

Nous sommes tous des baby-boomers ...

Gérard Coutouly Octobre 2016 - Version revue 3 (sept 2017)

<https://upbm.org/index.php/site-association/l-upbm/presentation/641-nous-sommes-tous-des-baby-boomers-une-histoire-de-nos-sections>

Que voilà une affirmation déconcertante ... C'est, pour le moins, un *déni de sens commun* et certains peuvent arrêter là leur lecture, soupçonnant qu'une telle affirmation est issue d'un esprit victime d'une atteinte neurologique ou psychiatrique, liée, par exemple, à la sénilité.

Aux autres, il faut dire que si cette affirmation est bien un déni de sens commun, par contre, on voudrait montrer que ce n'est pas pour autant un *déni de réalité* en ce sens que l'existence de nos formations, dans leur version moderne, est à mettre en parallèle avec le baby-boom. Cette mise en parallèle, quelque surprenante qu'elle soit, permet de situer le contexte de ce qu'il faut appeler la "refondation" de nos formations. Il s'agit bien d'une refondation car des formations, quasiment artisanales, étaient déjà bien présentes avant 1940. Mais c'est seulement après la seconde guerre qu'elles prirent la forme institutionnelle que nous leur connaissons et ce n'est que dans les années 60 que fut institutionnalisée notre discipline.

Quels auront été, pour la création de nos formations, les facteurs déterminants ?

En tant que scientifiques persuadés, souvent implicitement, du primat du conceptuel scientifique on pense, naturellement, que, seuls, des facteurs scientifiques et, dans le meilleur des cas, techniques ont été déterminants : nos formations sont considérées comme (miraculeusement) nées de la mise en pratique des découvertes et des progrès techniques réalisés durant la seconde guerre mondiale ...

L'explicitation, dans un premier temps, d'un tel scénario nous montrera que, s'il s'est vérifié à long terme, dans l'immédiat après guerre *ces facteurs scientifiques et techniques n'ont pas, en fait, été aussi immédiatement déterminants que cela et qu'il nous faut surtout prendre en considération d'autres types d'aspects : politiques, économiques et sociaux*. C'est ce que nous examinerons dans un second temps.

Enfin, après ces considérations plutôt générales, nous verrons, dans un dernier temps, ce qu'il en a été de la mise en place et du début de l'évolution des formations pour le travail de laboratoire.

La période choisie pour cette étude encadre la création de la première formation mise en place (Brevet de Technicien en Diététique, 1ère partie - 1952) :

1944 est, à l'issue du débarquement, la date du retour à la légalité républicaine : le début d'un autre possible ...

1965 est en quelque sorte la fin de la phase de latence de la biologie technique avec la mise en place des BTS et du Brevet de technicien et c'est également l'année du Prix NOBEL de JACOB, LWOFF et MONOD consacrant l'Ecole Pastorienne de biologie moléculaire.

PLAN

1 – Guerre et après-guerre : un ensemble de progrès scientifiques et techniques	3
1 1- Des travaux réalisés durant la seconde guerre mondiale qui ont eu une large descendance	3
1 1 1- Découverte de l'intérêt thérapeutique de la pénicilline ; production et autres antibiotiques	3
1 1 2 – Les travaux de MARTIN et SYNGE et leur descendance	3
1 1 3 – La thèse de Jacques MONOD	3
1 1 4 – Des expériences d'un nouveau type ...	4
1 1 5 – La radioactivité	4
1 2 – Une biologie désormais sous influence : des apports techniques en biologie...	4
1 2 1 – L'apport de la pétrochimie, de la chimie, du verre et d'autres matériaux	4
1 2 2 – Le transistor et son développement	5
1 2 3 – Les calculateurs électroniques, les automatismes et l'informatique : les automates	5
2 – Prendre en compte une époque particulière, celle de la "reconstruction" de la France...	5
2 1 - La situation politique : les débuts de la IVème République	6
2 2 - Le plan MARSHALL et d'autres types d'aide américaine	8
2 3 - Une des priorités de l'après-guerre : le social et la santé	9
2 4 - Une autre priorité : la formation professionnelle	10
2 4 1 – La création de nouveaux diplômés	10
2 4 2 - Une formation des maîtres revue	11
3 – Notre cas particulier : le développement des laboratoires (1946 - 1965)	12
3 1 - La (re)création de laboratoires publics et privés	12
3 1 1 - Recherche publique et privée : mêmes problèmes, mêmes solutions	12
A - Une mise à niveau des laboratoires et une nouvelle organisation de la recherche	12
1 - Un nécessaire renouveau de la recherche ; vers de nouvelles thématiques	13
2 - En France, une politique volontariste de création d'Instituts	13
B - Le rôle des fondations philanthropiques américaines : la Fondation ROCKEFELLER	15
1 - Des crédits pour les laboratoires	15
2 - Des conférences	16
3 1 2 - Le boom des laboratoires d'analyses médicales privés	17
A - L'analyse médicale avant-guerre	18
B - Un statut pour les laboratoires d'analyses médicales	18
C - Le développement des laboratoires d'analyses médicales	19
1 - Une évolution quantitative...	19
2 - Vers de nouvelles d'activités techniques ...	20
3 2 -L'apparition de la biologie technique comme discipline d'enseignement	22
3 2 1 - De nouvelles formations	22
A - La "structuration" de l'enseignement de la biologie technique	22
B - L'incorporation à l'enseignement du second degré	23
3 2 2 - La formation d'enseignants	24
Conclusion	25
Bibliographie	28

1 – Guerre et après-guerre : un ensemble de progrès scientifiques et techniques

Il faut, en effet, savoir que des *travaux scientifiques de première importance en biologie* furent réalisés durant la seconde guerre mondiale, tant au niveau des concepts qu'à celui des techniques. Ces techniques nouvelles ou améliorées de biologie eurent une *descendance fameuse* dans la mesure où elles été fécondées rapidement par des progrès et découvertes dans d'autres disciplines comme la physique.

1 1- Des travaux réalisés durant la seconde guerre mondiale qui ont eu une large descendance

Un certain nombre d'apports se sont avérés fondamentaux au niveau des techniques : les travaux dirigés par FLOREY à Oxford sur la pénicilline, les travaux de MARTIN et SYNGE, les travaux de Jacques MONOD et ceux sur la radioactivité. C'est ce que nous allons examiner.

Enfin, dans un autre registre, il faut également citer des expériences plus éloignées de notre propos : celles de BEADLE et TATUM et celles d'EVERETT, MAC LEOD et MAC CARTHY.

1 1 1- Découverte de l'intérêt thérapeutique de la pénicilline ; production et autres antibiotiques

Si Alexandre FLEMING a officiellement découvert la pénicilline en 1928, celle-ci a été "redécouverte", en 1941, par FLOREY dont l'objectif était de tenter de trouver des substances d'origine microbienne susceptibles d'agir comme agent antimicrobien.

La découverte de la pénicilline (« The Miracle Cure »), et celle qui a rapidement suivi des autres antibiotiques, est à l'origine d'une intense activité scientifique tant au niveau recherche (structure, mode d'action, dosage,...) et industrie (production) que routine (pratique de l'antibiogramme, ...).

Il s'agit là de l'ouverture d'un champ d'activités qui insuffla un nouvel élan à la microbiologie et qui, par là même, n'est pas sans rapport avec la création de nos formations.

1 1 2 – Les travaux de MARTIN et SYNGE et leur descendance

La chromatographie, officiellement inventée en 1906 par TSWETT, reprise par Edgar LEDERER dans les années 30 et Arne TISELIUS en 1940, fit un pas énorme grâce aux travaux de MARTIN et SYNGE en 1941. Ceux-ci mirent au point la *chromatographie sur papier* : les produits séparés (petits peptides, groupes d'acides aminés puis acides aminés) apparaissaient sous forme de taches individuelles ou "spots"¹ : ainsi fut-il possible, pour la première fois, de résoudre de manière satisfaisante les mélanges d'acides aminés issus d'hydrolysats de protéines et de séparer de petits peptides issus d'hydrolyse protéique²...

Grâce à cette technique (puis à d'autres voisines - chromatographie par échange d'ions) furent déterminés :

- l'enchaînement des acides aminés (séquence) d'un polypeptide bactérien : la gramicidine
- l'enchaînement des acides aminés (structure primaire) d'une petite protéine (polypeptide), l'insuline (SANGER en 1953 - 1955) ; celle-ci sera suivie de beaucoup d'autres.

Là encore, cette mise au point ouvrit un important champ de recherche dans lequel s'engouffrèrent beaucoup de laboratoires (surtout) anglo-saxons.

1 1 3 – La thèse de Jacques MONOD

Les travaux de Jacques MONOD (1910 – 1976), commencés en 1937, furent effectués, à l'Institut PASTEUR, en pleine guerre et la thèse soutenue en 1941³. Dans cette thèse, MONOD introduit, grâce à une analyse quantitative associée à l'emploi de milieux standardisés :

¹ aboutissant à la formation de « pourpre de Ruheman » ; réaction connue depuis 1908 et qui put être utilisée

² Article sur séparation de mélange d'acides aminés issus de l'hydrolyse totale de la lactalbumine ³ en plus de ses activités dans la Résistance ; le jury ne vit pas l'importance de cette thèse.

