

LE DÉVELOPPEMENT DE LA RADIOLOGIE

Exemple de diffusion d'une technique et d'une consommation

par

Simone SANDIER

L'étude de la radiologie, secteur important de la consommation d'actes médicaux, nous a paru d'un intérêt tout spécial pour des raisons à la fois économiques et techniques (1). En 1965, on peut estimer que la consommation radiologique française représentait 0,3% de la consommation totale des particuliers, 2,8% de l'ensemble de la consommation médicale et 12,8% des dépenses d'actes de médecin. Mais surtout la consommation radiologique, dont on peut penser qu'elle représente, en volume réel en 1966, 20 fois la consommation de 1938, tend à occuper une place de plus en plus grande dans l'ensemble de la consommation médicale. Ce phénomène est caractéristique des secteurs où le développement des progrès techniques et leur diffusion jouent un rôle particulièrement important. La consommation radiologique présente donc pour nous l'intérêt d'être un secteur pilote qui peut servir à mesurer l'évolution et la dispersion du niveau technique des médecines pratiquées au cours du temps, dans différentes régions de France ou dans les différents pays. Ajoutons qu'une meilleure connaissance de la consommation radiologique était nécessaire pour apprécier l'importance du risque que peuvent faire courir les radiations ionisantes.

1. LES UNITÉS DE MESURE DE LA CONSOMMATION RADIOLOGIQUE

La consommation radiologique médicale correspond à la fois à des actes de diagnostic (radioscopie, radiographie) et à des actes de soins (radiothérapie). L'évaluation de la consommation en nombre d'« examens » peut souffrir de toute l'imprécision qui s'attache à la définition d'un examen (2). Nous l'utiliserons néanmoins pour effectuer les comparaisons internationales.

(1) Cf. S. SANDIER, *L'évolution de la consommation radiologique* (Rapport ronéoté à tirage limité), C.R.E.D.O.C., 1967.

Compte rendu du Symposium consacré à l'« Expansion de la radiologie », du 18 novembre 1967, organisé par la Société Française d'Électroradiologie Médicale (à paraître).

(2) Ainsi, un examen pour une affection rhumatologique comportant 3 clichés de la colonne lombaire et deux du bassin correspondra-t-il à 1 examen (d'un malade), à 2 examens (colonne et bassin), à 5 examens (clichés)?

Les notions de valeur et de volume (dépenses à prix constants) nous ont paru préférables pour estimer la consommation radiologique française et pour caractériser son évolution. L'unité de volume est ici le « R » utilisé dans la nomenclature générale de la Sécurité Sociale pour coter l'ensemble des actes de radiodiagnostic et de radiothérapie, le coefficient affecté à chaque examen étant en principe proportionnel à l'importance de celui-ci. D'autre part, les surfaces de films ou les quantités de produits de contrastes utilisés en radiologie médicale sont également des indicateurs de l'évolution de ce secteur.

Les correspondances entre unités de mesure peuvent être estimées approximativement ainsi :

- un examen = 17 « R »
- un « R » = 3,08 F en 1965 (pour les médecins libéraux)
- un « R » = 1,02 F en 1965 (dans les hôpitaux publics).

2. LA CONSOMMATION RADIOLOGIQUE EN 1965

On est conduit à estimer la consommation radiologique médicale française en 1965 à 17,5 millions d'examen (1) représentant 754 millions de francs, 295 millions de « R » et 4,14 millions de m² de surface de film. 26,5% de cette consommation est le fait des malades hospitalisés dans un établissement public, 73,5% de malades ambulatoires ou hospitalisés dans un établissement privé. La consommation par tête correspond à 0,36 examen (2) par habitant et 8 dm² de surface de film.

3. L'ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION RADIOLOGIQUE

L'évolution observée de la consommation radiologique résulte simultanément :

- de l'expansion démographique,
- d'une plus grande fréquence de recours aux soins,
- de l'extension à de nouveaux cas du champ d'application de techniques radiologiques déjà existantes,
- de l'apparition et de la diffusion de nouvelles techniques de diagnostic ou de soins.

Nous avons pu tracer l'évolution de la consommation radiologique française depuis 1949 et même avoir des indications sur son niveau en 1938, utilisant et raccordant les différentes données disponibles (tableau I et graphique I).

Les statistiques du Régime Général de Sécurité Sociale fournissent depuis 1956 la consommation radiologique des malades ambulatoires et des malades hospitalisés dans un établissement privé et depuis 1962 la consommation des malades hospitalisés dans un établissement public. Il est à noter que ces deux secteurs ne permettent pas la distinction entre secteur public et secteur privé, ni la distinction entre malades ambulatoires et malades hospitalisés.

