L'auteur estime qu'on peut négliger ces facteurs et conclut à l'efficacité du dépistage systématique sur le plan de la détection de formes asymptomatiques du cancer.

(*) Il serait opportun d'adopter la classification de l'Union Internationale contre le Cancer : TIS, à la place de stade O ou To pour les épithéliomas *in situ*, et T 1, 2, 3, 4, pour les épithéliomas invasifs.

EVOLUTION DES TAUX D'INCIDENCE DU CANCER DU COL DE L'UTERUS EN COLOMBIE BRITANNIQUE *

ANNEE	POPULATION EN MILLIERS	ABC		A		B		C	
		TOTAL		CANCERS INVASIFS AVEC SIGNES CLINIQUES		CANCERS INVASIFS ASYMPTOMATIQUES		CANCERS IN-SITU	
		Nombre de cas	Incidence	Nombre de cas	Incidence	Nombre de cas	Incidence	Nombre de cas	Incidence
1955	422,9	126	29,8	120	28,4	2	0,47	4	0,94
1956	436,7	126	28,9	119	27,2	3	0,69	4	0,92
1957	460,9	130	28,2	120	26,0	3	0,65	7	1,52
1958	473	132	27,9	112	23,7	7	1,48	13	2,75
1959	478,8	122	25,5	108	22,6	7	1,46	7	1,46
1960	486,4	116	23,8	96	19,7	11	2,26	9	1,85
		DIMINUTION				AUGMENTATION			
		20,0%		31,0%		381,0%		97,0%	

* d'après BOÏÈS (11)

b) Même si l'on admet que le dépistage systématique permet de faire le diagnostic plus tôt, encore faut-il se demander si le raccourcissement du délai premier symptôme-traitement a un retentissement sur la survie des malades.

Il ressort de certains travaux [24] qu'il n'y a pas de relation significative entre le délai et la survie lorsqu'on considère l'ensemble des malades; pour les catégories T1 et T3, on peut même noter que les cancers qui ont le plus long délai ont la meilleure survie.

« Bien entendu, il ne faut pas conclure du groupe à l'individu; pour un sujet donné, le pronostic est certainement plus mauvais si le traitement est différé. Certains auteurs insistent sur le bon pronostic des formes dépistées systématiquement. Il ne faut cependant pas confondre lésion muette, lésion limitée, diagnostic précoce, et bon pronostic » (J. P. WOLFF [25]).

2° Sur le nombre de cancers.

a) *Evolution de la mortalité et de la morbidité par cancer du col de l'utérus.* Pour conclure à l'efficacité du dépistage systématique, il faudrait constater, au fur et à mesure de son application dans une région, une baisse de la mortalité par cancer du col de l'utérus, la fréquence des nouveaux cas restant stationnaire ou même augmentant.

Ces phénomènes sont difficiles à observer; d'une part, il y a peu de pays où soient tenus parallèlement des registres de mortalité et de morbidité; d'autre part, les taux globaux, pour une nation entière, de mortalité ou de morbidité sont la résultante de très nombreux facteurs, parmi lesquels le dépistage ne joue qu'un faible rôle aussi longtemps que toute la population n'y a pas été soumise régulièrement.

Les chiffres les mieux connus sont les taux de mortalité.

Nous avons reproduit sur la figure 5 l'évolution des taux de mortalité standardisés, donnés par SEGI [26], pour différents pays, de 1950 à 1961 inclus.

La baisse est nette pour les U. S. A., le Japon et Israël, où la détection est appliquée à une partie de la population. Mais il semble difficile d'imputer cette amélioration à ce seul facteur. En effet, dans la majorité des autres pays, où la détection n'est pratiquée qu'à très faible échelle, la courbe décroît faiblement, et ceci paraît refléter une tendance du cancer du col en relation avec l'amélioration des conditions socio-économiques et d'hygiène (la pente de la courbe est nettement plus accentuée pour la population non blanche des U. S. A. que pour la population blanche).

Par contre, les taux sont en légère augmentation dans deux pays, Danemark et Suède, où le niveau d'hygiène est élevé et où la détection est pratiquée, sinon à l'échelle du pays entier, du moins couramment.

Si l'on compare au Danemark les données de mortalité avec les résultats de morbidité [27], on peut constater que depuis vingt ans, il y a une progression

EVOLUTION DE LA MORTALITE PAR CANCER DU COL DE L'UTERUS *

Echelle semi-logarithmique

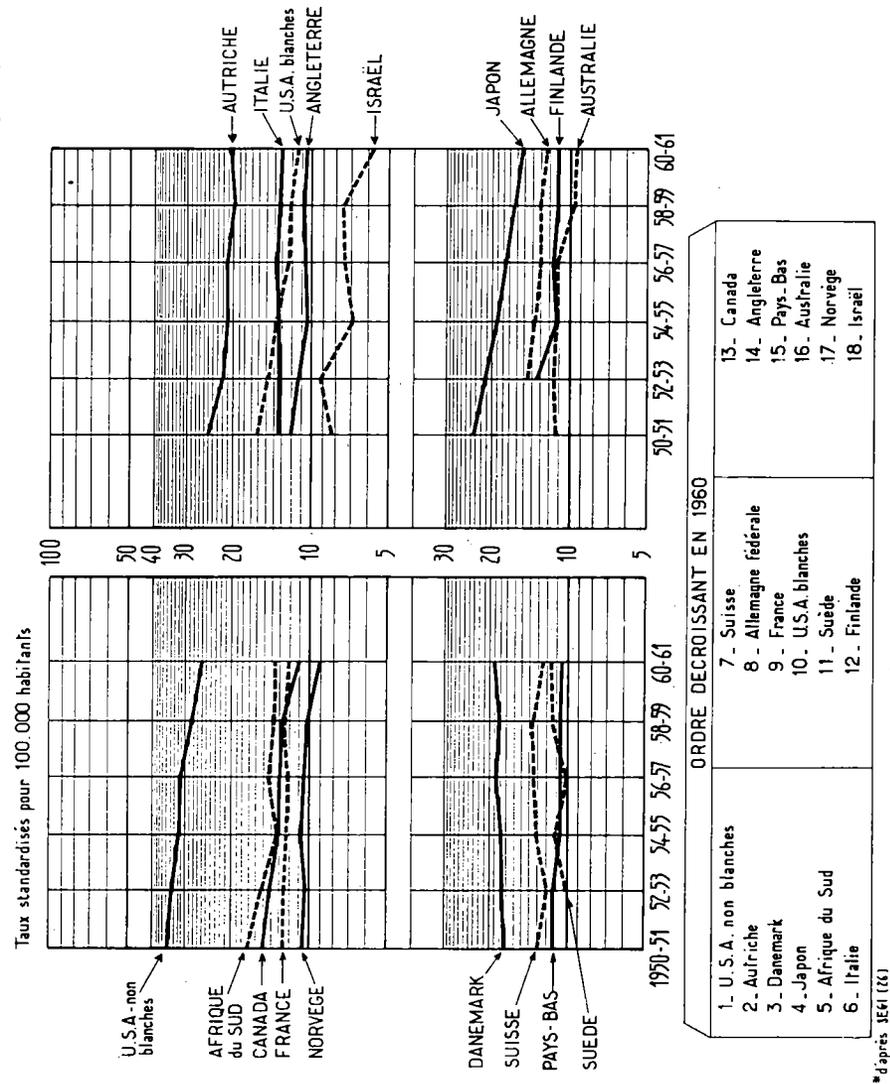


Fig. 5.

constante du nombre de cancers du col de l'utérus diagnostiqués par an dans toutes les régions, à l'exception des faubourgs de la capitale.

On sait que, au fur et à mesure qu'un registre de morbidité est mieux tenu, la précision du diagnostic s'améliore et la proportion de « localisations non spécifiées » diminue, ce qui entraîne une augmentation apparente pour les localisations mieux diagnostiquées [28], mais nous voyons sur la figure 6 que l'augmen-