- la description des diverses phases de la croissance bactérienne
- la notion de constance du rendement en phase exponentielle de croissance
- **l'équation** qui sera dite plus tard « **de MONOD** », c'est-à-dire une relation en branche d'hyperbole entre le taux de croissance et la concentration en substrat limitant - le terme de « maintenance » - le phénomène de **diauxie**.

1 1 4 – Des expériences d'un nouveau type ...

BEADLE et TATUM³ menèrent, dans le contexte de la guerre, à partir de 1940, des expériences sur *Neurospora crassa* qui associèrent, pour la première fois, deux disciplines - biochimie et génétique.

Indépendamment de celles-ci, AVERY, de MAC LEOD et de MAC CARTHY⁴ montrèrent, sans pour autant convaincre tout à fait l'ensemble des biologistes, que l'ADN était le support de l'information génétique.

1 1 5 – La radioactivité

La première pile atomique, mise au point par Enrico FERMI (1901- 1954), divergea le 2 décembre 1942 à Chicago⁵. A partir de telles piles atomiques commencèrent à être obtenus les isotopes radioactifs utilisés en médecine et en recherche (³²P et ³⁵S)..

Les techniques nouvelles employées font une large place à la chimie. C'est le moment où la "chimie biologique" commença à se transformer en "biochimie". Celle-ci associée à la microbiologie et à la génétique, est une des composantes de la nouvelle "biologie moléculaire". Les opportunités qu'elles permirent d'ouvrir eurent un fort impact, dans l'immédiat après guerre, sur les programmes de recherche qui se mettaient de nouveau en place. En effet, comme on le verra par la suite, ceux-ci, initiés aux USA, cherchaient à utiliser en *biologie expérimentale* les méthodes de la chimie et, surtout, de la physique. Mais en plus de la méthode, la biologie subit l'influence d'innovations techniques en physique : la biologie s'inspirait doublement de la physique

1 2 – Une biologie désormais sous influence : des apports techniques en biologie...

Les « bénéfiques » de la guerre et de l'après-guerre ne se limitent pas, loin de là, à la seule biologie : chimie et physique en ont bénéficié. Les diverses innovations techniques en ces domaines ont permis de créer de nouvelles méthodes (appareillages) et ont, finalement, influencé les connaissances. Nous n'en ferons ici qu'un rapide résumé.

1 2 1 – L'apport de la pétrochimie, de la chimie, du verre et d'autres matériaux

Outre le FDNB⁶ utilisé par SANGER (1918 -), l'industrie chimique développa rapidement divers types de plastiques - les résines, matériaux utilisés par STEIN et MOORE⁷ dès 1949 pour la séparation des acides aminés. On ne peut cependant pas encore parler d'une évolution vers les "consommables" : la verrerie de laboratoire (développement du verre PYREX) restera encore longtemps présente sur les paillasses. C'est seulement après 1965, avec la prise de conscience de la part d'industriels (en Europe et aux USA) de l'émergence d'un marché que l'utilisation de ces plastiques a commencé à se répandre dans les laboratoires.

³ BEADLE G. W., TATUM E. L., 1941, *Proc. Acad. Sci. USA*, **27**, 499 - 506

⁴ AVERY O. T., MAC LEOD C. M., MAC CARTHY M., 1944, *J. Exp. Med.*, **79**, 137 - 158

⁵ Pendant ce temps était développée, en grand secret, dans le cadre du Projet MANHATTAN, la « bombe atomique ». Une première explosion expérimentale eut lieu le 16 juillet 1945 à Los Alamos. Le 6 Août 1945 a explosé la bombe A au-dessus d'Hiroshima, suivie le 9 Août 1945 d'une bombe H au-dessus de Nagasaki.

⁶ Fluorodinitrobenzène

⁷ STEIN W., MOORE S., 1950, *Cold Spring Harb Symp Quant Biol*, 1950, **14**, 179-190 ;

1 2 2 – Le transistor et son développement

Découvert en 1947, la production industrielle du transistor débuta au début des années 1950.

Assemblé, avec d'autres composants, au sein de circuits intégrés, le transistor remplaça les lampes. Ainsi les appareils au sein des laboratoires devinrent moins encombrants, moins gourmands en énergie, moins chers. C'est une des raisons pour laquelle la colorimétrie visuelle (colorimètre de DUBOSCQ⁸) put faire place à une colorimétrie plus performante avec cellule photoélectrique (électrocolorimètre comme le LUMETRON, par exemple) qui régna longtemps sur les dosages de biologie clinique.

Ces circuits intégrés furent ensuite utilisés dans tous les appareils permettant d'effectuer d'autres mesures optiques, essentiellement après 1965 : spectrophotomètres, fluorimètres, photomètres de flamme⁹, plus tard, systèmes de détection HPLC, ...

1 2 3 – Les calculateurs électroniques, les automatismes et l'informatique : les automates

Les calculateurs électroniques construits dans le cadre de l'effort de guerre, ou leurs descendants, purent être utilisés, à plus long terme, pour des calculs scientifiques comme ceux nécessités par l'analyse des taches obtenues par diffraction des rayons X par les cristaux de protéines et d'ADN.

Les premiers automates apparurent en 1957 (automates TECHNICON d'histologie et biochimie) et les progrès en micro-mécanique (moteurs pas à pas) permirent de penser à des appareils dans lesquels certaines opérations seront automatiques.

Bien évidemment, toutes ces nouvelles techniques - développées aux USA par des industriels - ne sont pas immédiatement disponibles : un certain temps sera nécessaire pour passer du stade prototype à une production industrielle, puis à sa popularisation en laboratoire de recherche. Ces techniques nouvelles seront d'abord opérationnelles en recherche, puis, avec un temps de retard du fait d'une adaptation souvent nécessaire, en routine, dans les laboratoires avant d'apparaître dans nos programmes. Telle sera, grosso modo, la situation à partir des années 1970, c'est à dire hors de la période qui nous intéresse ici.

On voit, raisonnablement, que l'on ne peut pas y voir la cause unique et immédiate de la création sous forme institutionnelle de nos formations. Celle-ci doit être cherchée dans un autre champ ...

Il faut dire que l'institutionnalisation est, par définition, une inscription dans un cadre déterminé par les circonstances politiques, économiques et sociales du moment ... Ce sont ces circonstances qui la permettent ou au contraire l'empêchent ... Ce sont des *circonstances très particulières - l'après-guerre - qui ont favorisé cette institutionnalisation* plutôt qu'une science triomphante et impérialiste. Il s'agit donc, ici, de sortir du cadre technoscientifique qui nous est familier ... et de préciser ces circonstances particulières.

2 – Prendre en compte une époque particulière, celle de la "reconstruction" de la France...

Il faut dire que cette institutionnalisation de nos formations s'inscrit dans le cadre plus général de la refonte des institutions de la France suite au Régime de Vichy. La période qui a donc vu la mise en place de nos formations est celle d'une remise à plat des structures politiques, économiques et sociales d'un pays ruiné, exsangue ... qui doit se remettre debout ... Tout est à reconstruire : institutions et tissu économique et social ...

Il est donc nécessaire, pour éclairer un tant soit peu cette institutionnalisation, de préciser le contexte politique, le contexte économique caractérisé par le plan MARSHALL ainsi que deux priorités du nouveau gouvernement : la santé et la formation professionnelle. C'est dans ce contexte que se manifesteront essentiellement une forte demande sociale d'analyses médicales et, secondairement, le besoin de formations de personnels techniques en recherche conduiront à la création de nos formations.

⁸ <http://www.cphr.fr/conservatoire/collections/patrimoine-medical/autres-disciplines/biologie-medical>

⁹ Avec l'augmentation de performance de ces appareils rendue possible au cours du temps, leur dénomination s'est référée au phénomène physique qu'ils mesurent : spectrophotomètres d'émission moléculaire, spectrophotomètres d'émission atomique, spectrophotomètres d'absorption atomique

2 1 - La situation politique : les débuts de la IV^{ème} République

Entre le 10 juillet 1940 et le 20 août 1944, l'application des lois constitutionnelles de la troisième République est suspendue et le régime est désigné non plus comme "République française" mais comme "Etat Français". Il est dirigé par le Maréchal PETAIN qui contrôle l'administration française. Durant ces années, il prône la collaboration avec l'occupant allemand. Un certain nombre de textes administratifs élaborés à cette époque seront repris tels quels ou modifiés à la libération. Certains sont toujours en vigueur.

La Libération de la FRANCE a déjà été préparée à Londres, politiquement parlant, par la transformation du Comité Français de Libération Nationale en **Gouvernement Provisoire de la République Française (GPRF)** sous la présidence du Général de Gaulle, la Libération ne commence, dans les faits, qu'avec le débarquement allié du 6 juin 1944 et une ordonnance du GPRF en date du 09 août 1944 rétablit la légalité républicaine sur le territoire national. Du fait du pillage nazi, des destructions liées à la guerre et aux bombardements alliés de 1943 - 1945, de la pénurie énergétique, le pays est économiquement exsangue. De même la situation démographique, avec les morts militaires et civils et le déficit des naissances, est très préoccupante, ceci malgré une reprise de la natalité au début de l'année 1942.