Une enquête, effectuée en 1959, à la demande du C.R.E.D.O.C. par le Ministère de la Santé (3) auprès de tous les hôpitaux généraux, établissements psychiatriques et sanatoriums du secteur public, a fourni des données sur la consommation radiologique dans les établissements hospitaliers publics depuis 1950 et des indications sur son niveau en 1938.

Les statistiques de la production et du commerce extérieur de surface de film radiographiques connues depuis 1949, nous ont enfin permis d'estimer les surfaces de films annuellement utilisées en France et de nous assurer de la cohérence des différentes estimations possibles.

On peut estimer que la consommation radiographique en 1966 est plus de 20 fois plus forte que celle de 1938. Cette expansion n'a pas été régulière. La période 1938-1950 n'est connue que par les consommations des années extrêmes, mais il est vraisemblable que l'accroissement de 1 à 4,5 s'est produit presque entièrement entre 1945 et 1950 et a donc été extrêmement rapide.

(1) Nous excluons ici les examens systématiques de la médecine scolaire et universitaire et de la médecine du travail, ainsi que les radios dentaires et les traitements de radiothérapie.

(2) 0,06 radioscopie et 0,30 radiographie.

(3) M. C. CHASSERANT, G. RÖSCH, *Étude de la radiologie dans les hôpitaux* (Rapport ronéoté à tirage limité), C.R.E.D.O.C., 1960.

TABEAU I
Évolution de la radiologie en France

	QUANTITÉS DE FILMS RADIOGRAPHIQUES DISPONIBLES EN FRANCE		CONSUM- MATION DANS LES HOPITAUX PUBLICS	CONSUM- MATION DE VILLE	CONSUM- MATION TOTALE	CONSUMMATION PAR PERSONNE		INDICE Consom./habitant (= $\frac{\text{indice cons.}}{\text{indice popul.}}$ 1957 = 100)	PART DE LA CONSUM- MATION HOSPITALIÈRE dans la consommation globale (%)
	(10 ⁸ m ²)	Indice 100 = 1957	Indice 100 = 1957	Indice 100 = 1957	Indice 100 = 1957	dm ² /habitant	Examen/habitant		
1938	.	.	10,2	.	.	.	.	.	.
.
.
.
.
1949	652	32,92	.	.	.	.	.	.	.
1950	715	36,10	45,1	.	.	.	.	.	.
1951	895	45,24	56,8	50,73	52,25	2,32	0,10	53,14	.
1952	1 158	58,52	61,4	56,65	57,84	2,57	0,11	58,92	.
1953	1 201	60,64	67,2	61,58	62,99	2,77	0,12	63,60	.
1954	1 237	62,46	74,8	67,92	69,64	3,04	0,13	69,65	.
1955	1 485	76,59	84,3	75,92	78,02	3,37	0,14	77,32	.
1956	1 875	94,72	93,4	88,92	90,04	3,92	0,17	89,94	.
1957	1 980	100,00	100,0 (1)	100,00 (2)	100,00	4,36	0,18	100,00	.
1958	2 163	109,22	107,5	112,13	110,97	4,83	0,20	110,88	.
1959	2 119	112,19	115,6	113,55	114,06	4,84	0,21	111,03	.
1960	2 464	130,99	124,2	124,14	124,16	5,25	0,22	120,33	.
1961	2 780	140,27	133,5	127,88	129,29	5,33	0,23	122,34	.
1962	2 945	147,97	143,6	150,56	148,82	6,21	0,26	142,48	26,0
1963	3 371	169,80	149,6	170,49	165,27	6,89	0,29	157,95	24,5
1964	4 104	207,40	181,6	191,58	189,09	7,64	0,32	175,28	25,9
1965	3 921	198,03	201,4	215,20	211,75 (3)	8,50	0,36	194,87	25,7
1966	5 314	268,40	221,1	238,78	234,36	.	.	.	25,5