DANEMARK - Morbidité *

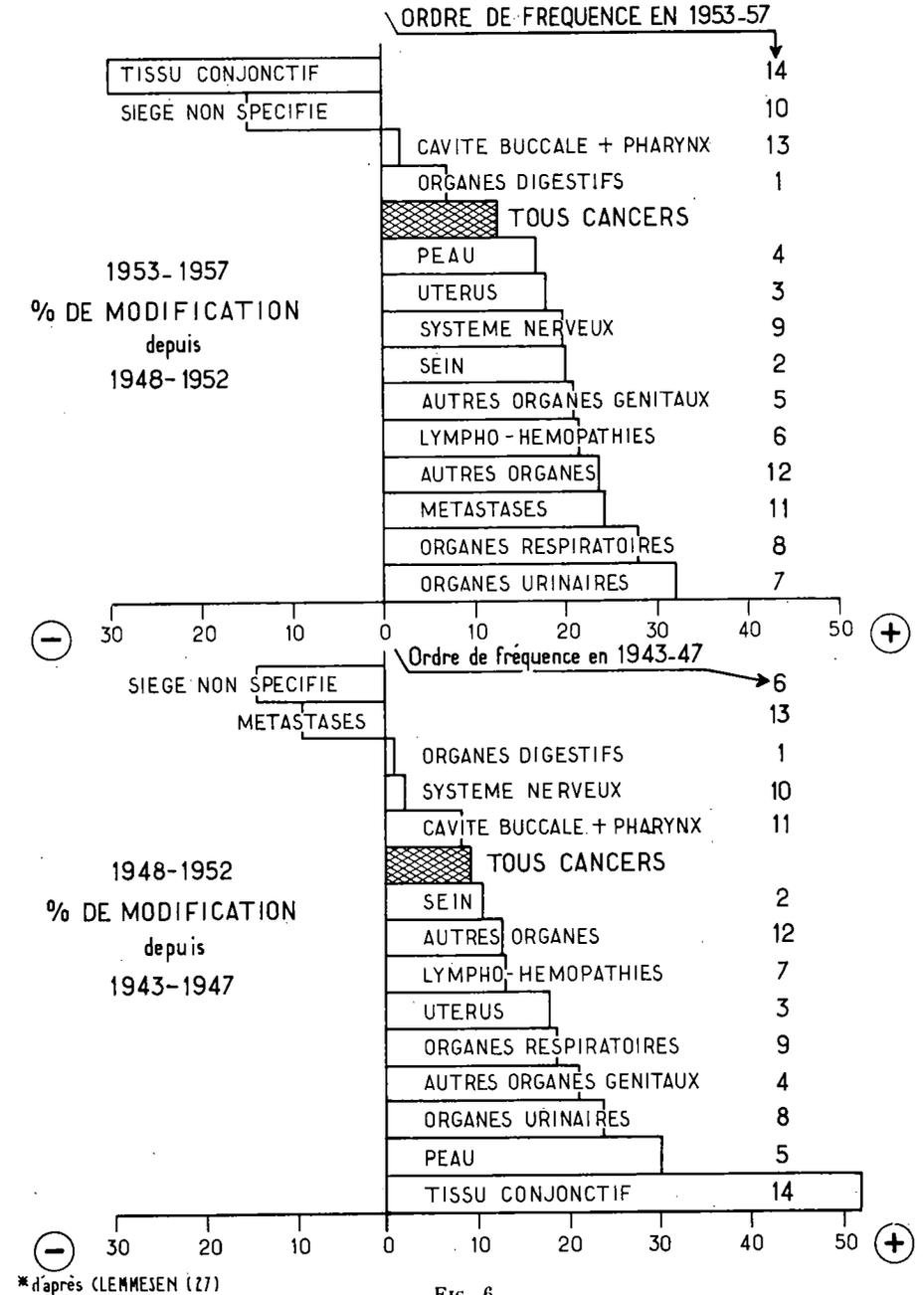


Fig. 6.

tation des cancers de l'utérus au Danemark est supérieure à l'augmentation moyenne « tous cancers ».

La plus grande mortalité par cancer du col de l'utérus constatée dans ce pays est donc parallèle à une augmentation probable de l'incidence. Lui est-elle rigoureusement proportionnelle ? Ou bien l'application du dépistage systématique a-t-elle tout de même eu un certain effet ?

Il est impossible de conclure avec les données dont on dispose.

Il est intéressant, en outre, de comparer des régions proches par de nombreux caractères, mais différant par la diffusion des méthodes de détection précoce du cancer.

C'est ainsi qu'on a comparé l'évolution, de 1953 à 1963, des taux de fréquence des nouveaux cas et de survie du cancer du col, au Connecticut et dans le Sud-Ouest de l'Angleterre [29]. Le dépistage systématique est pratiqué sur une plus grande échelle au Connecticut, mais ces deux régions sont très comparables quant au climat, à la densité de population, au style de vie et au niveau socio-économique des habitants.

Un échange d'anatomo-pathologistes a permis d'homogénéiser l'expression des résultats; pour plus de sûreté on a éliminé de l'étude les cancers *in situ*, cet aspect étant plus facilement diagnostiqué aux U. S. A. qu'en Grande-Bretagne. Les cancers invasifs examinés étaient de types histologiques comparables; cependant, les taux de fréquence des nouveaux cas et de mortalité, tant par cancer du col que du corps, étaient plus élevés dans le Connecticut.

De 1953 à 1963, la fréquence des nouveaux cas et la mortalité par cancer invasif du col ont baissé de façon parallèle, mais la pente des courbes était plus accentuée pour le Connecticut. Si bien que les taux observés dans cette région avaient tendance à rejoindre ceux du Sud-Ouest de l'Angleterre.

Par contre, en ce qui concerne le cancer du corps, la fréquence des nouveaux cas et les taux de survie demeuraient pratiquement inchangés, avec toujours une plus forte mortalité pour le Connecticut.

Cette stabilité des taux de fréquence du cancer du corps est un argument pour retenir la baisse de fréquence plus importante du cancer du col au Connecticut qu'en Angleterre.

b) *Evolution de la morbidité par cancer en général.* — Une étude [30] a porté sur 1 853 femmes traitées, entre 1948 et 1956, pour un cancer du col très localisé, mis en évidence par le dépistage systématique. On a apparié à chaque malade une femme témoin du même âge et de même statut matrimonial, provenant du même secteur géographique (structure de population, conditions de vie et environnement analogues). La composition des deux groupes est exposée sur le tableau II.

Si l'on considère le nombre de cancers de toutes localisations apparaissant ultérieurement, il est pratiquement le même dans les deux groupes (36 et 37 cas). Mais la répartition par localisations est significativement différente entre le groupe

TABLEAU II. — Description des 2 groupes*.

Groupe traité		Groupe témoin	
Amputation du col.....	882	Cas gynécologiques	1 245
Hystérectomie sans annexectomie.	467	Cas obstétricaux	588
Hystérectomie + annexectomie ..	105	Mastoses bénignes	20
Electrocoagulation du col.....	399		
	1 853		1 853

TABLEAU III. — Comparaison de la localisation des tumeurs dans les 2 groupes*.

Localisation	Groupe traité	Groupe témoin
Sein	13 ***	6
Col utérin**	1	7
Corps utérin	1	3
Ovaire	2	3
Vagin	1	1
Estomac	4	4
Intestin	6	4
Autres localisations	8	9
<i>Total</i>	36	37

* D'après JUNGHANS [30].

** Il ne s'agit que de cancers du col invasifs. Les cas pré-invasifs ont été laissés de côté : 2 pour le groupe traité et 9 pour le groupe témoin.

*** Signification : $p = 0,01$.

traité et le groupe témoin (tableau III) : le nombre de cancers du sein est nettement plus important dans le groupe traité.

L'auteur souligne que les malades dont le traitement a, pour la plupart, comporté une ablation du col utérin ont ultérieurement plus de cancers du sein que les témoins.

C. — NOTION DE POPULATION A « HAUT RISQUE »

Nous n'aborderons pas ici les problèmes matériels pourtant extrêmement importants dans la décision d'entreprendre dans un pays donné une campagne de dépistage systématique [31].

Un moyen de rendre le dépistage plus efficace, et par conséquent moins onéreux, serait de le limiter à une population « à haut risque ». Parmi les critères qu'on pourrait retenir, il faut citer des critères :

— anamnétiques :

l'âge; la période d'incidence maxima est 45-50 ans,

l'âge de début des relations sexuelles et leur fréquence,

la multiparité,

l'hygiène de la femme en rapport avec les conditions socio-économiques,

l'hygiène du conjoint (circoncision);

— cliniques :

la présence de lésions inflammatoires ou dysplasiques locales.

Quant au rythme des examens, il est habituel de les pratiquer tous les ans. Il serait utile d'en diminuer la fréquence et une voie de recherche intéressante consisterait à étudier les délais optimaux.

CONCLUSION

En conclusion, on ne peut affirmer que le dépistage systématique ait influencé la survie des malades atteintes de cancer du col, car on ne dispose que de données d'observation pour lesquelles le dépistage n'est qu'un facteur — parmi d'autres — susceptible d'entraîner une modification de la mortalité.

Il faut, par contre, insister sur son rôle de prévention. En effet, on peut espérer que, ayant reconnu par un examen médical soigneux et traité tant des tumeurs *in situ* que des lésions gynécologiques banales, on évite l'apparition d'un certain nombre de cancers invasifs.

RÉSUMÉ

Les auteurs examinent les problèmes posés par le dépistage systématique du cancer du col de l'utérus, vu sous l'angle épidémiologique. Après un bref rappel des méthodes utilisées, en particulier la cytologie exfoliative, ils comparent les résultats de plusieurs vastes enquêtes. Puis ils discutent certains points particuliers : la valeur nosologique de l'entité histologique nommée « épithélioma *in situ* », l'influence du dépistage systématique sur la morbidité et la mortalité par cancer du col de l'utérus et par cancer en général. Ils soulignent enfin l'intérêt qu'il y a à définir une population « à haut risque ».

SUMMARY

Problems arising from cytologic screening of carcinoma of the uterine cervix are discussed from the epidemiological point of view. The methods used are briefly reviewed. Results of some large detection studies are compared. Then, some special points are considered : the clinical significance of the histological entity called « carcinoma *in situ* », the effects of cytologic screening on earliness of diagnosis, on morbidity and mortality from uterine cervix cancer and from all causes cancer. Finally, the need of defining a « high risk population » is stressed.