Au lendemain de la guerre, seront prises assez rapidement un ensemble de *réformes de structures* visant à moderniser la France et de réorganiser la production. Ainsi eut-on recours à la **planification**, plus incitative que dirigiste, dont le maître d'œuvre a été Jean MONNET (1888 - 1979), grand commis de l'État, formé en partie aux États-Unis. Son plan de modernisation et d'équipement, présenté au général De Gaulle le 5 décembre 1945, a pour ambition d'organiser le redressement économique en transformant les structures, mais aussi les formes de participation des différentes catégories sociales. Les objectifs généraux sont de retrouver et d'augmenter, en 1950, le niveau industriel de 1929.

"Le **plan** fixe les investissements publics : la sidérurgie est la branche privilégiée les charbonnages, EDF SNCF, cimenterie, fabrication des machines agricoles. Les industries de transformation sont sacrifiées jusqu'en 1950 1951, ce qui explique la persistance des pénuries dans le contexte de l'industrie de la chaussure¹⁰."

L'acceptation d'une semaine de travail de 48 heures par le parti communiste et les syndicats, contribua à la réalisation du premier plan (1946 - 1952 Plan MONNET) ainsi que l'arrivée des premiers crédits du plan MARSHALL au printemps 1948 (voir ci dessous).

Outre la planification, l'état intervint également par des **nationalisations** : les banques de dépôt en décembre 1945, le gaz et l'électricité, les charbonnages. Une troisième vague en 1948 prend des formes plus diversifiées : création de sociétés d'économie mixte (marine marchande, Air France) de régies (régie autonome des transports parisiens). C'est sans doute le changement de climat politique – entrée en guerre froide, départ des ministres communistes du gouvernement – mais surtout les difficultés économiques et sociales liées à la reconstruction – inflation, ravitaillement et marché noir, mécontentement populaire – qui expliquent le frein et la transformation des projets de nationalisation. En 1947, alors même que la rupture du tripartisme est consommée, les nationalisations ne sont pas remises en cause par les partis qui restent au pouvoir et le plan est dynamisé par les fonds du plan MARSHALL à partir du début de l'année 1948.

Dans ce rapide survol de la politique, en particulier économique de l'immédiat après-guerre, deux points doivent être précisés : en quoi cette politique économique soutenue par le plan MARSHALL, d'un côté, et la politique de la santé, d'un autre, ont eu une influence sur la création de nos formations.

¹⁰ Histoire de France Tome XIII p. 34

Quelques repères chronologiques

16 -17 juin 1940

En pleine débâcle, le Président LEBRUN charge le Maréchal PETAIN de former un nouveau gouvernement. Celui-ci, immédiatement, fait demander à HITLER par l'intermédiaire de l'ambassadeur d'Espagne les conditions d'un armistice

18 juin 1940

Appel du Général de Gaulle, depuis Londres

22 juin 1940

Armistice scellant la défaite de la France avec création d'une zone occupée et d'une zone "libre" sous l'autorité d'un gouvernement collaborationniste qui s'installera à Vichy

23 juin 1940

Formation du Comité de la France Libre à Londres

10 juillet 1940

Vote à Vichy de la suspension de l'application des lois constitutionnelles jusqu'à la conclusion de la paix ; le Maréchal PETAIN est chargé de tous les pouvoirs et de préparer une constitution nouvelle : il se nomme chef de l'ETAT FRANCAIS

3 juin 1944

Le Comité Français de Libération Nationale se transforme en Gouvernement provisoire de la République Française (GPRF) sous la présidence du Général de Gaulle.

6 juin 1944

Débarquement des Alliés sur les plages de Normandie et début de la Libération de la France.

9 août 1944

Ordonnance du GPRF Rétablissement de la légalité républicaine sur le territoire national (WIKIPEDIA p.35)

novembre 1944

Création de l'Assemblée Consultative

4 octobre 1945

Un décret du Général de Gaulle institue la Sécurité sociale pour tous les salariés et une série de textes, complétant et amplifiant la législation de Vichy, allouent des indemnités et des allocations en faveur des jeunes ménages. et des familles nombreuses.

21-28 octobre 1945

Référendum: 96,04 % des Français votent en faveur d'une Assemblée constituante aux pouvoirs limités (61 % pour cette seconde question). Aux élections législatives, le parti communiste obtient 152 sièges (5 millions de suffrages), le parti S.F.I.O. 142 sièges (4 millions et demi de voix), le M.R.P. (mouvement républicain populaire, anciens démocrates-chrétiens) 141 sièges. Les modérés ont 15 % des voix, les radicaux 5 %. La majorité tripartite comprend communistes, socialistes, M.R.P.

8 novembre 1945

A la première réunion de la première Assemblée nationale constituante, Félix Gouin, S.F.I.O., est élu président de l'Assemblée ...

13 novembre 1945

... et le Général de Gaulle, à l'unanimité, chef du gouvernement provisoire.

20 janvier 1946

Suite à divergence avec les partis politiques, démission du général de GAULLE

05 mai 1946

Projet de constitution repoussé ; nouvelles élections le 2 juin ; deuxième assemblée constituante

13 octobre 1946

Référendum sur un projet de constitution. Le OUI l'emporte et la constitution de la IVème République entre en application le 17 octobre 1946

Histoire de la France et des Français au jour le jour, Marcel JULLIAN, Jacques LEVRON, Tome VIII la guerre et la paix, 1980, Librairie Académique PERRIN et WIKIPEDIA

2 2 - Le plan MARSHALL et d'autres types d'aide américaine

En fait le plan MARSHALL n'est pas le seul qui doit retenir notre attention : si ce plan a eu une influence sur la globalité de l'activité économique et sociale de par son implication dans le soutien de l'activité industrielle en France et en Europe, c'est l'action de fondations américaines telle la Fondation ROCKEFELLER qui aura le plus d'impact direct sur les activités de laboratoire ...

Un peu comme après la première guerre mondiale, les vainqueurs de la guerre avaient initialement prévu de fortement brider l'économie allemande, ceci afin de lui faire payer les dégâts de la guerre (plan MORGENTHAU)... Une telle option apparut rapidement comme largement contre productive, car susceptible - entre autres - de faire basculer toute l'Europe dans le communisme et fut abandonnée. Un des moyens de contrecarrer ce risque était de concourir à l'augmentation du niveau de vie des européens. C'est ce que le président TRUMAN développa devant le Congrès en parlant de sa stratégie de l'« endiguement » ("containment") du communisme et de l'Union soviétique jusqu'à ce qu'ils s'effondrent d'eux-mêmes. Cette stratégie consistait donc à insuffler des capitaux en Europe afin de faciliter sa reconstruction. Un tel plan fut nommé par les journalistes Plan MARSHALL du nom du Secrétaire d'Etat des Etats - Unis, le Général George MARSHALL.

Il faut dire que, rentrés en guerre contre l'Axe, suite à l'attaque de Pearl Harbour en décembre 1941, les USA avaient fait la preuve de leur leadership mondial au niveau militaire, industriel et, globalement, économique : leur outil industriel avait dû tourner à plein régime dans le cadre de l'effort de guerre. "En face, l'Europe et le Japon font piètre figure : la guerre les a ruinés, saignés à blanc. Les pays belligérants n'y ont pas seulement perdu leur or, mais aussi leurs usines, une partie de leurs hommes et parfois - c'est le cas de l'Allemagne et du Japon - leur âme. Un pôle prospère, qui ne demande qu'à vendre. Un pôle exsangue, qui ne demande qu'à acheter : la différence de potentiel va engendrer un essor sans précédent des échanges internationaux"¹¹.

Ce plan était un programme américain de prêts accordés aux différents États de l'Europe pour aider à la reconstruction des villes et des installations bombardées lors de la Seconde Guerre mondiale. Ces prêts étaient assortis de la condition d'importer pour un montant équivalent des équipements et des produits américains, et, pour les États bénéficiaires, l'engagement d'accorder un financement du double du montant octroyé. (13 milliards de dollars seront proposés.)¹². Discuté lors d'une Conférence à Paris, il fut signé par 16 pays¹³ le 20 septembre 1947. Il entra en application en 1948 et ceci jusqu'en 1952. La France reçut ainsi, entre le 3 avril 1948 et le 20 juin 1952, 2713,6 millions de US\$.

Si le financement contribua, en partie, à la réalisation du Plan prolongé jusqu'en 1952, les nombreuses négociations franco-américaines portèrent sur les contreparties précédemment évoquées (fin des nationalisations, achat de produits industriels, installation favorisée de l'implantation de grandes compagnies qui deviendront des multinationales telles COCA.- COLA, accès à la culture américaine - distribution obligatoire d'un quota de films américains,). D'où le début d'une certaine "américanisation" de l'Europe et de la France que certains regrettent alors que d'autres s'en félicitent Quantitativement,

"entre 1947 et 1951, les États-Unis consacrent plus de treize milliards de dollars de l'époque (dont onze milliards en dons) au rétablissement de 23 pays européens en réponse à l'Organisation européenne de coopération économique (OECE, aujourd'hui l'OCDE). Le montant total de l'aide correspondrait à [une fourchette de] ~~entre~~ 130 milliards [et à] 230 milliards de dollars en 2012, soit environ 4 % du PNB pendant cinq ans¹⁴."