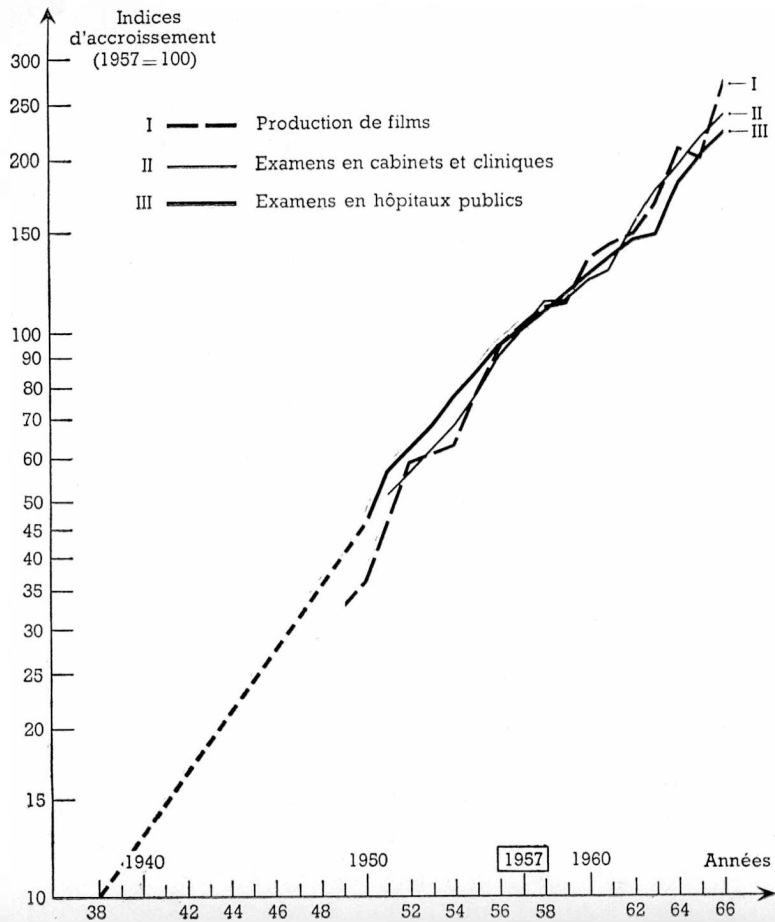
(1) Consommation hospitalière en 1957 = 748 698 m².

(2) Consommation dans l'assurance maladie du Régime Général en 1957 = 53,48 millions de « R ».

(3) Consommation française en 1965 = 17,5 millions d'examen = 4,14 millions de m² de films.

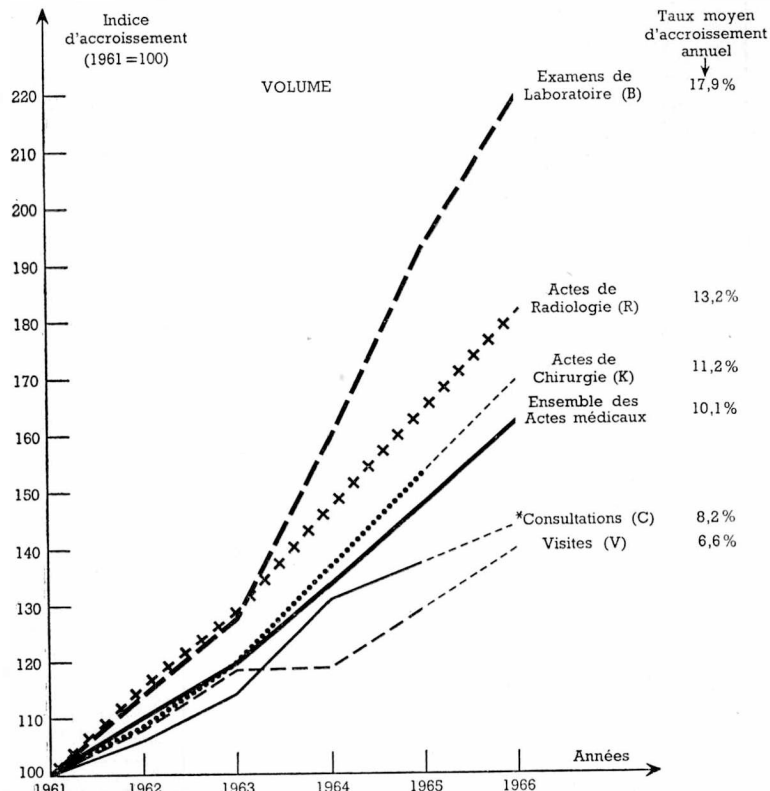
GRAPHIQUE 1

Évolution de la consommation radiologique en France
(ordonnées logarithmiques)



GRAPHIQUE 2

Évolution de la consommation de divers types d'actes médicaux
(Régime général de Sécurité Sociale. France entière)



* Il s'agit du "volume" de l'ensemble des consommations, le "C" de généraliste servant d'unité

De 1951 à 1965 on peut admettre que l'évolution de la radiologie est bien représentée par nos estimations. Elle correspond à un taux annuel moyen d'accroissement de 10,5%. Cependant l'expansion n'a pas été uniforme et on peut distinguer trois périodes :

- 1951-1958, où la croissance se fait au taux annuel moyen très rapide de 11,3% ;
- 1958-1962, où la tendance se ralentit à 7,6% par an en moyenne ;
- 1962-1965, où la consommation radiologique augmente à nouveau au taux très rapide de 12,5% par an.