BIBLIOGRAPHIE

1. BACCHUS (N.-E.) et LEE (J. H.) : The significance of suspicious vaginal smear. *Obst. Gyn.*, 1964, 23, 81-87.
2. CHRISTOPHERSON et PARKER : Cytologic screening in Jefferson County, Kentucky. *J. A. M. A.*, 1962, 182, 179-182.
3. SELZER : Cytologic screening in Metropolitan Detroit. *J. Michigan St. Med. Soc.*, 1964, 63, 282-289.
4. KRAUSHAAR (O. F.), BRADBURY (J. T.) et BROWN (W. E.) : Vaginal smear in cytologic screening. *Am. J. Obst. Gyn.*, 1949, 58, 447-456.
5. NIEBURGS (H. E.) et PUND (E. R.) : Cytologic screening. *J. A. M. A.*, 1950, 142, 221-226.
6. AYRE (J. E.) : Frequency of early cancer of the cervix. Results of cytologic screening in the private physician's office. *Obst. Gyn.*, 1954, 3, 111-118.
7. ERICKSON (C. C.) et al. : Population screening for uterine cancer by vaginal cytology; preliminary summary of results of first examination of 108,000 women and second testing of 33,000 women. *J. A. M. A.*, 1956, 162, 167-173.
8. STERN (E.) : Cytologic screening in Los Angeles, California. *Cancer*, 1958, 11, 122-126.
9. KAISER et al. : Initial effects of community-wide cytologic screening on clinical stage of cervical cancer detection in entire community. Results of Memphis-Shelby County, Tennessee-study. *J. Nat. Cancer Inst.*, 1960, 25, 863-881.
10. BURNS (E. L.), HAMMOND (E. C.) et GORSKI (T. W.) : Evaluation of procedure for the detection of cancer of the uterus. *Ann. Meet. Am. Soc. Clin. Path.*, 1962.
11. BOYES et FIDLER : Results of cytologic screening in British Columbia. *Am. J. Obst. Gyn.*, 1963, 85, 328-331.
12. GRAHAM (J. B.) : Characteristics of women with various gynecologic cancer. *Obst. Gyn.*, 1964, 23, 176-181.
13. CUYLER, KAUFMANN, CARTER, ROSS et THOMAS : Cytologic screening. *Am. J. Obst. Gyn.*, 1951, 62, 262-278.
14. CARTER, CUYLER, THOMAS, CREADICK et ALTER : Cytologic screening. *Am. J. Obst. Gyn.*, 1952, 64, 833-849.
15. DUNN Jr. : Finding for uterine cancer from one or more cytologic examination of 33,750 women. *J. Nat. Cancer Inst.*, 1959, 23, 507-527.
16. BROSSAU-MEZEI : Cytologic screening in Montreal. *Un. Med. Canada*, 1962, 91, 1279-1281.
17. SEDLIS (A.), WEINGOLD (A. B.), WILSEY (D. H.) et STONE (M. L.) : Cytologic screening *Cancer*, 1963, 17, 152-158.

18. FRUHLING (L.), PHILIPPE (E.) et RENAUD (R.) : Les épithéliomas intra-épithéliaux pavimenteux du col utérin. *Ann. Anat. Path.*, 1962, 7, 187-225, 387-425, 487-537.
19. ATKIN : Clinical significance of ploidy in carcinoma of the cervix : its relation to prognosis. *Brit. Med. J.*, 1962, II, 1445-1446.
20. BRUX (J. DE) et DUPRÉ-FROMENT (J.) : Le carcinome intra-épithélial du col utérin doit-il être démembré ? *Gyn. Obst.* 1960, 59, 457-477.
21. HERTIG (A. T.) et YOUNGE (P. A.) : What is cancer *in situ* of the cervix ? is it the preinvasive form of true carcinoma ? *Am. J. Obst. Gyn.*, 1952, 64, 807-815.
22. BRUX (J. DE) et DUPRÉ-FROMENT (J.) : La régression des lésions cervicales au cours de la grossesse (étude histologique et cytologique). *Gyn. Obst.*, 1960, 59, 566-586.
23. PETERSEN (O.) : *Precancerous changes of the cervical epithelium in relation to manifest carcinoma; clinical and histological aspects.* Danish Science press Ltd-Copenhagen, 1955.
PETERSEN (O.) et WIRKLUND (E.) : Further studies on the spontaneous course of the cervical precancerous conditions. *Acta Radiologica*, suppl. 188, 210, 1959.
24. WOLFF (J. P.), ROUQUETTE (C.) et DANON (J.) : The value of clinical examination for the prognosis of cancer of the uterine cervix. *Am. J. Obst. Gyn.*, 1965, 93, 472-478.
25. WOLFF (J. P.) : Conclusions sur le pronostic du cancer du col. *Bulletin Cancer*, 1963, 50, 535-541.
26. SEGI (M.) et KURIHARA (M.) : Cancer mortality for selected sites in 24 countries, n° 3, 1960-1961. Japan, 1964.
27. CLEMMESSEN (J.) : *Statistical studies in malignant neoplasms.* II. Basic tables-Denmark, 1943-1957. Copenhagen, 1964.
28. Mc KINNON (N. E.) : Cervical cancer and vital statistics. *Canada Med. Ass. J.*, 1963, 88, 295-301.
29. BAILAR, THOMAS, THOMSON, EISENBERG et VICK : Morphology and survival rates of survival rates of cervical cancer in Connecticut and South-West. *England Nat. Cancer Inst., Monograph*, 1966, 19, 385-404.
30. JUNGHANS (E.) et SACHS (V.) : Kritische Bemerkungen zur Prophylaxe des Kollumkarzinoms. *Münch. Med. Wschr.*, 1964, 42, 1873-1878.
31. WOLFF (J. P.) et DENOIX (P. F.) : Les possibilités théoriques et la rentabilité éventuelle du dépistage précoce du cancer du col utérin. *Gynéc. Prat.*, 1960, 11, 5, 395-403.

MÉTHODOLOGIE

APERÇU DE L'ÉTAT ACTUEL DES ACQUISITIONS
ET DES RECHERCHES A ENTREPRENDRE SUR LES BESOINS
ET RESSOURCES EN PERSONNEL MÉDICAL EN FRANCE

J. BUI-DANG-HA DOAN (*)

I. — INTRODUCTION

Jusqu'à présent, on constate que du point de vue économique les problèmes de personnel, c'est-à-dire ceux qui portent sur la population active, ne suscitent que peu d'intérêt en comparaison de ceux posés par l'infrastructure matérielle. Cet état d'esprit procède peut-être d'une certaine paresse intellectuelle (planifier les équipements est plus facile que planifier les hommes) et aussi d'une inconsciente mentalité malthusienne (on admet que les hommes sont toujours disponibles pour faire face aux besoins, étant donné qu'ils sont souvent trop nombreux). Il n'est pas sans réserver certaines surprises désagréables, les goulots d'étranglements provoqués par la pénurie du personnel qualifié ne passent plus inaperçus : le manque d'enseignants, d'ingénieurs, d'infirmières, de techniciens... est maintenant connu.

En ce qui concerne les médecins, une étude de leurs effectifs — effectifs

(*) Cette étude a été effectuée pour servir de cadre aux recherches entreprises sous l'égide de la *Société de Démographie médicale*, avec l'aide de l'*Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale*.

disponibles et effectifs souhaitables —, à l'heure actuelle et dans l'avenir, est intéressante à plus d'un titre. Une telle étude permet d'avancer notre connaissance du corps médical. A la faveur des recherches qu'elle induit, on pourrait mieux situer la fonction du corps médical dans la société humaine. De plus, par les perspectives d'avenir qu'elle laisse entrevoir, elle aide les responsables à prendre à temps des mesures qui s'imposent afin de réduire, sinon supprimer, les tensions entre ressources et besoins. Il ne faut pas oublier que la formation d'un médecin nécessite 7 années d'études universitaires d'après les textes, 9 à 11 années universitaires dans la réalité. Enfin, l'aboutissement d'une étude sur les ressources et besoins du personnel médical ne peut que s'avérer profitable aux études de population active en général.

Dans cette note, nous nous proposons de donner un aperçu des acquisitions actuelles et des recherches à entreprendre. Il s'agit surtout de méthodes dans le cadre des études françaises. Il n'est pas question d'un examen exhaustif de ce qu'il faudrait faire dans l'idéal, mais d'une énumération des recherches qui, dans l'état actuel de notre connaissance, peuvent être entreprises sans occasionner l'ouverture de crédits disproportionnés. Bref, cette note s'est imposée les limites pragmatiques du possible.

II. — ÉTUDES SUR LES RESSOURCES FRANÇAISES EN MÉDECINS

1° PROPOS MÉTHODOLOGIQUES

A. — Pour dénombrer et étudier la population médicale d'un pays, on peut procéder soit globalement, soit par *catégorie*. La division de la population médicale en catégories s'effectue selon certains *critères*. Ainsi, l'on peut dénombrer et analyser l'ensemble des médecins français, ou séparément les médecins de la campagne et ceux des villes. Dans ce cas, le critère choisi est l'importance démographique du lieu de résidence du médecin. De même, on peut considérer la totalité des médecins, tous âges réunis, ou différencier les jeunes des moins jeunes, prenant ainsi en considération le critère de l'âge. Chaque critère possède diverses *modalités* et divise en conséquence le corps médical en divers groupes ou catégories. Le nombre de modalités, donc de catégories médicales, varie selon le critère. Si l'on étudie le corps médical selon le sexe, on se trouve en présence seulement de deux catégories, mais si l'on choisit d'autres critères, l'âge par exemple, le nombre de catégories augmente. On peut d'ailleurs tenir compte simultanément de plusieurs critères, l'âge, le sexe et l'importance démographique de l'habitat par exemple, dans ce cas le nombre de catégories médicales devient très élevé.