Le plan MARSHALL ne concernait pas la recherche. Celle-ci sera aidée par des fondations également américaines comme la Fondation ROCKEFELLER et la Fondation CARNEGIE. Le rôle de la Fondation ROCKEFELLER sera envisagé plus en détail dans ce qui suit.

En conclusion, quelles qu'aient été les motivations profondes et les arrières pensées du Plan MARSHALL dont l'acceptation ne fut pas unanime, celui-ci contribua, au niveau français et au niveau européen, au début du redémarrage de l'économie.

¹¹ COURTOIS et WIEVIORKA (1994), p. 214

¹² WIKIPEDIA

¹³ Etats de l'Europe de l'Ouest ; l'URSS et les pays sous sa domination l'ont refusé.

¹⁴ WIKIPEDIA article Plan MARSHALL - chiffres identiques dans COURTOIS et WIEVIORKA p. 215

Le Plan MARSHALL (1948 - 1952) : quelques points de repère

juillet 1944

accords de Bretton Woods: l'or ("relique barbare" selon KEYNES) est remplacé par le dollar ; déplacement du centre de gravité économique de l'Europe à l'Amérique

12 mars 1947

discours historique de H. TRUMAN devant le Congrès : stratégie de l'« endiguement » ("containment") et siège de l'Union soviétique jusqu'à ce qu'elle s'effondre d'elle-même ; la « guerre froide » est déclarée

5 juin 1947

discours du Général MARSHALL à Harvard : proposition du plan MARSHALL . s'étendant sur cinq ans

3 avril 1948

signature par le Président TRUMAN du plan MARSHALL

18 avril 1948

Création de l'Organisation Européenne de Développement Economique (OECE) dont le siège est au Château de la Muette à Paris

20 juin 1952

fin du plan MARSHALL

30 septembre 1961

Création de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE)

(<http://www.oecd.org/fr/general/lorganisationeuropeennedecooperationeconomique.htm>) qui succède l'OEDE

2 3 - Une des priorités de l'après-guerre : le social et la santé

La devise officielle du régime de Vichy était "Travail, Famille, Patrie" ... Du versant "Famille", il faut retenir l'instauration de la fête des Mères et le maintien des allocations familiales déjà présentes sous la IIIème République.

Le Conseil National de la Résistance avait inscrit à son programme, en date du 15 mars 1944, « *un plan complet de sécurité sociale visant à assurer (à) tous les citoyens des moyens d'existence dans tous les cas où ils sont incapables de se les procurer par le travail, avec gestion appartenant aux représentants des intéressés et de l'État* ».

La sécurité sociale est créée pour tous les salariés par l'ordonnance du 4 octobre 1945, complétée par une série de lois et décrets en 1946. Ces dispositions allouent également des indemnités et des allocations en faveur des jeunes ménages. et des familles nombreuses. Elles amplifient la législation de Vichy.

Ceci est confirmé par la Constitution de 1946 qui fonde la IVème République (voir encadré).

Ces textes institutionnalisent la prise en charge des dépenses de maladie et surtout, en ce qui nous concerne, le remboursement des analyses si effectuées dans les laboratoires qui doivent, désormais, être agréés.

Toutes ces mesures concernant la sécurité sociale et les allocations familiales s'inscrivent dans le cadre d'une politique nataliste qui aura été la préoccupation de tous les gouvernements au XXème siècle. Elles seront associées à un optimisme et à une confiance en l'avenir, un facteur important dans le redressement démographique en dépit d'une situation économique et sociale qui se marque par un taux de natalité record entre 1947 et 1949. Ainsi disposera-t-on de la main d'œuvre nécessaire pour faire fonctionner la "machine économique" dans ce qui a été appelé les "Trente glorieuses".

Mais avant que tous ces bébés soient en âge de travailler, il fallait, dans l'immédiat, des ouvriers, techniciens et cadres pour assurer cette reconstruction. C'est dans cet esprit que furent prises, en nette rupture avec la politique de Vichy, un certain nombre de lois sur l'immigration ; les ordonnances du 19 octobre 1945 et du 2 novembre 1945. Encore fallait-il que cette main d'œuvre soit qualifiée d'où la réforme de la formation professionnelle.

2 4 - Une autre priorité : la formation professionnelle

Pour réaliser la reconstruction, il ne suffit pas seulement de disposer de capitaux, encore faut-il disposer de machines et du personnel pour les faire fonctionner. Si capitaux et machines (certaines) furent obtenus (pour partie) grâce au plan MARSHALL, restait la nécessité pour les entreprises et les administrations de disposer des divers types de qualification des personnels assurant le bon fonctionnement de l'administration et des entreprises : ouvriers, techniciens, cadres et ingénieurs.

Un petit retour en arrière s'impose ... Dès le milieu du XIX, avec l'apparition de productions nouvelles mettant en jeu des machines, se fit jour le besoin de personnels techniques de divers niveaux de qualification tels ouvrier, contremaître et ingénieur. C'étaient, initialement, les employeurs, les municipalités ou diverses associations qui organisaient la formation des ouvriers¹⁵ bien que de rares **Ecoles Nationales Professionnelles (ENP)** aient été ouvertes dès la fin du XIX^{ème} siècle, écoles visant à former des personnels techniques de haut niveau¹⁶.

Ainsi apparut l'enseignement technique longtemps sous la tutelle du Ministère du Commerce. Son rattachement à celui de l'Instruction publique n'est effectif qu'à partir de la loi ASTIER des années 1920 qui transforma le "Certificat de capacité professionnelle" de 1911 en "Certificat d'Aptitude professionnelle" (CAP). En 1936, le Front Populaire légifère ce CAP en l'intégrant aux grilles de classification des conventions collectives. Le Régime de Vichy rend ce diplôme national. Durant ces périodes le nombre d'ENP s'est agrandi ... Les domaines concernés étaient ceux de la métallurgie, de l'électrotechnique, de la mécanique ... bien évidemment pas question de biologie ...

C'est sur cet arrière-plan que, dans ce contexte, celui de l'urgence liée à la reconstruction, a été donnée une impulsion à cet enseignement technique lié aux industries lourdes que HAMON et LEBEAUME (2013) dénomment la "structuration" de l'enseignement technique (1945 - 1958). Elle a consisté en une réorganisation des établissements assurant cet enseignement en 3 filières : centre d'apprentissage, ENP et sections spéciales d'ENP. L'évolution des contenus tient compte de l'évolution technique. Suite à cette structuration, se produisit à partir de 1959 l'incorporation de l'enseignement technique¹⁷ dans l'enseignement secondaire

2 4 1 – La création de nouveaux diplômes

Dans le cadre de la "structuration", il y a alors création de nouveaux diplômes :

1949 - Le décret 22 janvier 1949 crée le Brevet d'Enseignement Industriel (BEI) relatif aux titres de capacité professionnelle de l'enseignement technique

1952 - Le décret du 19 février 1952 crée les **Brevets de Technicien**

1957 - Le décret du 26 août 1957 réglemente les sections préparatoires aux brevets dans « *les écoles nationales professionnelles, dans certains collèges techniques et établissements assimilés* ». Ce brevet de technicien doit sanctionner « la connaissance pratique et complète des techniques relatives à des spécialités ». Il s'agit d'un diplôme national dont les examens comprennent des épreuves principales et complémentaires de laboratoire ou d'atelier et diverses épreuves de culture générale et professionnelle.

1959 - Le décret du 6 janvier 1959 dénomme "lycées" tous les établissements secondaires ; les collèges techniques sont désormais des lycées techniques, les Ecoles Nationales Professionnelles des Lycées Techniques d'État (LTE). Il consacre officiellement les catégories définies par le comité SARRAILH¹⁷ d'agent technique, technicien, technicien supérieur.

Le décret définit, après la scolarité primaire, un cycle d'observation de deux ans devant accueillir tous les élèves en classe de sixième.