On doit noter que la consommation à l'hôpital public d'une part, et la consommation des cabinets libéraux et des cliniques privées d'autre part, augmentent à peu près au même rythme, alors que le milieu hospitalier est par nature le centre d'apparition et de rayonnement des innovations technologiques et que le secteur ville suit cette évolution à mesure que les techniques s'y diffusent. Sans doute doit-on voir à travers ce phénomène le facteur limitatif qu'a représenté dans les hôpitaux publics l'insuffisance des investissements et du personnel. On peut penser que si le potentiel hospitalier s'accroissait plus rapidement que dans le passé, la consommation radiologique dans les hôpitaux publics pourrait augmenter plus vite.

4. LA PLACE DE LA RADIOLOGIE DANS LA CONSOMMATION MÉDICALE

On lit sur le graphique 2 comment se situe l'évolution de la radiologie entre 1961 et 1966 par rapport à celle de l'ensemble des actes médicaux et par rapport à celles des divers types d'actes : visites, consultations, actes de chirurgie et de spécialités, examens de laboratoire (1).

Il apparaît immédiatement une liaison entre la rapidité de l'expansion des diverses consommations et leur niveau technique. Ainsi les visites (+ 6,6% par an) et les consultations (+ 8,2% par an) dont le développement est seulement lié à l'accroissement du recours aux soins (2) augmentent moins vite que l'ensemble des actes médicaux (+ 10,1% par an). Au contraire, les actes de chirurgie et de spécialités (+ 11,2% par an) se développent plus rapidement. Seuls les examens de laboratoire (+ 17,9%) augmentent plus vite que la radiologie (13,2%). Il faut noter que les examens de laboratoire sont eux aussi très liés au développement des techniques nouvelles.

Les différences des taux de croissance des diverses consommations font que dans les années à venir la radiologie et les examens de laboratoire représenteront une part croissante de la consommation médicale et que les méthodes de prévisions qui seront élaborées devront mettre l'accent sur le rôle primordial du progrès des techniques médicales et de leur diffusion.

5. LES CROISSANCES COMPARÉES DE LA RADIOLOGIE ET DE DIVERSES AUTRES CONSOMMATIONS

Le graphique 3 compare les évolutions des consommations radiologiques et médicales et celles de divers biens ou services.

Il fait apparaître que l'expansion, que l'on juge parfois très rapide de la consommation médicale (+ 7,7% par an, entre 1950 et 1965) est moindre que celle d'autres consommations, comme celles de transport (+ 8,1%), d'électricité au domicile (+ 10,2%) ou d'automobiles (+ 12,9%).

(1) Cf. : S. SANDIER, *La consommation de consultations et de visites par les personnes protégées du régime général de Sécurité Sociale*, Rapport ronéoté à tirage limité, C.R.E.D.O.C., 1966.

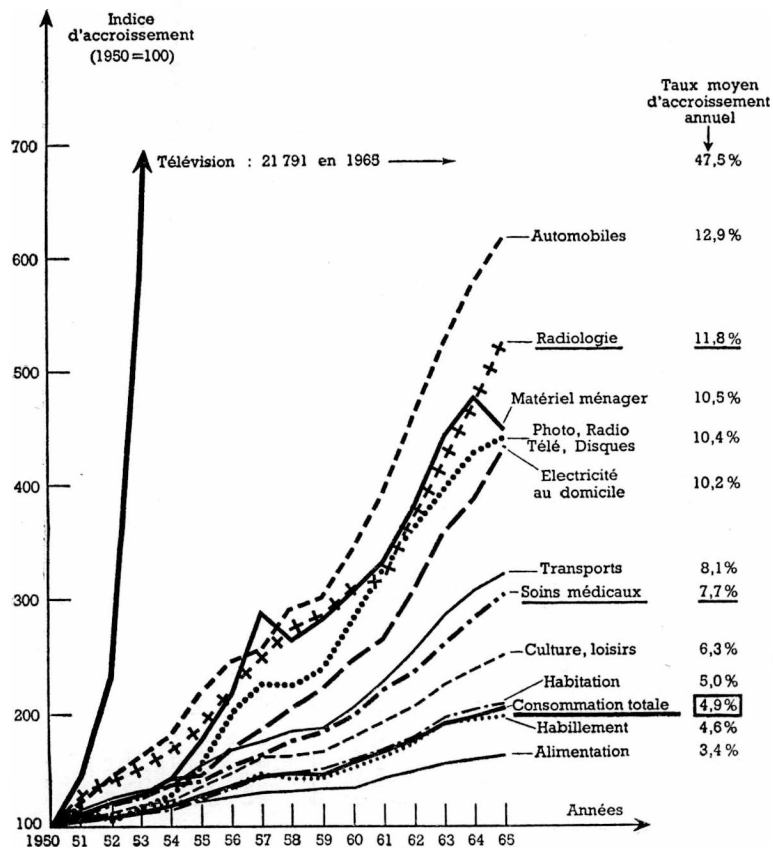
S. SANDIER, *La consommation des actes chirurgicaux et de spécialités (cotés en « K ») par les personnes protégées du régime général de Sécurité Sociale*, Rapport ronéoté à tirage limité, C.R.E.D.O.C., 1966.