Dans la pratique, pour que les catégories médicales possèdent chacune une

taille statistique acceptable (la taille statistique de la catégorie est ici l'effectif de médecins qui la compose), on cherche à réduire leur nombre :

— d'une part, en diminuant le nombre des modalités de chaque critère; ainsi, si l'on étudie les médecins selon le critère de l'âge, on ne les répartit pas selon l'âge annuel mais le groupe d'âge (30 à 34 ans, 35 à 39 ans, etc.);

— d'autre part, en réduisant le nombre des critères selon lesquels l'on procède; cette réduction se base sur l'utilité plus ou moins grande du critère (ainsi, il est plus important d'étudier les médecins selon leur mode d'exercice que selon la marque de leur voiture) et aussi sur la disponibilité de l'information.

B. — Les critères qui permettent de diviser le corps médical en catégories sont en nombre théoriquement illimité. On n'énumère ici que ceux d'entre eux qui apparaissent les plus utiles à l'étude socio-démographique de la profession. Ces critères peuvent être classés en deux groupes : ceux qui sont liés au corps médical lui-même (critères internes) et ceux qui procèdent de l'environnement (critères externes).

a) *Critères internes*. — Ils sont soit d'ordre démographique, soit d'ordre professionnel.

Les critères d'ordre démographique sont, principalement : l'âge civil (déterminé par la date de naissance), l'âge professionnel (déterminé par la date du doctorat), le sexe, l'état matrimonial.

Les critères d'ordre professionnel sont évidemment plus nombreux. Ce sont principalement :

— la modalité juridique de l'exercice professionnel : exercice salarié dans les secteurs public, para-public ou privé; exercice libéral; exercice mixte (salaire à temps partiel accompagné de l'exercice libéral), etc.;

— l'orientation technique de l'exercice professionnel : diagnostic seul, diagnostic et soin, enseignement, recherche, administration, contrôle médical, etc.;

— la spécialité : médecine générale, gastro-entérologie, radiologie, psychiatrie, phlébologie, etc.;

— la hiérarchie professionnelle procédant des fonctions hospitalières et/ou universitaires assumées antérieurement (titres) ou présentement (fonctions);

— l'intensité du travail professionnel;

— la provenance académique (ou Faculté de thèse).

b) *Critères externes*. — Parmi les critères qui procèdent de l'environnement, on peut citer :

— la géographie : répartition par département, par zone, par circonscription d'action régionale;

— l'importance démographique de l'habitat : concentration urbaine ou rurale, centres des villes ou banlieues;

— l'importance de la clientèle : clientèle nombreuse ou peu nombreuse;

— la caractéristique socio-économique de la clientèle : clientèle riche, clientèle des classes moyennes, clientèle ouvrière, clientèle paysanne, etc.

e) Comme il a été dit, un critère comme l'âge ou le sexe permet la division de l'ensemble du corps médical en catégories. Cependant, tous les critères n'ont pas cette propriété. Certains, de par leur nature, ne peuvent s'appliquer qu'à une catégorie médicale déterminée et non à l'ensemble de la profession. Tel est le cas de l'importance de la clientèle dans le cadre de l'exercice de la médecine libérale. Dans ce cas, le critère permet la répartition de la catégorie médicale en question en sous-catégories. Ainsi, l'importance de la clientèle permet la répartition de la catégorie des médecins libéraux en plusieurs sous-catégories : ceux à clientèle nombreuse, ceux à clientèle moyenne, ceux à clientèle clairsemée, etc.

C. — *Le principal problème, quand on désire dénombrer le corps médical selon un ou plusieurs critères, est de disposer de l'information adéquate en ce qui les concerne pour l'ensemble, ou au moins la majorité des médecins.* Par exemple, pour étudier le corps médical selon l'âge et le sexe, il faut pouvoir connaître, de chaque médecin, son sexe et sa date de naissance.

Ce problème est en fait le plus ardu car, sauf cas de recensement ou d'enquête par sondage sur échantillon, l'information n'existe pas d'emblée, mais résulte le plus souvent de l'activité d'administrations, d'organismes professionnels, universitaires ou scientifiques. Comme les recensements et enquêtes nécessitent des crédits importants, on est conduit le plus souvent à rassembler cette information « sous-produit ». Or, cette dernière ne peut que répondre imparfaitement aux besoins de la recherche car :

— elle est souvent incomplète et plus ou moins entachée d'erreurs, ce qui rend imprécises les mesures;

— elle englobe souvent des catégories de médecins disparates ou mal définies, car les critères de classification du corps médical sur lesquels se fondent les textes législatifs, administratifs ou professionnels ne sont pas toujours d'interprétation facile;

— de par son caractère de « sous-produit », elle ne peut pas fournir tous les renseignements nécessités par la recherche.

A partir de cette information importante mais pas toujours adaptée, le chercheur se doit d'obtenir les résultats les meilleurs. Pour le passé, elle a le mérite d'exister, et son exploitation peut conduire à son amélioration dans le futur.

2° ETAT ACTUEL DE L'INFORMATION STATISTIQUE SUR LE CORPS MÉDICAL

En 1965, la totalité de l'effectif des docteurs en médecine français peut être estimée à environ 62 000. Cet effectif est composé de 3 catégories :

— les médecins militaires et les médecins fonctionnaires et assimilés (environ 6 000, soit 10 %);

— les médecins inscrits à l'Ordre (environ 54 000, soit 87 %);

— les autres docteurs en médecine (environ 2 000, soit 3 %).

A. — *Les médecins militaires, fonctionnaires et assimilés* peuvent être estimés à 6 000 en 1965. Ce sont les médecins :

— de la santé publique	1 006 (au 15-11-1965)
— des sanatoriums et préventoriums.....	159 (au 1 ^{er} - 4-1966)
— des hôpitaux psychiatriques	565 (au 1 ^{er} - 4-1966)
— de la Sécurité Sociale	1 202 (1966)
— militaires	3 100 (1966)

Ensemble

6 032

Dans cet effectif ne sont pas comptés les professeurs et agrégés des Facultés de Médecine, qui sont fonctionnaires du Ministère de l'Education Nationale et dont le cas sera évoqué au paragraphe B.

Les médecins de la santé publique constituent les membres du corps administratif doté d'un nouveau statut créé en 1964. Ce sont soit des anciens inspecteurs de la santé, soit des anciens médecins de secteur et inspecteurs des services médicaux ou sociaux du Ministère de l'Education Nationale. Leur tâche est essentiellement administrative ou médico-administrative. Ils sont fonctionnaires de l'Etat.

Sont également fonctionnaires de l'Etat les 159 médecins des sanatoriums et préventoriums et les 565 médecins des hôpitaux psychiatriques cités ci-dessus. Il est à noter que tous les sanatoriums et préventoriums en France ne dépendent pas du budget de l'Etat et que la plupart d'entre eux relèvent des collectivités locales ou des associations privées. Dans ce cas, leurs médecins ne sont pas fonctionnaires mais contractuels de ces collectivités locales ou associations privées et ne sont pas comptés dans les 159. Il en est de même des médecins des cliniques ou hôpitaux psychiatriques privés (sauf les hôpitaux privés faisant fonction d'hôpitaux psychiatriques publics).

Les médecins de la Sécurité Sociale, dont la fonction est principalement le contrôle médical, ne sont pas des fonctionnaires. Ils relèvent du secteur parapublic.

Les médecins militaires relèvent du cadre des trois armes. Un certain nombre pratique dans les territoires d'outre-mer ou les pays de l'ancienne Communauté.

Sauf les médecins de la Sécurité Sociale dont le cas est controversé, les médecins cités ci-dessus ne sont pas soumis à l'inscription ordinale. Mais quelques-uns d'entre eux se sont inscrits à l'Ordre.

B. — *Les médecins inscrits à l'Ordre* sont au nombre de 54 764 au 1^{er} janvier 1965. A notre avis, il convient de minorer légèrement cet effectif pour tenir compte des retards de radiation (décès, retraite). L'effectif médical inscrit à l'Ordre devrait donc s'élever à 54 000 environ au début de 1965. Dans cet effectif sont inclus les médecins libéraux, c'est-à-dire ceux ayant une clientèle privée, que l'exercice libéral soit exclusif ou accompagné d'un salariat partiel.

Les médecins libéraux, d'après la Caisse Autonome de Retraite des Médecins français, sont au nombre de 43 800 au 1^{er} juillet 1965. Dans ce nombre sont comptés les retraités. Si on retranche l'effectif des libéraux des 54 000 inscrits à l'Ordre, il reste 10 200 médecins n'ayant aucune clientèle privée. Ces 10 200 appartiennent *grosso modo* aux catégories suivantes :

— les praticiens salariés à *temps plein* du secteur privé (médecins du travail des entreprises, par ex.);

— les praticiens salariés à *temps plein* des collectivités (cas principalement des hospitaliers non universitaires);

— les agents contractuels à *temps plein* de l'Etat, tel est le cas des médecins non titularisés des C. H. U. et ceux des hôpitaux de deuxième catégorie n'ayant pas de clientèle privée;

— la plupart des médecins titularisés des C. H. U., c'est-à-dire des professeurs et agrégés des Facultés de Médecine n'ayant pas de clientèle privée. En principe, étant fonctionnaires et n'ayant aucune activité libérale, ils sont dispensés de l'inscription ordinale. En fait, la plupart d'entre eux sont inscrits à l'Ordre et c'est la raison pour laquelle ils ne sont pas comptés au paragraphe A où ils devraient l'être du point de vue juridique;

— les praticiens « occasionnels » : ce sont pour la plupart des médecins en début de carrière ou du sexe féminin qui n'exercent que sporadiquement les fonctions médicales de diagnostic et/ou de soins à l'occasion, par exemple, de quelques remplacements.