1959 - Le décret du 6 janvier 1959, par son article 34, instaure la formation des **techniciens** en 5 ans après le cycle d'observation, sanctionnée par le titre de technicien breveté délivré dans des conditions qui seront fixées par arrêté ministériel ou obtenu à la suite d'un examen public ouvert aux candidats remplissant les conditions qui sont fixées par arrêté, et ayant accompli un

¹⁵ telle sera la situation des formations en biologie technique jusqu'en 1945

¹⁶ Les sections spéciales des ENP préparaient au Concours de l'École des Arts et Métiers créée en 1780. ¹⁷ technologique

¹⁷ MEYLAN (1983), p.41

stage pratique d'une durée variable selon les spécialités ; la possession de ce titre entraîne l'équivalence de la première partie du baccalauréat

Tableau I

Les ENP en 1958			
transformées en 1959 en Lycées Techniques			
23 ENP masculines		6 ENP féminines	
Date de création		Date Loi (de finances ou autres)	
1795	Besançon (horlogerie)		
1868	Cluses (horlogerie)		
1886 1887	Vierzon		
1886 - 1887	Armentières		
1886 - 1887	Voiron		
1918	Tarbes		
1918	Epinal		
1925	Lyon (La Martinière)	1929	Bourges
1925 - 1931	Saint Etienne	1929	Vizille
1925 - 1931	Châlons sur Saône	1930	Poligny
1925 - 1931	Metz	1932	Creil (JF)
1925 - 1931	Nancy	1936	Lyon (La Martinière) (JF)
1935 - 1940	Creil		
1935 - 1940	Oyonnax		
1935 - 1940	Egletons		
1935 - 1940	Saint Ouen		
1935 - 1940	Limoges		
1935 - 1940	Thiers		
1935 - 1940	Morez		
1945	Dellys (Alger)		
1945	Toulouse		
1945	Montluçon		
		1948	Strasbourg
		1953	Paris (ENC)

Etabli d'après MEYLAN (1983 p.36) et complété, pour les ENP féminines par Article 179 du Chapitre IV du Titre VIII de la Partie Législative du Code de l'Enseignement technique ((abrogé par ordonnance 2000-549 2000-06-15 art 7 JORF 22 juin 2000)

1962 - L'arrêté du 2 août 1962 fixe que les brevets de technicien prennent le nom de « brevets de technicien supérieur » (BTS) en application de la réforme de l'enseignement qui prévoit des brevets de technicien du niveau d'élèves brevetés des ENP auquel ils se substitueront.. 33 brevets de techniciens sont transformés en BTS

2 4 2 - Une formation des maîtres revue

Pour assurer la formation d'enseignants, en 1952, le concours de recrutement des Professeurs Techniques Adjoints des ENP¹⁸ fut modifié et on procéda à un recrutement important dans toutes les disciplines techniques.

¹⁸ Corps existant déjà avant guerre ; ces professeurs intervenaient dans les ateliers.

En 1950 les études à l'Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique (ENSET) furent prolongées à 3 ans avec mise en place de stages pratiques et pédagogiques. Il s'agissait de donner une formation théorique et pratique. L'ENSET s'installe à Cachan en 1957.

Faisant suite à la création du Certificat d'Aptitude Pédagogique à l'Enseignement Secondaire (CAPES) créé par décret la 1^{er} avril 1950, le Certificat d'Aptitude Pédagogique à l'Enseignement Technique (CAPET) fut créé en 1959. Il atteste d'une qualification pédagogique théorique et pratique.

En 1960, le décret du 21 Novembre établit que l'ENSET prépare à l'agrégation, la durée d'études étant portée à quatre ans. Il y a création de nouvelles agrégations couvrant le secteur technique industriel (et de laboratoire - voir ci-dessous)

C'est dans ce cadre que va naître une nouvelle discipline - un nouveau type de formation - lié au développement des laboratoires de biologie.

3 – Notre cas particulier : le développement des laboratoires (1946 - 1965)

L'évolution des laboratoires au début de l'après-guerre doit être envisagée à la fois en termes quantitatif et qualitatif ; la reprise d'une activité normale pour les laboratoires existant avant guerre¹⁹ a été associée à la création de nouveaux laboratoires (recherche scientifique et médicale et analyses médicales de routine). C'est ce développement des laboratoires qui sera abordé dans un premier temps sous l'angle de leur (re)création. Mais, de même que dans les domaines strictement industriels envisagés précédemment, il faut former et recruter du personnel pour accomplir les tâches techniques. C'est ce qui sera vu dans un second temps.

3 1 - La (re)création de laboratoires publics et privés

Si on peut dire qu'à la fin de la guerre les laboratoires, dans leur ensemble, tant publics que privés ont pu, en général, reprendre leurs activités, il nous faudra d'abord distinguer, du fait de la sophistication des techniques mises en œuvre, ce qu'il en est des laboratoires de recherche privée et publique - utilisant plutôt les techniques les plus modernes et sophistiquées- et des laboratoires d'analyses médicales -utilisant des techniques dites "de routine" moins complexes mais plus rapides.

3 1 1 - Recherche publique et privée : mêmes problèmes, mêmes solutions

L'après guerre vit la reprise d'activité des laboratoires existants et l'ouverture de nouveaux, souvent regroupés au sein d'instituts créés de novo. A priori, c'est à dire selon la situation actuelle de la recherche, il semblerait légitime de clairement distinguer recherche publique et recherche privée dont les modèles seraient CNRS / Institut Pasteur.

Une telle distinction est inutile pour la période qui nous occupe et il nous faut parler ici de la "recherche" en général car les problèmes rencontrés (financement (construction, équipement, ...) et les personnels) sont identiques pour le public et le privé. Surtout les solutions qui seront apportées - nouveaux laboratoires et nouvelle organisation de la recherche - le seront, dans les deux cas, par des interventions publiques (intervention volontaire de l'Etat via le CNRS et le DGRST) et privée. Une intervention privée, une fondation américaine - la Fondation ROCKEFELLER - mérite, à plus d'un titre, une attention particulière dans la mesure où elle assura le financement d'une grande partie des laboratoires nouvellement créés ainsi que la formation de chercheurs.

A - Une mise à niveau des laboratoires et une nouvelle organisation de la recherche

La première partie nous a montré que si des nouvelles connaissances et de nouvelles techniques étaient issues de la Seconde Guerre Mondiale, dans l'immédiat après guerre, elles avaient eu un caractère assez confidentiel du fait de la faible diffusion des connaissances scientifiques.

A la fin de la guerre, les laboratoires européens et américains cherchèrent à reprendre leurs activités. La situation était nettement plus favorable aux USA qu'en Europe. Celle de la France était celle d'un pays dans lequel s'était maintenu un faible niveau de recherche du fait de l'occupation, c'est à dire de fortes

¹⁹ laboratoires de recherche publics (CNRS, hopitaux), ou privés (Institut PASTEUR) - d'un côté et pour citer les plus importants- et laboratoires d'analyses médicales publics et privés

restrictions budgétaires et d'un isolement de la communauté scientifique, d'où une méconnaissance des techniques nouvelles sauf pour un petit nombre de (jeunes) scientifiques au contact avec la recherche américaine. Ceux-ci surent insuffler un nouvel esprit à la recherche - avec apparition, dans notre domaine, de la "biologie moléculaire". Ce nouvel état d'esprit, au bout de plus de 10 ans, imposa la nécessité d'une nouvelle organisation de la recherche avec la création de nombreux laboratoires au sein d'instituts spécialisés réalisés grâce aux "actions concertées" mises en place par la DGRST, puis par le CNRS dont bénéficia également l'Institut PASTEUR²⁰. C'est de ce cheminement dont nous allons tracer les grandes lignes.

1 - Un nécessaire renouveau de la recherche ; vers de nouvelles thématiques

Le CNRS avait été créé avant guerre (1939) : il visait à coordonner les activités de recherche sous l'autorité du Ministère de l'Education Nationale. Son statut fut modifié sous Vichy et à la Libération, l'ordonnance du 2 novembre 1945 réaffirma cette mission de coordination. Selon PROST (1988), celle-ci, cependant, se trouva être limitée dans les faits : certains ministères structurèrent leur recherche (création du CEA) sans doute parce que, entre autres, des communistes étaient présents à la tête du CNRS et que seuls des universitaires étaient à la tête des commissions, ... Face à cette situation unanimement reconnue, diverses commissions furent créées sous l'égide de l'Education Nationale, et de la Présidence du conseil, du Conseil économique et du Commissariat au Plan. Les rapports²¹ se succédèrent, sans qu'aucune décision politique concrète soit prise mais tous mirent en avant l'insuffisance du nombre de chercheurs et techniciens qualifiés, et le manque d'organisation. Il faut dire que, comme on l'a vu, le Plan MONNET de 1946 - 1952. ne prévoyait pas de volet "recherche".

Une étape décisive fut réalisée par l'organisation du **Colloque de Caen**²² (1 - 4 Novembre 1956). Vu son influence, il nous faudra revenir sur ce colloque mais disons déjà ici que le rapport le plus important fut rédigé par Etienne BAUER, A. LICHNEROWICZ et J. MONOD. Il proposa de développer en priorité, en ce qui concerne la biologie, certaines branches comme la **génétique**, l'**embryologie**, la **biochimie**, la **physiologie**.

Il faut dire que des jeunes chercheurs avaient eu le temps de prendre connaissance des travaux anglais et américains, en particulier sur l'ADN, par les revues scientifiques désormais accessibles ou par leur participation à des conférences organisées en France ou aux USA²³. (Cold Spring Harbor). Mais la plus grande nouveauté était le passage de la chimie biologique à la biochimie. Cette nouvelle biologie sera intégrée dans ce qui commence à être appelé "biologie moléculaire" (GAUDILLIERE (1990)). Nous aurons l'occasion d'y revenir. Ces nouveaux thèmes de recherche seront mis en œuvre dans de nouveaux laboratoires.