S. SANDIER, *La consommation d'examens de laboratoire ; évolution et analyse régionale*, Rapport ronéoté à tirage limité, C.R.E.D.O.C., 1967.

(2) En ce qui concerne les consultations il se peut que la fréquence des actes de spécialistes tende à faire croître ce secteur plus rapidement, mais nous ne pouvons pas préciser ce rôle dans l'état actuel de l'information statistique.

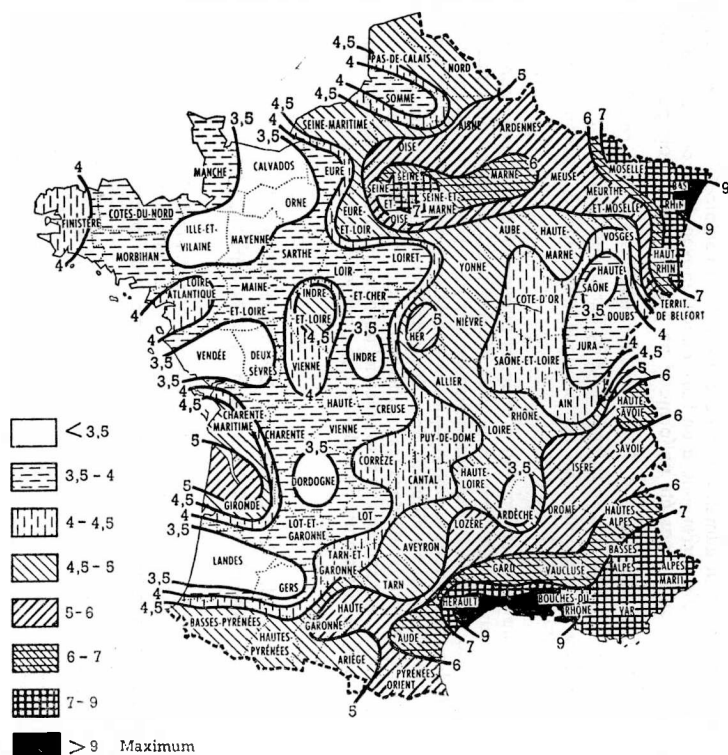
GRAPHIQUE 3

Évolution des consommations radiologiques et médicales comparées aux autres consommations



CARTE 1

Consommation radiologique des personnes protégées par le Régime Général de Sécurité Sociale (par an et par personne en 1964)