Il faut remarquer enfin, comme on l'a noté plus haut, que dans l'effectif médical inscrit à l'Ordre figure une partie, probablement faible, des médecins fonctionnaires et des médecins militaires déjà comptés au paragraphe A. Ces doubles comptes devraient compenser les éventuelles omissions dans le total général.

C. — *Les autres docteurs en médecine.* — Les docteurs en médecine qui ne sont ni inscrits à l'Ordre, ni médecins fonctionnaires, ni médecins de la Sécurité Sociale, ni médecins militaires, peuvent être estimés à 2 000. Comme ils ne sont pas soumis à une juridiction (administrative ou ordinale), ils n'ont pas le droit, de par la loi, d'exercer les fonctions médicales de diagnostic et/ou de soins. Parmi eux, environ 900 travaillent exclusivement dans l'industrie pharmaceutique. Il convient de noter aussi que, parmi ces 2 000, plusieurs devraient être inscrits à l'Ordre mais ne le sont pas.

3° LES ÉTUDES ANTÉRIEURES

La connaissance de l'état numérique actuel de la profession médicale n'acquiert son plein intérêt que si l'on peut, grâce à des points de repère dans le passé, en tirer des tendances autorisant certaines extrapolations dans l'avenir. Les travaux prévisionnels concernant l'effectif disponible futur des médecins ont

retenu l'attention depuis longtemps. Parmi les travaux récents, on peut citer celui de M. J. BOURGEOIS PICHAT en 1953 [1], celui du regretté M. ROCARD en 1962 [2], celui, également en 1962, de M. R. NAUDIN [3] et, enfin, celui de M^{me} M.-C. MONTIN en 1964 [4].

On s'attachera ici à analyser le mécanisme méthodologique du dernier travail parce qu'il est le plus récent, et qu'il a bénéficié des études antérieures publiées dans les *Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales*.

A. — L'étude prévisionnelle de 1964 [4].

Cette étude, faite en 1964 par M^{me} M.-C. MONTIN, cherche à cerner l'effectif de médecins qui seront *inscrits à l'Ordre* en 1970, 1975 et en 1980, compte non tenu des éventuelles migrations médicales. Le plan de l'étude est celui, classique, de toute prévision démographique : il s'agit de suivre d'année en année, d'une part les entrées nouvelles dans la profession, d'autre part les sorties de la profession pour arriver à avoir le solde au terme d'une période plus ou moins longue. Ce terme est, selon le cas, l'année 1970, 1975 ou 1980.

a) Les *entrées professionnelles* sont obtenues, pour chaque année successive de la période, par les étapes suivantes :

— l'évolution numérique de l'effectif des bacheliers : cette évolution est reprise de l'étude prévisionnelle faite par M. R. MAES en 1962 [5];

— l'évolution de l'attraction future des bacheliers vers la médecine : cette évolution est obtenue grâce à une prolongation de la tendance observée dans le passé du rapport :

$$\frac{\text{étudiants première année de médecine de l'an } N}{\text{effectif moyen des bacheliers des années } N-2 \text{ et } N-3}$$

— l'évolution du rendement global des études médicales : cette évolution est obtenue grâce à la prolongation de la tendance observée dans le passé du rapport :

$$\frac{\text{reçus fin cinquième année de médecine de l'an } N+5}{\text{étudiants de première année de médecine de l'an } N}$$

— les trois étapes précédentes permettent d'obtenir l'effectif x des reçus en fin de cinquième année de médecine de l'an $N+5$. Cet effectif x est l'effectif des docteurs d'Etat en médecine de l'an $L = N+8$;

— de l'effectif des docteurs en médecine, on arrive à l'effectif médical des *inscrits à l'Ordre* en appliquant le modèle suivant que fournit l'observation du passé :

7 % des diplômés ne s'inscriront jamais à l'Ordre (médecine administrative, laboratoires pharmaceutiques, non exercice médical, etc.).

Sur les 93 % restants, l'inscription à l'ordre s'effectue selon les délais suivants :

- 37 % l'année du diplôme L,
- 23 % l'année L + 1,
- 20 % l'année L + 2,
- 8 % l'année L + 3,
- 8 % l'année L + 4,
- 4 % l'année L + 5.

b) Les sorties de la profession (pour décès, retraite ou changement de carrière) sont évaluées annuellement, d'après l'évolution récente, à 1,65 % de l'effectif existant au début de l'année.

c) A chacune des étapes de l'étude, plusieurs hypothèses : forte, moyenne, faible sont avancées, ce qui permet d'élargir l'éventail de la prévision.

d) On constate que l'étude prévisionnelle de 1964 se base sur les évolutions globales passées et leurs extrapolations, ces dernières étant possibles grâce à la permanence statistique. Cependant, comme toute prévision, celle-ci exige constamment des ajustements et est susceptible de nombreux perfectionnements.

B. — Mises à jour de l'étude de 1964.

Ces mises à jour portent, d'une part, sur les ajustements, et, d'autre part, sur les perfectionnements.

a) Les ajustements. — Au fur et à mesure que le temps s'écoule, ce qui était prévu devient l'objet de l'observation et entre dans le domaine du passé. Il convient donc de refaire constamment les calculs à partir des nouvelles données disponibles, de réajuster les tendances et extrapolations afin de se réserver le maximum de chance de véracité dans la prévision. De plus, il n'est pas sans intérêt de chercher les causes de distorsion entre le prévu et le réalisé.

b) Les perfectionnements. — Le principal perfectionnement de l'étude de 1964 consisterait, à notre avis, à améliorer l'information sur les sorties professionnelles, afin de leur appliquer des modèles moins simplistes. A cet égard, les trois mécanismes du départ en retraite, de la mortalité et de l'abandon professionnel devraient être l'objet d'études approfondies. Seule la mortalité a été étudiée jusqu'à ce jour [6] sur la période 1955-1961. Une nouvelle étude à son sujet, sur une période plus récente, 1962-1966 par exemple, devrait être entreprise. De plus, des investigations sur les départs en retraite et les abandons professionnels devraient être promues.

L'étude de 1964 ne tient pas compte des migrations médicales. Or, ces dernières risquent d'acquiescer une certaine ampleur durant les années soixante-dix, sous l'impulsion de la mise en place de la Communauté Economique Européenne et de l'attraction de plus en plus grande exercée par le continent nord-américain. Ce problème des migrations mérite donc une certaine estimation dans toute

étude prévisionnelle. Il constitue, d'ailleurs, moins un perfectionnement de l'étude de 1964 qu'un des nouveaux domaines, que la démographie médicale se doit d'explorer dans les années à venir.

4° LES ÉTUDES A ENTREPRENDRE

L'étude prévisionnelle de 1964 ne concerne que les docteurs en médecine inscrits à l'Ordre, qui constituent en 1965, comme on l'a vu, seulement 87 % de l'ensemble du corps médical. D'autre part, cette étude globale ne vise qu'à obtenir pour chaque date future un effectif total des médecins inscrits à l'Ordre sans en différencier les catégories. Ces deux constatations conduisent à penser que les études à entreprendre dans les prochaines années peuvent s'orienter dans trois directions, correspondant à trois séries d'investigations :

- une série d'investigations sur les différentes catégories médicales individualisées;
- une série d'investigations sur la régionalisation concernant l'ensemble de la profession et chacune des grandes catégories médicales;
- une série d'investigations spéciales portant sur des aspects complémentaires de ceux abordés par les deux séries précédentes.

A. — Catégories médicales individualisées.

Une analyse approfondie des différentes catégories médicales permet à la fois de faire avancer notre connaissance de la socio-démographie du corps médical et d'effectuer des prévisions différentielles, ces dernières possédant plus de probabilités de véracité et plus d'utilité que les prévisions globales.

a) L'idéal serait de pouvoir répartir l'ensemble des médecins français selon les deux critères professionnels les plus importants : la modalité juridique de l'exercice et la spécialité. On serait alors en présence de catégories de médecins à la fois bien définies et très homogènes. Malheureusement, l'imperfection actuelle de l'information statistique ne donne pas encore accès à une telle voie. On est donc conduit à utiliser l'information constituée par les archives d'administrations ou d'organismes professionnels. Comme les médecins relevant d'une administration ou d'un organisme ne présentent pas toujours une parfaite homogénéité du point de vue socio-professionnel, le handicap à surmonter est quelquefois très important.

L'étude d'une catégorie de médecins s'effectue en deux étapes. D'abord, on cherche la répartition de la catégorie selon les divers critères internes ou externes, afin de déceler les éventuelles lois ou régularités statistiques intéressantes. Cette étape s'appuie sur la comparaison effectuée avec l'ensemble du corps médical ou avec une ou plusieurs autres catégories de médecins. Ensuite, on cherche à saisir les mécanismes d'entrée et de sortie de la catégorie, leur

évolution passée, leur évolution future probable, afin d'aboutir à des prévisions concernant l'effectif futur de la catégorie.

b) *Les différentes catégories de médecins fonctionnaires, assimilés et militaires.* — La source d'information est constituée par les archives des directions du personnel des administrations. Elle a le mérite d'exister, d'être complète et souvent bien tenue à jour. Néanmoins, il ne faut pas sous-estimer les difficultés ou au moins les lenteurs d'accès à ces sources, dues à l'incompréhension de l'intérêt des études de démographie médicale.