2 - En France, une politique volontariste de création d'Instituts

Même s'il faut citer la création de l'**Institut de Biologie physico-chimique** dès 1927 grâce à la Fondation Rockefeller, il faut revenir au Colloque de Caen. Celui ci avait été précédé par l'élaboration de documents préparatoires. Pour la première fois dans un colloque, un travail se fit en commissions pour étudier les documents préparés à l'avance. Ce colloque regroupa les grands établissements de recherche, les facultés, le CNRS, les centres de recherche publics et privés, des entreprises, des représentants de l'administration ou du monde politique, sans parler de journalistes. Dans le rapport cité précédemment (Etienne BAUER, A. LICHNEROWICZ et J. MONOD) on peut lire :

"il soulignait la pénurie de scientifiques qui sévissait en France et demandait un plan décennal d'expansion de la recherche scientifique. Mais l'expansion devait s'accompagner d'une profonde réorganisation des structures des facultés des Sciences et de Médecine et la création d'une véritable autorité politique de la recherche. ... Ce programme fut résumé en un manifeste baptisé, avec un sens réel des relations publiques, **les douze points de Caen.**" ²⁴

²⁰ C'est dans cette période que furent réalisés en cet Institut les travaux qui valurent le Prix NOBEL à LWOFF, JACOB et MONOD en 1965

²¹ rapport TESSIER (1946), rapport VIATTE (1948), rapport BARREE et FOUQUET (1949), rapport SOULA (1952), commission LAUGIER (1953)

²² avec le soutien politique de Pierre MENDES-FRANCE

²³ frais de déplacement et de séjour souvent financés par la Fondation ROCKEFELLER

²⁴ cité dans PROST (1988) p. 52

Une conséquence immédiate de ce colloque aura été la création d'un Ministère des Universités et du CNRS.

D'aucuns ont vu comme conséquence du Colloque de Caen la constitution d'un groupe de pression en faveur d'une politique scientifique. En effet, plus tard, les rapporteurs du rapport précédemment cité surent se faire entendre de L. JACQUINOT, Ministre en charge de la Recherche dans le gouvernement DE GAULLE : il fut créé par décret du 28 novembre 1958 un Comité Interministériel sous la Présidence du 1er Ministre qui, fait exceptionnel, comprenait 12 membres choisis "*en raison de leurs compétences en matière de recherche scientifique ou technique ou en matière économique*"²⁵. Ces 12 membres se réunissent en Comité Consultatif de la Recherche Scientifique²⁶ (CCRST) pour préparer les propositions au Comité Interministériel (1ere réunion le 12 décembre 1958), mais en ne disposant d'aucun budget. Ce ne fut qu'en 1960 que la **Délégation de la Recherche Scientifique et Technique (DGRST)** fut capable, grâce à des fonds, de définir et d'animer une politique de recherche, grâce au financement d'"**actions concertées**".

"L'élaboration des programmes pour chaque action (concertée) devait être confiée à un comité de personnalités, choisies en fonction de leur compétence et non de leur appartenance à des organismes de recherche. Une fois le programme et les priorités définis, ces comités laissaient la place à d'autres comités, chargés de gérer la mise en place de programmes de recherche). L'affectation des crédits aux diverses équipes devait se faire par des appels d'offres auxquels les équipes étaient invitées à postuler."²⁷

La **première série d'actions concertées** fut menée entre 1960 et 1966²⁸. Elle fut menée par le DGRST. Toutes les actions concernèrent des thématiques reconnues comme "nouvelles". Tous les domaines scientifiques, sciences humaines comprises en bénéficièrent, sous le signe de la pluridisciplinarité. Un signe de la reconnaissance d'un renouveau nécessaire en biologie peut être vu dans le fait que la première action concertée mise en œuvre par la DGRST était celle de la "**biologie moléculaire**", justifiée comme "lancement d'une discipline nouvelle"³⁰. Cette nouvelle discipline était également identifiée par le CNRS comme "*événement d'une portée comparable au renouvellement que subit la Physique à partir de 1925*". Elle est vue comme regroupant :

"les différents aspects de la recherche sur la constitution et le rôle des macromolécules biologiques, sur leur fonction dans la reproduction et dans le métabolisme, sur leurs associations dans les arrangements intérieurs des cellules. Il se produit en effet une synthèse très féconde entre les doctrines de la biochimie, de la biophysique et de la physiologie autour de la notion de macromolécule."

On remarquera que cette acception du terme n'est pas encore celle, canonique, qui sera celle ayant trouvé son apogée dans les travaux des Pastoriens. Il s'agit d'une vision plus généraliste centrée sur les "macromolécules" en général : on ne peut qu'y voir l'influence des travaux sur les protéines (SANGER, SCATCHARD,). C'est au cours du temps que la vision "canonique" s'imposera à une grande majorité des chercheurs.

Cette action concerna la construction de "centres polyvalents", en fait d'Instituts "traduisant la biologie moléculaire en termes immobiliers" pour reprendre le terme de POLANCO²⁹ : un programme de construction fut élaboré pour la période 1961 - 1965. Sur les 6 constructions prévues, seules deux furent menées à bien durant la période considérée³⁰. Les autres ne verront le jour que postérieurement ; il faut remarquer que ce sont celles qui correspondaient le plus aux objectifs de l'action concertée qui furent réalisées en dernier du fait de la "rigidité des cadres administratifs due à la complexité des contrôles et aux lenteurs qui en ont résulté"³¹.

²⁵ cité dans PROST (1988) p. 58

²⁶ Ce comité comprenait comme membres René DUMONT, Jean BERNARD, Pierre AIGRAIN, Louis CHEVALIER (historien), Paul GERMAIN, Raymond LATARJET (Institut du Radium et Fondation Curie), Maurice LETORT (CERCHAR), André LICHNEROWICZ, Maurice PONTE (CSF), Charles SADRON, Pierre TARANGER (CEA) et Felix TROMBE.

²⁷ RAMUNNI (2006)

²⁸ Une seconde série fut mise en œuvre entre 1966 et 1970 ; elle fut coordonnée par le CNRS.

³⁰ cité dans POLANCO (1990) p. 50

²⁹ POLANCO (1990) p. 56

³⁰ Centre de Radiologie ORSAY LATARJET (avec l'action concertée "Cancer et leucémie" puis Cancérologie et Immunogénétique (MATHE) et de Pathologie moléculaire (SCHAPIRA)) et Institut de génétique moléculaire Gif sur Yvette (l'extension du Centre de génétique physiologique de Gif sur Yvette (EPHROSSI), SLOMINSKI) aboutira à la création de nouveaux laboratoires de génétique moléculaire)

³¹ cité par POLANCO (1990) p 57

Durant cette période il y aura donc eu une augmentation du nombre de laboratoires et de personnels : POLANCO (1990) cite un chiffre de 200 personnes³² travaillant en biologie moléculaire (6500 m² de laboratoires) en 1960 et de 300³³ en 1965 (11400 m² de laboratoires³⁴).

Un besoin d'information sur les techniques nouvelles au sein de ces laboratoires se fit sentir et les Editions MASSON demandèrent en 1947 à J. LOISELEUR, chef de service à l'Institut PASTEUR, de "rédiger un ouvrage de techniques" ; celui ci leur répondit que "la diversité des travaux en laboratoire de recherche dépasse la compétence d'un seul travailleur ; dans ces conditions la seule façon d'envisager une telle édition consistait à faire appel à mes collègues, en confiant à chacun la rédaction de ses techniques particulières". Un tel ouvrage, sorte de somme, intitulé "Les techniques de laboratoire" connut 3 éditions dans la période considérée : 1947, 1954, 1963.

L'équipement de ces laboratoires a été financé par les fonds propres du CNRS mais, pour une grande part, par la Fondation ROCKEFELLER.

B - Le rôle des fondations philanthropiques américaines : la Fondation ROCKEFELLER

Il est une longue tradition américaine de philanthropie : il est de bon ton pour les personnes les plus riches de faire don d'une partie de leur (immense) fortune à des structures indépendantes en vue d'accomplir une œuvre d'intérêt général : les fondations. Parmi celles-ci, la Fondation ROCKEFELLER.

Fondée en 1913, la Fondation ROCKEFELLER rejoignit un ensemble de structures philanthropiques créées par John D. ROCKEFELLER centrée sur l'amélioration de la santé publique et l'éducation sanitaire. Une réforme de 1928 lui assigna la responsabilité du soutien des activités de recherche fondamentale. Cinq divisions furent créées dont celles des *Sciences naturelles* et des *Sciences médicales*³⁵, chacune ayant un directeur propre.

En France la Fondation ROCKEFELLER avait financé la restauration en 1912 de la maison de PASTEUR à Dôle. Entre 1917 et 1925, elle s'était engagée dans une campagne antituberculeuse, dans la création d'écoles médicales à Lyon et Strasbourg, dans des subventions à L'Institut PASTEUR et dans la création des stations de biologie marine de Roscoff et de Banyuls. Il y avait donc une longue tradition d'aide à la science française.

Au début des années 1930 le nouveau directeur des Sciences Naturelles, Warren WEAVER, se mit à soutenir des projets en biologie expérimentale qui utilisaient les moyens de la physique, de la chimie et des mathématiques. Il s'agissait de fournir des subventions à des chercheurs confirmés dans des domaines de recherche prometteurs pour des bourses de voyage et / ou l'achat d'appareillages. Ainsi furent subventionnés SVEDBERG et TISELIUS³⁶.