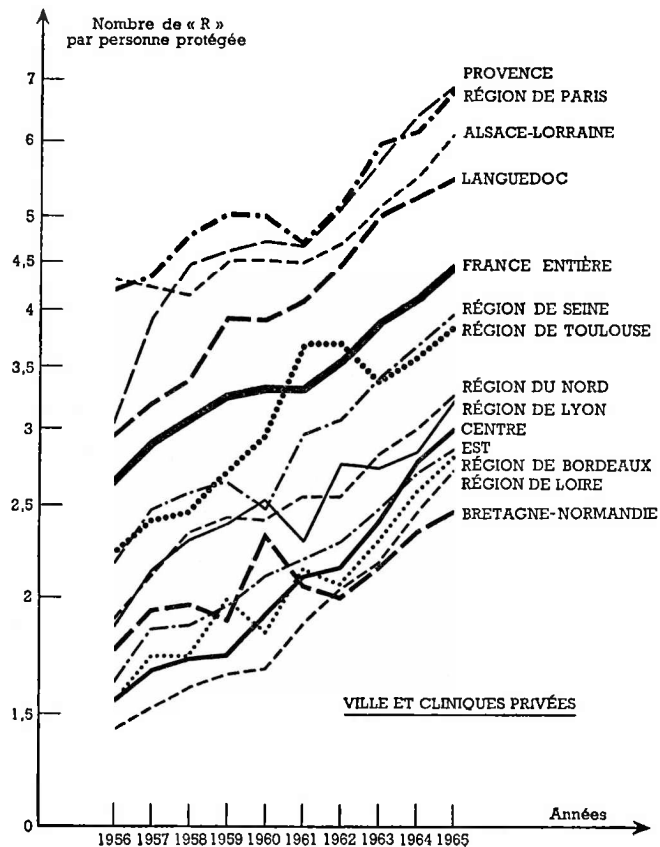
La présentation de cette carte sous la forme d'un isogramme vise à montrer le gradient d'utilisation de la technique étudiée dans un champ de diffusion.

Cette présentation est en fait plus légitime que la présentation habituelle. Les courbes de niveau font mieux ressortir l'incertitude sur les limites dans lesquelles sont valables un petit nombre (90) de valeurs moyennes.

C'est par exemple la représentation classique des lignes isothermes sur les cartes climatiques.

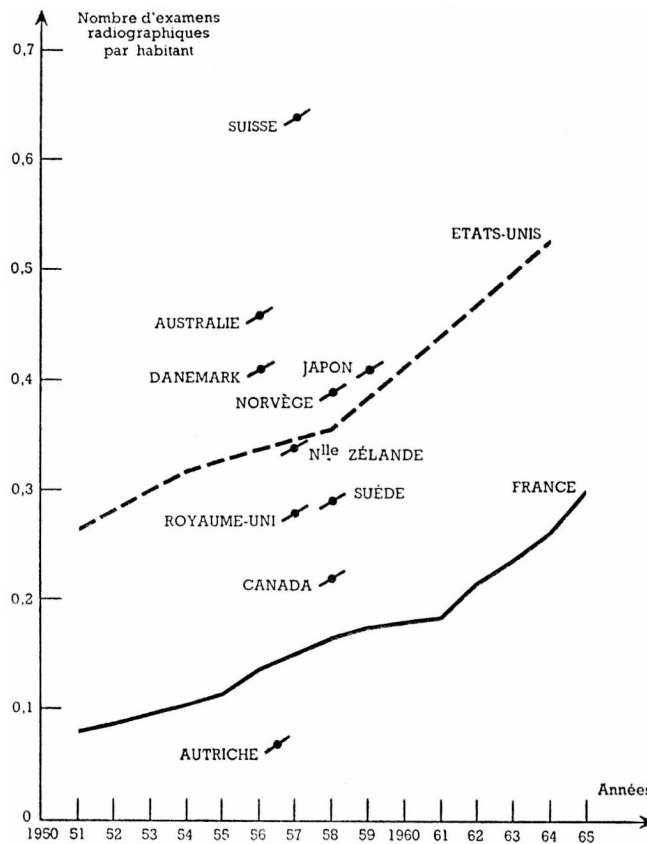
GRAPHIQUE 4

**Consommation radiologique
selon les régions,
Régime général de Sécurité Sociale, assurance maladie.**



GRAPHIQUE 5

**Nombre d'examen radiographiques
par habitant dans divers pays
(non compris les examens radiologiques dentaires,
de dépistage systématique, radioscopiques)**



On voit d'autre part, que les croissances rapides sont, dans tous les domaines, le fait des secteurs où les techniques reçoivent des nouvelles applications (électricité au domicile), où des matériels sans cesse perfectionnés se diffusent (matériel ménager, radio, photo, disques, électrophones, etc.), où des techniques entièrement nouvelles apparaissent (télévision) (1). Par contre, les consommations traditionnelles comme l'alimentation et l'habillement — analogues aux visites et consultations dans le domaine médical — se développent moins rapidement.