Un exemple d'étude de ces catégories médicales peut être pris dans l'article de P. BONAMOUR, sur les médecins de la Santé publique [7]. Le Centre de Démographie et Sociologie médicales entreprend actuellement de promouvoir des études sur les médecins des hôpitaux psychiatriques, les médecins-conseils de la Sécurité Sociale et les médecins intégrés des C. H. U. Ces études paraîtront dans le courant de 1967.

c) *Les médecins spécialistes et compétents.* — La source d'information est le *Bulletin de l'Ordre National des Médecins*.

On reprendra plus loin ce sujet comme exemple d'étude à entreprendre.

d) *Les médecins exerçant en clientèle.* — La source d'information est, soit les archives de la Caisse Autonome de Retraite des Médecins français, soit celles de la Direction Générale des Impôts (médecins imposés au titre des bénéficiaires non commerciaux).

Les archives de la CARMF, de par la loi, enregistrent tous les médecins exerçant en clientèle privée, que cet exercice soit exclusif ou non. Il n'y est pas fait de distinction entre « libéraux exclusifs » et « libéraux partiels » comme dans les archives de la Direction Générale des Impôts [8]. Mais les archives de la Direction Générale des Impôts sont d'un accès naturellement plus difficile.

e) *Les médecins de l'industrie pharmaceutique.* — La source d'information pourrait être les archives de la Caisse de Retraite des Cadres de l'Industrie pharmaceutique.

B. — Etudes régionales du corps médical.

Pour l'ensemble de la profession comme pour chacune des grandes catégories médicales, il convient de régionaliser les analyses afin de déterminer les disparités géographiques. Dans la même optique, il est d'un grand intérêt de régionaliser les prévisions d'effectif, car c'est dans le cadre régional que la confrontation des ressources et besoins en personnel médical acquiert la plus grande valeur au point de vue de l'action.

La délimitation régionale à adopter est celle, officielle, des 21 circonscriptions d'action régionale, qui permettra de multiples comparaisons.

Pour certaines études, la répartition en 21 circonscriptions d'action régionale

peut être contre-indiquée à cause, par exemple, de la faiblesse de l'effectif étudié. En ce cas, il convient d'adopter la répartition en 9 zones territoriales suivantes, chaque zone comprenant un nombre entier de circonscriptions.

Zone	Circonscriptions la composant
Zone de Paris	Région Parisienne.
Zone du Nord	Nord, Picardie, Haute-Normandie.
Zone de l'Ouest	Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charente.
Zone de l'Est	Alsace, Lorraine, Franche-Comté.
Zone du Centre	Limousin, Auvergne.
Zone du Sud-Est	Languedoc, Provence-Côte d'Azur, Corse.
Zone Rhône-Alpes	Rhône-Alpes.
Zone du Sud-Ouest	Aquitaine, Midi-Pyrénées.
Zone du Centre-Champagne	Champagne, Bourgogne, Centre.

C. — Etudes des aspects complémentaires.

Certaines études s'avèrent complémentaires de celles énumérées dans les deux paragraphes A et B ci-dessus. Il en est ainsi, par exemple, de celles ayant pour objet les migrations internationales, l'activité des médecins et les mécanismes de sortie du corps professionnel.

a) *Les migrations internationales.* — Toute étude de prévision démographique se doit de tenir compte des migrations. Ce problème est cependant très malaisé à aborder à cause de l'absence presque totale des sources d'information. La première étape à franchir est donc, ici, de rechercher des sources tant soit peu complètes.

Des voies détournées peuvent d'ailleurs être utilisées pour parvenir à nos fins. Ainsi, pour étudier l'émigration médicale française vers des pays étrangers, on peut chercher l'information, non pas à partir des documents français, inexistantes ou d'accès compliqué, mais des documents établis dans la nation d'accueil (statistiques de licences d'exercice médical).

b) *L'activité des médecins.* — En présence des besoins médicaux actuels et prévus, les données concernant l'effectif de médecins disponible ne suffisent pas, car c'est la production médicale des médecins en vue de répondre aux besoins qu'il est intéressant de connaître et mesurer. On en vient ainsi à la notion de l'activité. Deux sources d'information s'offrent ici aux chercheurs. La première consiste en une enquête auprès des médecins pour déterminer à la fois les modalités juridiques de leur exercice professionnel (salarial, exercice libéral, etc.), les modalités techniques de cet exercice (diagnostic seul, diagnostic et soins, enseignement, etc.), ainsi que l'intensité de cet exercice. Cette intensité peut être

déterminée, par exemple en ce qui concerne la médecine de soins, par le nombre quotidien moyen d'actes médicaux du médecin. Une telle enquête peut être exhaustive, et ce serait un recensement, mais elle peut aussi revêtir la forme d'un sondage sur échantillon [9]. Dans ce dernier cas, il convient d'accorder l'attention la plus grande au problème de l'échantillonnage qui conditionne toute la représentativité des résultats de l'enquête. La deuxième source d'information est formée par les feuilles de maladie de la Sécurité Sociale. Leur exploitation est actuellement à l'étude dans le cadre du Ministère des Affaires sociales.

c) *Les mécanismes de sortie professionnelle.* — Rappelons ici, pour mémoire, ce que l'on a déjà avancé ci-dessus (cf. 3 B) à propos des mises à jour de l'étude prévisionnelle de 1964. Parmi les mécanismes de sortie professionnelle, seule la mortalité des médecins a été étudiée [6]. Les mécanismes d'abandon professionnel et de départ en retraite nécessitent donc d'être analysés.

5° EXEMPLE D'ÉTUDE A ENTREPRENDRE : LES MÉDECINS SPÉCIALISTES

A. — *Source d'information.*

Depuis décembre 1948, le *Bulletin de l'Ordre National des Médecins* publie régulièrement dans chacun de ses numéros trimestriels la liste des médecins qualifiés par l'Ordre, spécialistes ou compétents dans les spécialités reconnues par la loi. La source d'information est donc d'une disponibilité immédiate. Elle contient :

- le nom du médecin,
- ses prénoms, ce qui permet de déterminer son sexe,
- sa commune et son département,
- sa spécialité,
- la modalité juridique de sa qualification (spécialiste, compétent exclusif ou compétent).

Enfin, la date du bulletin peut être considérée comme celle de la qualification, à 6 mois près au maximum.

Comme nul ne peut exercer en tant que spécialiste en clientèle libérale sans être qualifié par l'Ordre, l'information peut être considérée comme exhaustive. Les quelques difficultés rencontrées relèvent du domaine de la connaissance de la situation administrative ou juridique précise. En voici les principales :

— à certaines dates, un médecin peut être bi-qualifié en certaines spécialités (O. R. L. et Ophtalmologie, par ex.), ce qui fait que le fichier constitué est un fichier de qualifications et non de médecins. Les bi-qualifications sont, notons-le, en voie d'extinction;

— dans certaines spécialités, on est qualifié « compétent exclusif » jusqu'à certaine date et « spécialiste » après : l'inconvénient est cependant mineur, car

la distinction entre « compétent exclusif » et « spécialiste » est purement juridique;

— de même, dans certaines spécialités, on compte une seule catégorie de qualifiés (« spécialistes ») jusqu'à une certaine date, puis deux catégories (« spécialistes » et « compétents ») à partir de cette date. Pour surmonter ces inconvénients, une certaine connaissance juridique du mécanisme de la qualification ordinale est nécessaire.

B. — *Modalités pratiques de réalisation.*

a) Dans une première étape, on constitue un fichier de tous les médecins qualifiés depuis le début (Bulletin de décembre 1948) jusqu'à nos jours. Chaque médecin qualifié a une carte mécanographique portant tous les renseignements du Bulletin le concernant. Etant donné les caractéristiques de l'information, un médecin bi-qualifié possède deux cartes dans le fichier : des tris alphabétiques permettent alors de les réunir, et l'on peut obtenir ainsi soit le nombre des qualifications, soit l'effectif des qualifiés.

Le nombre des qualifications, c'est-à-dire des cartes mécanographiques depuis le début jusqu'à 1965 inclus, est de 31 816.

b) La deuxième étape consiste en l'interclassement de ce fichier des qualifiés avec un fichier total de médecins français mis à jour à une date récente, 1965 par exemple.

Cet interclassement permet de diviser le fichier des qualifiés en deux groupes : le groupe de ceux qui ne sont plus présents en 1965 (décédés, retraités...) et le groupe de ceux qui le sont encore. Pour la dernière population, un transfert d'information peut être effectué par la machine à partir du fichier total, et l'on obtient ainsi, pour chaque médecin qualifié et existant encore en 1965, une carte comportant les renseignements du Bulletin et d'autres éléments, comme la date de thèse, la Faculté de thèse, les titres et fonctions hospitaliers ou/et universitaires, etc.

c) Le tri du fichier total des qualifiés permet de connaître leur effectif et leur répartition selon le sexe, l'année de qualification, la modalité juridique de cette qualification ainsi que la spécialité.

d) Le tri du fichier des qualifiés et survivants en 1965 s'effectue selon des critères encore plus nombreux, puisque l'information, comme on l'a vu, devient plus abondante. Il permet l'analyse socio-démographique de cette population qui n'est autre que celle des spécialistes et compétents de la profession en 1965.

e) Grâce aux deux étapes c) et d), certaines tendances concernant la spécialisation du corps médical français sont décelées et mesurées. On est alors, en toute probabilité, en mesure de faire des projections pour l'avenir. En particulier, des prévisions concernant l'effectif de chaque spécialité peuvent être tentées dans l'avenir.