A la fin de la seconde guerre mondiale la Fondation ROCKEFELLER voulut continuer son œuvre et elle trouva dans Louis RAPKINE (1904 - 1948) un intermédiaire incontournable : celui-ci, fils d'émigrés russes au Canada français, arriva à Paris à l'âge de 20 ans et il fut le bénéficiaire d'une bourse ROCKEFELLER. Il travailla pour la Fondation. Revenu à Paris, chercheur à l'Institut PASTEUR. Il était la personne adéquate pour conseiller la Fondation sur la manière d'aider la science française à reprendre son niveau d'avant guerre. Les contacts entre Warren WEAVER et RAPKINE amenèrent la Fondation ROCKEFELLER à financer deux types d'actions :

- des subventions pour l'achat de matériel (250000 \$ soit environ 1450000 \$ valeur 1990).
- des conférences organisées en France pour permettre aux scientifiques de se former et de se rencontrer (100000 \$ soit environ 550000 \$ valeur 1990).

1 - Des crédits pour les laboratoires

Les bénéficiaires de ces subventions furent d'abord identifiés par RAPKINE, bon connaisseur du milieu scientifique français. Ses propositions furent acceptées par la Fondation et même complétées : 37 chercheurs ou groupes furent cités, répartis en 4 sections. Etaient représentées les recherches publique

³² POLANCO (1990) p 56

³³ alors que les sections de Chimie biologique et de Biologie cellulaire du CNRS demandaient une augmentation de 50 chercheurs par an ...

³⁴ soit 68 % d'augmentation, valeur inférieure aux objectifs du IV^{ème} plan (1962 - 1965) (pour mémoire - 25000 m² en 1970).

³⁵ les autres étant Sciences Sociales, Humanités et Santé internationale

³⁶ Voir OPERON 50 La science en question : Il faut toujours essayer : SVEDBERG et l'hémoglobine

(CNRS) et privée (Institut PASTEUR). La plupart des récipiendaires devait recevoir une unité de financement (6000 \$ de l'époque soit environ 35000 \$ valeur 1990) mais des groupes de chercheurs pouvaient recevoir davantage. La Fondation s'étonna un peu que les achats réalisés ne concernent pas uniquement des gros matériels (centrifugeuse, spectrophotomètre, respiromètre de WARBURG, appareillage d'électrophorèse en veine liquide selon TISELIUS) mais aussi des équipements plus modestes tels que pH mètres, hémocytomètres, produits (bio)chimiques, seringues, pipettes et colorimètres

Les subventions pouvaient également concerner la participation à des séminaires organisés aux USA tels ceux du **Cold Spring Harbour** centrés sur la biologie théorique, en fait sur les applications possibles des concepts de la physique à la biologie. Il en a déjà été fait mention ici même à propos de LURIA et de la constitution du groupe du phage (OPERON Science en question).

Table 1	
Distribution des subventions d'équipement de la Fondation ROCKEFELLER	
1946 - 1949	
Section I : Physique, Astrophysique, Géophysique, Minéralogie	
...	
Section II : Chimie et Physico-chimie	Lafitte, Prettre, Letort, Kirmann, Audubert, Sadron, Bauer (Magat et Mlle Cauchois), Trefouel, Champetier
Section III ; Biologie animale et végétale	Tessier, Ephrussi, Grassé, Courrizer, Wolff, Benoit, Lacassagne, Mangenot (Gautheret)
Section IV : Physiologie, Biophysique, Biochimie, Microbiologie	Wurmser, Lwoff (Monod), Aubel, Fromageot, Roche, Rapkine, Fessard, Schaeffer (Monnier), Cahn, Terroine (Jacquot et Chevillard), Grabar

2 - Des conférences

Contrairement au financement pour le matériel prévu pour 3 ans et non renouvelé, celui pour les conférences l'était pour 10 ans et si la Fondation ROCKEFELLER avait pour politique de gérer elle-même les fonds distribués, elle accepta néanmoins de concéder cette tâche au CNRS.

Les thèmes des conférences devaient concerner des sujets d'avenir (voir tableau XX).et la localisation des conférences ne devait pas être uniquement parisienne : ainsi la recherche en province se trouvait valorisée. De même, ces conférences devaient être ouvertes à des chercheurs étrangers à la France et même à l'Europe.

Si les commandes et l'arrivée du matériel prirent un peu de retard, il n'en fut pas de même pour les conférences qui se mirent rapidement en place. Elles eurent un grand succès Ainsi se déroulèrent entre 1948 et 1958 50 conférences. Tout l'argent n'étant pas dépensé une seconde série eu lieu entre 1952 et 1956.

Le déroulement assez informel de ces conférences inaugura la possibilité d'une autre mode de relations entre chercheurs : interdisciplinarité, pluridisciplinarité, relations plus informelles, ... De telles pratiques ne seront pas sans modifier les pratiques dans les laboratoires de recherche français.

En conclusion, la recherche reprend et étend son activité : il est besoin de laboratoires, de chercheurs, de matériel et de personnels techniques ... Cette dernière catégorie est souvent citée, mais peu d'information sur son évolution ... Quelle population technicienne ? difficile de le savoir : travail à entreprendre ... Peut-être peut-on estimer cette population de personnel de catégorie B, à cette époque, à 20 % des personnels de catégorie A, soit beaucoup moins de 100 personnes pour la fin de la période considérée : sans doute beaucoup moins que les personnels techniques des laboratoires d'Analyses Médicales publics et privés.

Table 2
Sélection de
Sujets de Conférences financées par la Fondation ROCKEFELLER
Juin 1946 - Juin 1952 Biologie

...			
Particules biologiques assurant la continuité génétique	Juin	1948	
Electrophysiologie	Avril	1949	Morphogénèse
Juillet 1949			
...			
Mécanismes physiologiques de la lactation	Août	1950	
Evolution des plantes	Mai	1950	Chimie
(incluant la biochimie)			
Hauts polymères	Novembre	1946	
Biologie des lipides	Janvier	1948	
Echanges isotopiques et structure moléculaire	Avril	1948	
Liaisons chimiques	Avril	1948	
Cinétique de combustion dans les gaz	Avril	1948	
Vitamines et antivitamines	Septembre	1948	
Polarisation de la matière	Avril	1949	
Cinétique d'adsorption	Septembre	1949	
Mécanisme de la combustion du carbone	Septembre	1949	
Réarrangements moléculaires en chimie organique	Avril	1950	
Phénomènes électrolytiques	Mai	1952	Mathématiques
(incluant la physique théorique)			
...			
Physique (expérimentale)			
...			
Astronomie et sciences de la terre			
...			

Juin 1952 - Juin 1956 Biologie

...			
Microphysiologie comparative des cellules nerveuses	Juillet	1955	Chimie
(incluant la biochimie)			
Hydroxycarbonylation	Juin	1954	
Composés hétérocycliques oxygénés	Septembre	1955	Mathématiques
(incluant la physique théorique)			
....			
Le raisonnement en mathématiques et science	Septembre	1955	Physique
(expérimentale)			
...			
Techniques récentes en électronique et microscopie corpusculaire	Avril	1955	
Luminescence dans les cristaux organiques	Mai	1956	Astronomie
et sciences de la terre			
...			
Autres			
...Physiopathologie du potassium	Juin	1954	

d'après ZALLEN (1989) p.52 et 54

3 1 2 - Le boom des laboratoires d'analyses médicales privés

L'analyse médicale est, dans cette période 1944 - 1965, elle aussi, sujette à des changements essentiellement structurels d'origine administrative qui, in fine, toucheront le grand public puisque, avec les nouvelles dispositions, les analyses médicales seront désormais remboursées par la Sécurité Sociale nouvellement créée. Ces dispositions seront la cause d'un important développement quantitatif de ce champ d'activité. Même si, contrairement à la recherche scientifique et médicale, on ne peut noter des avancées

techniques dès la fin de la guerre, celles-ci viendront assez rapidement avec, par exemple l'apparition des micro méthodes et l'utilisation d'appareillages comme des turbidimètres et électrocolorimètres (sans parler des automates de biochimie TECHNICON au début des années 60).

Apporter des éléments explicitant ce "boom" des LAM privés nécessite d'envisager successivement :

- l'analyse médicale avant-guerre
- la création d'un statut des laboratoires d'analyses médicales
- l'ouverture de nombreux laboratoires d'analyses médicales

A - L'analyse médicale avant-guerre

A partir du milieu du XIX^{ème} siècle, les analyses issues des travaux de Claude BERNARD, de Louis PASTEUR, de FREDERICQ et d'autres n'étaient susceptibles d'être pratiquées, au début, que par des chimistes dans des laboratoires universitaires de chimie ou de physiologie ainsi, à la fin du siècle, à l'Institut PASTEUR inauguré en 1888. S'y développèrent ensuite, peu à peu des *laboratoires de l'Etat, départementaux, d'une commune ou d'un établissement public*. Ces examens étaient reconnus comme complexes du fait du background scientifique en jeu, des techniques nouvelles et sophistiquées employées, de l'appareillage nécessaire et du savoir-faire associé. Les examens biologiques étaient hors de portée du praticien de ville ou de campagne face à son patient: La reconnaissance de leur intérêt amena certains médecins à tenter de populariser ces techniques auprès du plus grand nombre de ces praticiens.