6. LES DISPARITÉS RÉGIONALES DES NIVEAUX TECHNIQUES

Nous présentons sur la carte 1, la consommation radiologique par personne en 1964 dans les départements français. Les différences de consommations sont très fortes même à l'échelle d'agréats aussi importants que les départements. La consommation par tête varie de 1 à 4 (de 2,69 « R » en Vendée à 10,81 « R » dans le Bas-Rhin). On peut interpréter ces disparités comme le résultat des différences de pénétration des techniques dans les départements (2) ; on pense, en effet, qu'elles ne sont expliquées que dans une très faible mesure par les morbidités. L'examen de la carte 1 fait apparaître que les plus fortes consommations sont localisées dans les départements sièges de facultés de première importance : Seine, Bouches-du-Rhône, Hérault, Bas-Rhin et qu'autour de ces départements se situent des zones de consommation élevées. On perçoit donc ainsi que les facultés sont non seulement des centres de techniques avancées, mais aussi des centres de diffusion de ces techniques

TABLEAU 2

Part de la consommation hospitalière dans les régions de programme

RÉGIONS DE PROGRAMME	PART DE L'HOPITAL (1)
01. Nord	26,3
02. Picardie	31,9
03. Région parisienne	18,8
04. Centre	34,5
05. Haute-Normandie	27,6
06. Basse-Normandie	34,2
07. Bretagne	26,7
08. Pays de la Loire	27,4
09. Poitou-Charente	28,4
10. Limousin	24,8
11. Aquitaine	36,0
12. Midi-Pyrénées	21,4
13. Champagne	33,2
14. Lorraine	35,4
15. Alsace	31,2
16. Franche-Comté	32,0
17. Bourgogne	40,3
18. Auvergne	24,8
19. Rhône-Alpes	36,2
20. Languedoc	28,1
21. Provence. Côte d'Azur	19,1
FRANCE ENTIÈRE	25,7

(1) Ces données ne concernent que l'assurance-maladie du Régime Général

(1) L'exemple de la croissance de la télévision, qui ne peut s'inscrire sur le graphique 2, s'apparente à celle des techniques radiologiques entièrement nouvelles, parties de zéro, mais dont le développement est dissimulé dans l'agrégat assez vaste que constitue l'ensemble de la radiologie (angio-cardiographie, artériographie, lymphographie, amplificateur de brillance, radiocinéma, etc...).

(2) Cette pénétration est elle-même liée à de nombreux facteurs propres au département : niveau économique, répartition par catégories socio-professionnelles, taux de ruralité, etc...

pour les consommations en ville ou à l'hôpital (1). Notons que la part de la consommation dans les hôpitaux publics, qui est en moyenne de 25,7% pour la France, varie d'une région à l'autre (de 36,2% pour la région Rhône-Alpes à 18,8% pour la région parisienne) suivant le développement de l'équipement hospitalier.

Bien que le niveau de la consommation radiologique soit très variable suivant les départements ou les régions, les évolutions entre 1956 et 1967 ne se sont pas faites de façon très différentes (graphique 4) et les rangs relatifs des régions ne se modifient pratiquement pas. L'examen des consommations extrêmes montre que le rapport de la plus grande consommation à la plus faible diminue de 3,0 en 1956 à 2,6 en 1965. Il n'y a donc pas de saturation des régions les plus en avance ; on ne peut non plus parler de rattrapage des régions les plus défavorisées, car l'on n'observe pas de corrélation négative entre le niveau de la consommation et son rythme d'expansion. En effet, les forts accroissements ont lieu aussi bien dans les régions de bas niveau (centre : + 7,6% par an en moyenne) que dans les régions de niveau élevé (Provence : 9,6%) et, de même, on note de faibles progressions aussi bien en Alsace, région de haut niveau (4,1%) qu'en Bretagne-Normandie (3,8%) région de bas niveau.

7. LA CONSOMMATION RADIOLOGIQUE DANS DIFFÉRENTS PAYS

Nos données sur la consommation radiologique dans différents pays sont présentées sur le graphique 5 (2). Elles ont été souvent recueillies à l'occasion d'enquêtes effectuées pour mesurer les risques d'irradiation. On peut craindre un manque d'homogénéité dans la définition du terme « examen radiologique » (3). Néanmoins, ces données indicatives nous montrent que la France avait sur la période 1956-1959 une consommation radiologique inférieure à la plupart des pays étudiés.

D'autre part, la comparaison entre la France et les États-Unis montre que leur consommation radiologique connaît des évolutions à peu près parallèles. Si les évolutions continuaient aux rythmes observés dans les deux pays, la France ne rejoindrait les États-Unis que dans 35 ans, ce qui fait repousser l'éventualité d'une saturation prochaine de la consommation radiologique en France.

(1) La région de Lyon, ville de faculté, présente une exception. La consommation hospitalière y est forte, mais compte tenu de la faible consommation de ville, cette région reste en dessous de la moyenne pour la consommation totale.

(2) Compte rendu du Symposium consacré à l'expansion de la radiologie, du 18 novembre 1967, organisé par la Société Française d'Électro-radiologie Médicale (à paraître).