C. — Etudes complémentaires.

a) Dans chaque discipline, une comparaison du nombre des médecins spécialistes, déterminé à l'aide du fichier, avec les effectifs du syndicat ou de la société savante correspondante, pourrait être intéressante.

b) On pourrait également envisager d'étudier le rapport annuel entre le nombre des certifiés d'études supérieures et celui des qualifiés.

c) Dans certaines disciplines, il serait possible de mesurer l'importance du processus d'auto-qualification.

III. — ESTIMATION DES BESOINS EN MÉDECINS

1° PROBLÈMES DE MÉTHODES

L'estimation des besoins en personnel médical relève du problème général de l'estimation des besoins médicaux, dont la journée d'étude du 11 décembre 1965 de la Société de Démographie médicale a démontré le caractère à la fois complexe et difficile [10]. Dans une note méthodologique, M. G. RÖSCH distingue trois approches à l'estimation des besoins en médecins : l'estimation technique, l'estimation comparative et l'estimation en fonction de la demande [11].

L'estimation technique suppose une connaissance statistique approfondie de la morbidité et de l'infrastructure humaine et matérielle nécessaire pour y faire face. En d'autres termes, elle suppose une organisation statistique sans commune mesure avec celle dont on dispose à l'heure actuelle. L'estimation comparative, à effectuer dans le cadre international ou interrégional, suppose un certain jugement de valeur. Elle consiste à admettre que certains pays ou certaines régions présentent un état « satisfaisant » et doivent servir de « normes » à d'autres régions ou pays. Enfin, l'estimation en fonction de la demande, qui est un aspect de l'estimation technique, s'en distingue en ce sens qu'elle utilise des méthodes globales. On y reviendra au paragraphe suivant.

Dans l'état actuel des études françaises, l'estimation des besoins en médecins est loin d'avoir l'ampleur et l'avance de l'estimation des ressources. Le fait est dû à la fois au caractère nouveau du problème et aussi aux difficultés méthodologiques qui lui sont inhérentes.

2° LES ÉTUDES ANTÉRIEURES

A. — Les études utilisant la méthode de l'estimation technique n'ont jamais été, à notre connaissance, tentées en France.

B. — Par contre, la méthode de l'estimation comparative a été souvent mise à contribution. L'étude récente de M. A. LAUGIER [12] sur les spécialistes améri-

cains et français adopte l'estimation comparative d'une manière systématique. Il en est de même pour l'étude, portant sur les pays latino-américains, de M. CAVANAUGH [13] qui a mis au point une formule mathématique permettant d'estimer l'effectif souhaitable de médecins à un moment t :

$$Y_t = U_x \left(1 + \frac{r}{q}\right)^{qt} + \left(U_x \frac{R_t}{R_0}\right) - U_x$$

où l'on a :

Y_t : effectif de médecins nécessaires dans t années;

U_x : effectif de médecins existant quand $t = 0$;

r : taux d'accroissement annuel de la population;

q : nombre de fois la population est composée annuellement;

R_t : densité médicale (médecins pour 100 000 hab.) souhaitable à l'année t ;

R_0 : densité médicale quand $t = 0$.

La formule permettrait de déterminer l'effectif médical nécessaire, compte tenu de l'accroissement démographique et du déficit de personnel actuel, à partir de *normes* que la formule ne donne pas. Ces normes pourraient donc provenir des pays ou des régions dont la densité médicale est considérée comme satisfaisante. Il s'agit, en somme, d'une version améliorée de l'estimation comparative.

C. — Enfin, en ce qui concerne l'estimation en fonction de la demande, deux études récentes peuvent être citées : celles de J. BUI-DANG-HA DOAN [14] et de S. SANDIER [15]. La deuxième étude consiste en une reprise et un développement plus large des méthodes élaborées par la première. L'approche méthodologique des deux études est donc parfaitement semblable. Il s'agit d'abord d'estimer la masse d'actes médicaux (consultations et visites) qui seront demandés par la population dans l'avenir. Ensuite, il s'agit d'estimer le nombre moyen annuel d'actes accomplis par le médecin dans l'avenir. La possession de ces deux chiffres permet de déterminer, pour l'avenir, les besoins en médecins.

a) Dans l'étude de J. BUI-DANG-HA DOAN, la masse d'actes de 1980 est celle (connue par l'enquête 1960) de 1960, augmentée *arbitrairement* de 40 %, soit un accroissement annuel moyen un peu inférieur à 2 %.

Dans l'étude de S. SANDIER, la masse d'actes de 1980 est obtenue par extrapolation des tendances du passé. Ces tendances sont celles de la *consommation en volume* et non exprimées en *termes physiques*. On extrapole cette consommation et on la transforme ensuite en termes physiques. La différence principale entre les deux études est là. Dans la deuxième, au lieu des 40 % d'augmentation en 20 ans, on trouve 157 % d'augmentation de la masse des C. et des V. entre 1960 et 1980.

b) Le nombre moyen annuel d'actes par médecin en 1980, adopté dans les deux études, est celui, observé, de 1960. Une variante consiste à diminuer (arbitrairement) ce nombre de 10 % pour tenir compte de l'augmentation du temps des loisirs et celui exigé par l'enseignement post-universitaire. Dans l'étude de S. SANDIER, une autre variante est prise en considération : une croissance plus grande de l'activité des médecins spécialistes par rapport à celle des omnipra-

liciens (étant donné qu'à l'heure actuelle les spécialistes sont moins surchargés).

c) Les deux études citées relèvent donc de la *prévision conditionnelle*. Elles consistent en des calculs effectués selon différentes hypothèses, dont on ne discute pas le bien-fondé politique ou économique, mais seulement la cohérence en regard de l'évolution des phénomènes médico-sociaux durant les quinze dernières années dans les pays industriels. D'une manière concrète, l'étude conduit à dire, non pas : « Il faudra tant de médecins pour tels buts » mais : « Si telles hypothèses devaient se réaliser, il faudrait tant de médecins. » La nécessité ne relève plus ici du domaine de l'éthique mais des mathématiques.

3° PERSPECTIVES

Le fait que les études concernant les besoins soient encore balbutiantes exige de la part du chercheur, non seulement la mise en action de nouvelles investigations, comme c'est le cas des études de ressources, mais aussi, sinon principalement, un effort intense de réflexion méthodologique. Il s'agit proprement d'*inventer* de nouveaux modes de savoir et de savoir-faire, qui manquent à l'heure actuelle si cruellement.

Parallèlement à cet effort méthodologique, il n'est pas sans utilité de chercher à perfectionner et à mettre à jour les études antérieures. Plusieurs voies s'offrent ici à l'investigation, qui sont d'ailleurs d'inégale importance :

a) Les études citées ci-dessus, de J. BUI-DANG-HA DOAN [14] et S. SANDIER [15], ne relèvent, de l'activité des médecins praticiens, que les consultations et visites. Or, les acquisitions de la sociologie médicale nous apprennent que la fonction médicale est multiforme. Certains aspects de cette fonction sont aussi quantifiables que les consultations et visites, et méritent d'être pris en compte dans d'ultérieures estimations. Il est probable qu'à ce stade la prévision devient plus détaillée et peut s'appliquer à des catégories médicales individualisées. Le problème, ici, devient celui de la cohérence globale.

b) Une enquête approfondie — sous la forme de recensement exhaustif ou de sondage sur échantillon — sur l'activité professionnelle des médecins serait d'un grand secours pour la prévision des besoins. En effet, à l'heure actuelle l'activité d'un grand nombre de médecins français revêt simultanément de nombreuses modalités juridiques (salarial, exercice libéral...) et techniques (diagnostic seul, diagnostic et soins, enseignement, etc.) et l'on n'a pas de mesure précise, ni de la quantité globale de cette activité, ni de l'importance proportionnelle de ses diverses modalités.

c) Sous l'effet du progrès technique, l'activité du médecin se transforme constamment. Il serait très intéressant de prévoir dès maintenant des mécanismes d'observation permettant d'obtenir des séries temporelles qui mettront en relief ces transformations, les mesureront et pourront peut être ensuite aider à prévoir le contenu de l'activité médicale future.

d) Les trois sous-paragraphes a), b) et c) ci-dessus ont pour axe le contenu de

l'activité du médecin. Cette activité possède ses propres contraintes techniques et ses limitations (un médecin ne peut pas effectuer plus d'un certain nombre d'actes médicaux par jour). Mise en présence de la demande médicale (à mesurer en termes physiques de préférence aux termes de consommation en volume), elle permettra d'asseoir des estimations de besoins sur des bases qui ne seront pas uniquement subjectives.