(3) Seules les données concernant les U.S.A. sont, comme celles qui concernent la France, fondées sur la confrontation de plusieurs séries (nombre d'examen, surfaces de films).

Récemment publié

Collection

« Problèmes économiques d'aujourd'hui »

L'épargne et l'épargnant

par **E. A. LISLE**

Docteur ès sciences économiques

Préface de **H. GUITTON**

Professeur à la Faculté de droit
et des sciences économiques de Paris

268 pages 16 × 25, avec 13 figures. 1967. Broché 36 F

En vente dans toutes les bonnes librairies et chez

DUNOD Éditeur, 92, r. Bonaparte - PARIS-6^e. 326-99-15

CONSOMMATION (ANNALES DU C. R. E. D. O. C.)

1964

- N° 1. — Un modèle des dépenses médicales appliqué aux données d'une enquête. — L'épargne des ménages en Israël.
- N° 2. — Évolution de la population des ménages de 1954 à 1962. — L'étude de la demande des biens de consommation en économie planifiée.
- N° 3. — Comparaison internationale des dépenses d'habitation. — Quelques problèmes de mesure et de prévision de la consommation d'énergie des ménages.
- N° 4. — La consommation en France en 1963. — La demande des principaux fruits consommés en France. — Évolution de l'équipement des ménages depuis 1959. — Les dépenses de loisirs (évolution passée et prévisions).

1965

- N° 1. — Quelle est la rentabilité des capitaux investis dans les logements en location ? — Analyse des phénomènes d'induction (Évolution de l'emploi dans le commerce par région entre 1954 et 1962). — Quelques réactions des ménages à l'égard de leur logement. — Un modèle des dépenses médicales. — La consommation en France de 1963 à 1964.
- N° 2. — Analyse économique et planification urbaine. — Louer ou acheter son logement. — Réflexions sur le rôle de l'avenir dans ce choix. — Les produits surgelés. — La consommation des boissons de 1960 à 1963. — La fréquentation des colonies de vacances jusqu'en 1964.
- N° 3. — Les études d'armature urbaine régionale. — Quelques problèmes posés par la prévision de la demande en services collectifs. — Conditions de logement et insatisfaction des ménages en 1961. — Les dépenses de location de voitures sans chauffeur.
- N° 4. — Le Plan, accélérateur de croissance. — L'ajustement de l'offre de viande à la demande. — Étude de la série épargne des ménages (1950-1964).

1966

- N° 1. — Recherche et aménagements urbains.
- N° 2. — La consommation des Français en 1964. — Étude bibliographique sur l'utilisation des services collectifs. — L'influence des facteurs économiques sur la consommation médicale. — L'influence de la Sécurité Sociale sur les dépenses médicales des exploitants agricoles.
- N° 3. — Les conditions du marché du logement et le comportement des ménages. — La consommation pharmaceutique des Français. — Les loisirs aux U.S.A. — Les jeunes ménages et leurs conditions de logement en 1963. — La consommation en France en 1964-1965.
- N° 4. — Une méthode pour étudier la solvabilité de la demande de logement. — La loi et les travaux d'Engel. — Le « Federal Reserve Board » et les recherches sur l'épargne.

1967

- N° 1. — Une étude économétrique de la demande de viande. — La consommation des Français en 1965. — Intégration des méthodes d'approche psycho-sociologiques à l'étude de l'épargne.
- N° 2. — Un indicateur de la morbidité appliqué aux données d'une enquête sur la consommation médicale. — La diffusion des services collectifs : phénomène économique ou social ? — Les travaux de préparation du V^e Plan et l'élaboration d'un modèle national de fonctionnement du marché du logement. — Les conditions de vie des familles.
- N° 3. — L'épargne des exploitants agricoles. — Structure et équilibre du marché du textile. — Les dépenses touristiques.

SOMMAIRE DES PROCHAINS NUMÉROS

Étude sur l'offre et la demande de créances des ménages. — Étude critique de méthodes d'enquête. — Un modèle prévisionnel de la demande de logements. — Théorie et politique de l'épargne.

sommaire

ÉTUDES

Claude QUIN

L'appareil commercial et les circuits de distribution
en France. 3

NOTES ET CHRONIQUES

Simone SANDIER

Le développement de la radiologie. 67

**CENTRE DE RECHERCHES
ET DE DOCUMENTATION
SUR LA CONSOMMATION**

45, boulevard de la Gare, PARIS - 13^e

Tél. POR. 97-59

1967 n° 4
octobre décembre