BIBLIOGRAPHIE

1. BOURGEOIS-PICHAU (J.) : Etude démographique du Corps médical. *La Retraite*, juin 1953, 1, 2, 39-60; oct. 1953, 1, 3, 74-93; déc. 1953, 1, 4, 127-133.
2. ROCARD (M.) : La situation démographique du Corps médical et ses conséquences sur l'économie générale de la Caisse de Retraite. *La Retraite*, mars 1962, 10, 1, 15-28.
3. NAUDIN (R.) : L'évolution du Corps médical en France. *Avenir* (public. du B. U. S.), fév. 1962, n° 128, 21-26.
4. MONTIN (M.-C.) : *Prévision d'effectif de médecins pour 1970, 1975 et 1980. Rapport établi à la demande du CREDOC*. Paris, 1965, 56 p. (ex. ronéo). (Ce travail a été repris par l'auteur dans *Les Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales* de janvier-mars 1966.)
5. MAES (R.) : Combien de bacheliers en 1975 ? *Avenir* (public. du B. U. S.), nov. 1962, n° 136.
6. GERMAIN (J.) : La mortalité des médecins libéraux français, 1955-1961. *Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales*, avril-juin 1966, VI, 2, 87-94.
7. BONAMOUR (P.) : Les médecins de la santé publique. *Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales*, janvier-mars 1966, VI, 1, 29-38.
8. Communication de G. Rösch à la séance du 15 février 1966 de la Société de Démographie médicale, publiée dans les *Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales* d'avril-juin 1966, 126-128.
9. Voir, par exemple : GILLOU (J.-J.) : Enquête par sondage sur l'organisation de la vie professionnelle. *Le Concours médical*, 2 janv. 1960, 82, 1, 83-104.
10. L'ensemble des travaux de cette journée d'étude consacrée à l'estimation des besoins médicaux fait partie des Actes de la Société de Démographie médicale et a été publié dans les *Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales* de janvier-mars et d'avril-juin 1966.
11. RÖSCH (G.) : Méthodes d'estimation des besoins en médecins. *Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales*, avril-juin 1966, VI, 2, 103-105.
12. LAUGIER (A.) : Une comparaison des médecins spécialistes en France et aux Etats-Unis. *Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales*, janvier-mars 1966, VI, 1, 20-28.
13. CAVANAUGH (JOSEPH A.) : Future Health Manpower Needs in Latin America. *Public Health Reports*, 1964, 79, 10, 911-916.
14. BUI-DANG-HA DOAN (J.) : Les besoins en médecins pour 1970, 1975 et 1980. *Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales*, janv.-mars 1965, V, 1, 5-14.
15. SANDIER (S.) : Estimation des besoins en médecins à partir des prévisions d'évolution de la demande. *Cahiers de Sociologie et de Démographie médicales*, avril-juin 1966, VI, 2, 106-112.

MONOGRAPHIES DE L'INSTITUT DÉJÀ PUBLIÉES

- N° 1. - *Documents statistiques sur la morbidité par cancer dans le monde*, par P. F. DENOIX, Paris, 1953. Epuisé.
- N° 2. - *L'économie de l'alcoolisme*, par L. DÉROBERT, Paris, 1953. Epuisé.
- N° 3. - *Mortalité urbaine et rurale en France en 1928, 1933 et 1947*, par CH. CANDIOTTI et M. MOINE, Paris, 1953. Prix : 9 F.
- N° 4. - *Contribution à l'étude de l'anophélisme et du paludisme en Corse*, par C. TOUMANOFF, Paris, 1954. Prix : 12 F.
- N° 5. - *De la diversité de certains cancers*, par P. F. DENOIX, Paris, 1954. Epuisé.
- N° 6. - *La lutte préventive contre les maladies infectieuses de l'homme et des animaux domestiques au moyen des vaccins*, par G. RAMON, Paris, 1955. Prix : 12 F.
- N° 7. - *Etudes de socio-psychiatrie*, par H. DUCHÈNE et coll., Paris, 1955. Prix : 9 F.
- N° 8. - *Rapport sur la fréquence et la sensibilité aux insecticides de « pediculus humanus humanus K. Linnaeus », 1758 (anoplura) dans le sud-est de la France*, par R. NICOLI, Paris, 1956. Prix : 5 F.
- N° 9. - *Etude sur la maladie de Bouillaud et son traitement*, par J. CHEVALLIER, Paris, 1956. Prix : 11 F.
- N° 10. - *Rapport d'enquête sur la réadaptation fonctionnelle des adultes en France*, par H. G. POULIZAC, Paris, Prix : 10 F.
- N° 11. - *Etude pour l'établissement de rations alimentaires pour le tuberculeux en sanatorium*, par F. VINIT et J. TRÉMOIÈRES, Paris, 1957. Prix : 12,50 F.
- N° 12. - *Le cancer chez le Noir en Afrique française*, par P. F. DENOIX et J. R. SCHLUMBERGER, Paris, 1957. Prix : 15 F.

Monographies de l'Institut déjà publiées (suite).

- N° 13. - *Broncho-pneumopathies à virus et à rickettsies chez l'enfant*, par R. SOHIER, M. BERNHEIM, J. CHAPTAL et M. JEUNE, Paris, 1957. Prix : 13 F.
- N° 14. - *L'assistance psychiatrique aux malades mentaux d'origine nord-africaine musulmane en métropole*, par G. DAUMEZON, Y. CHAMPION et M^{me} J. CHAMPION-BASSET, Paris, 1957. Prix : 12 F.
- N° 15. - *Documents statistiques sur l'épidémiologie des infections typho-paratyphoïdiques, de la poliomyélite et des brucelloses en France en 1954 et 1955*, par P. CHASSAGNE et Y. GAIGNOUX, Paris, 1958. Prix : 11 F.
- N° 16. - *La pathologie régionale de la France. T. I, Régions du Sud et de l'Ouest*, par R. MAROT, Paris, 1958. Prix : 35 F.
- N° 17. - *La pathologie régionale de la France. T. II, Régions du Nord, de l'Est et du Centre*, par R. MAROT, Paris, 1958. Prix : 34 F.
- N° 18. - *De la destruction des bactéries par la chaleur. Etude de l'efficacité de la pasteurisation du lait*, par A. NEVOT, PH. et J. LAFONT, Paris, 1958. Prix : 14 F.
- N° 19. - *Le cancer au Moyen-Orient (Israël et Iran). Données épidémiologiques*, par C. LAURENT et J. LEGUÉRINAIS, Paris, 1960. Prix : 13 F.
- N° 20. - *Problèmes posés par la définition des aliments*, par l'Unité de Recherche de Nutrition humaine de l'Institut National d'Hygiène, Paris, 1960. Prix : 15 F.
- N° 21. - *Accidents du travail et facteur humain*, par H. G. POULIZAC, Paris, 1960. Prix : 18 F.
- N° 22. - *Enquête sur les enfants et les adolescents atteints d'infirmité motrice*, par F. ALISON, J. FABIA et J. RAYNAUD, Paris, 1961. Prix : 11 F.
- N° 23. - *L'hospitalisation des enfants, étude de pédiatrie sociale dans l'agglomération parisienne*, par P. STRAUS, Paris, 1961. Prix : 16 F.
- N° 24. - *Méthodes psychologiques, pédagogiques et sociales en psychiatrie infantile*, sous la direction de G. AMADO, Paris, 1961. Prix : 19 F.
- N° 25. - *Epidémiologie et prophylaxie de la variole : étude des incursions de la variole à Paris au cours des vingt dernières années. Dédutions épidémiologiques et prophylactiques*, par J. BOYER et A. ROUSSEL, Paris, 1962. Prix : 9,50 F.
- N° 26. - *Le cancer au Moyen-Orient, II (Turquie et Liban). Données épidémiologiques*, par C. LAURENT et J. LEGUÉRINAIS, Paris, 1962. Prix : 16 F.
- N° 27. - *La recherche médicale en 1961* (rapport d'activité). Prix : 15 F.

Monographies de l'Institut déjà publiées (suite).

- N° 28. - *Effets physio-pathologiques des graisses alimentaires (Symposium, Dijon, 1962)*. Paris, 1963. Prix : 18 F.
- N° 29. - *La recherche médicale en 1962* (rapport d'activité). Prix : 15 F.
- N° 30. - *Le cancer au Moyen-Orient, III (Irak), données épidémiologiques*, par C. LAURENT et J. LEGUÉRINAIS, Paris, 1964. Prix : 8 F.
- N° 31. - *La recherche médicale en 1963* (rapport d'activité). Paris, 1964. Prix : 17 F.
- N° 32. - *Effets physio-pathologiques des vins*. Symposium 17-18-19 avril 1964, organisé par le P^r JAULMES, Paris, 1965. Prix : 20 F.
- N° 33. - *La recherche médicale en 1964* (rapport d'activité). Paris, 1965. Prix : 17 F.
- N° 34. - *La recherche médicale en 1965* (rapport d'activité). Paris, 1966. Prix : 18 F.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ
ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE

CONDITIONS DE PUBLICATION
(6 numéros par an)

Prix de l'abonnement :

<i>France et zone franc</i>	50 F.
<i>Etranger</i>	58 F.
<i>Le fascicule séparé</i>	9 F.

Prix également payables dans les autres monnaies, au cours des règlements commerciaux du jour du paiement.

Les règlements venant de l'Etranger peuvent être faits par l'une des voies suivantes :

- a) Chèque sur Paris émis par une banque étrangère;
- b) Transfert par banque provenant d'un compte étranger;
- c) Mandat postal international.

Le Numéro : 9 F.

Changement d'adresse : 0,50 F.

VENTE - ABONNEMENT :

Service d'Édition et de Vente des Publications officielles

39, rue de la Convention, PARIS (15^e)

VAU 79-90 - poste 275

Compte courant postal : Paris 9060-06

Ce *Bulletin* assure la publication des informations sanitaires recueillies par l'INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE dans le semestre ou le trimestre précédent.

Les lecteurs qui voudraient obtenir des documents peuvent s'adresser à

L'INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ
ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE

3, RUE LÉON-BONNAT, PARIS (XVI^e)

*
**

Le *Recueil des Travaux de l'INSTITUT NATIONAL D'HYGIÈNE* a été remplacé, depuis 1953, par la collection *Monographie de l'INSTITUT NATIONAL D'HYGIÈNE* (voir pages 1013 à 1015).

*VIRTUTE DVCE CO-
MITE FORITVDINE*



COLLEGIUM CIVILE
AD SANITATEM

PUBLICATION PÉRIODIQUE BIMESTRIELLE