C'est ainsi qu'au début du XX^{ème} siècle, chaque praticien pouvait trouver dans les ouvrages de "**Diagnosics biologiques**" publiés à partir de 1909 des conseils pour installer dans une partie de son cabinet un petit laboratoire : ainsi pouvait-il réaliser, lui-même, un certain nombre d'analyses simples qui ne furent longtemps considérées, avant-guerre, que comme une seule confirmation d'un examen clinique qui, lui, permettait un vrai diagnostic.

Après les années 20, avec la continuation des progrès techniques, ce laboratoire au sein du cabinet médical ou annexé à lui, prit, dans certains cas, de l'importance. Ainsi tout médecin, pharmacien, vétérinaire ou chimiste de quelque importance pouvait, et, avec le temps, se devait d'ouvrir un laboratoire (privé) qui l'aiderait ou aiderait tout praticien à conforter son examen clinique³⁷. Certains d'entre eux étaient autorisés à effectuer le diagnostic de la syphilis et/ou de la grossesse. De même étaient ouvertes des écoles privées dirigées par ces mêmes médecins ou d'autres : ainsi étaient formées des laborantines sous le seul contrôle du médecin, pharmacien ou chimiste propriétaire du laboratoire.

Telle était encore la situation, à la fin de la seconde guerre mondiale, et c'est dans ce contexte que furent conçues les lois concernant la santé publique. Un corollaire de la création de la Sécurité Sociale fut la création d'un statut officiel pour tous les types de LAM.

B - Un statut pour les laboratoires d'analyses médicales

A la fin de la guerre, les LAM sont en tout petit nombre³⁸ par rapport à ce qu'il sera à la fin du babyboom. Ils se répartissent donc en deux catégories :

- d'un côté, "*les laboratoires relevant de l'état, d'un département ou d'une commune ou d'un établissement public, ou reconnu d'utilité publique à caractère sanitaire, d'une société mutualiste ou d'une caisse de sécurité sociale*" et bénéficiant, en conséquence, d'un statut administratif - de l'autre, des laboratoires privés sans ces statuts.

Cette différence de supervision administrative prit fin avec le décret du 18 mai 1946 en application de la loi du 18 mars 1946 qui définit le statut des laboratoires d'analyses médicales. Ce décret définissait les conditions d'ouverture, d'exploitation et de direction d'un laboratoire réalisant des analyses médicales ainsi que l'organisation des locaux³⁹. Pour tous les types de tels laboratoires une déclaration est à adresser au Préfet du département. En ce qui concerne les laboratoires de la première catégorie, la déclaration se

³⁷ Témoin de cet état d'esprit, le titre et la préface des ouvrages de ce qui sont pour nous des techniques de laboratoire les 6 éditions (1918, 1924, 1929, 1938, 1944 et 1949) de "Diagnosics biologiques" sous la direction du Dr FIESINGER (FIESINGER, OLIVER, HERBAIN)

³⁸ une centaine ?

³⁹ Article 6 : une pièce pour les examens de laboratoire (chimie biologique, sérologie, cytologie, hématologie, parasitologie, anatomo-pathologie, bactériologie, ...), un local pour les prélèvements sur les malades et, si nécessaire, un local où "seront surveillés les animaux inoculés".

limitait à "une simple déclaration formulée sur papier libre et signée par l'Autorité responsable", par contre, pour les seconds, la procédure était plus astreignante quant au nombre de pièces justificatives à fournir.

Ainsi, en ce qui concerne les laboratoires privés tout possesseur d'un "diplôme de médecin, pharmacien ou vétérinaire et remplissant les conditions exigées pour exercer la profession de médecin, pharmacien ou vétérinaire"⁴⁰ peut ouvrir un laboratoire pour effectuer des analyses définies par la loi du 18 mars 1946. Les laboratoires sont spécialisés en biochimie, sérologie, cytologie, hématologie, parasitologie, bactériologie, diagnostic de la gestation ainsi que dans la fabrication des "auto-vaccins". Ils sont soumis aux lois et règlements qui régissent ces spécialités, en particulier leur directeur doit être en possession des certificats correspondants. De même l'arrêté du 24 février 1947⁴¹ fixe l'équipement minimal pour "s'acquitter des tâches qu'ils assument".

En 1962, dans le décret du 18 janvier apparaît le terme "biologiste" sous le vocable d'"avoir été nommé biologiste" dans un hôpital⁴². A partir de ce moment, les "biologistes hospitaliers", hospitaliers pendant leur internat, pourront quitter l'hôpital et diriger un laboratoire privé en conservant ce titre ... et ainsi concourir à répondre à la demande d'analyses.

C - Le développement des laboratoires d'analyses médicales

L'après guerre est donc, là aussi, une période non seulement de reprise d'activité des laboratoires d'analyses médicales anciens mais également celle du début de la croissance de ces laboratoires en taille et en nombre. Parmi les raisons expliquant cette croissance il faut citer, entre autres, la politique officielle visant à promouvoir une amélioration des conditions de santé des populations (avec la disponibilité croissante des antibiotiques) et la prise en charge des actes médicaux (consultations, visites, opérations, analyses médicales) par la sécurité sociale qui vient d'être mise en place. En ce qui concerne les analyses médicales, elles ne pourront être effectuées que dans un laboratoire d'analyses agréé : elles seront alors prises en charge par la sécurité sociale.

1 - Une évolution quantitative...

Dans la mesure où la déclaration d'ouverture des LA M devait être adressé au Préfet et dument enregistrée, la consultation des archives départementales (travail de longue haleine, en cours) devrait permettre de quantifier les effets des dispositions administratives rappelées précédemment quant au nécessaire agrément des laboratoires d'analyses médicales.

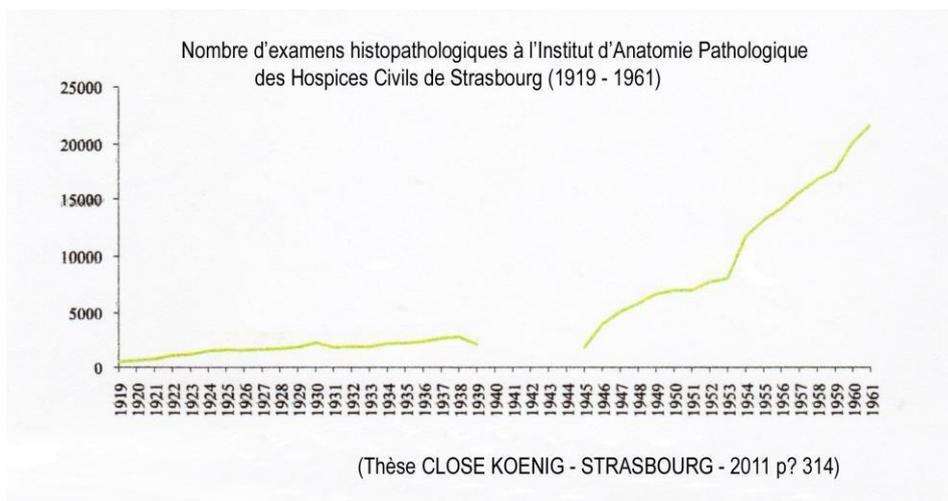
De même pourrait-on suivre cette évolution par le nombre d'analyses effectuées dans les laboratoires Mais là encore, aucun document (encore ?) disponible.

Seul témoin de cette évolution, un document trouvé dans la thèse de Tricia CLOSE KOENIG (2011) sur le nombre d'analyses effectuées au laboratoire d'Anatomo-pathologie de l'Université de Strasbourg dans la période 1911 - 1961.

⁴⁰ L'article 5 ouvre également cette possibilité aux docteurs es sciences et ingénieurs chimistes possédant au minimum les certificats d'études supérieures de chimie générale, de physiologie et de chimie biologique. Bien que sans doute assez rapidement annulée, cette disposition montre la montée en puissance de la "science" en général et de la chimie en particulier dans le champ médical à partir de ce moment. Ceci n'est pas sans influence sur la conception de la future formation de formateurs ...

⁴¹ https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000000826797&oldAction=rechExpTexteJorf - lecture édifiante au temps de la victoire des automatistes

⁴² sans doute en relation avec la création de la spécialité "biologie" pour les médecins, pharmaciens et vétérinaires.



On y voit, dans l'après-guerre, une multiplication d'un facteur d'environ 10 ... Seules des informations précises quant au nombre de laboratoires et à leur activité permettra de le préciser. Il reste que l'on peut, même s'il concerne un laboratoire hospitalier très spécialisé, quand même, extrapoler en affirmant une augmentation d'activité dans le domaine des divers types d'analyse médicale. Un important travail reste donc à faire pour valider cette extrapolation...

2 - Vers de nouvelles d'activités techniques ...

Quelques soient les données chiffrées, et en admettant une augmentation de la demande, il est certain que les laboratoires anciens ont dû augmenter quantitativement leurs capacités techniques en locaux, matériels et personnels. L'autre question est l'aspect qualitatif et l'affirmation de la conclusion de la première partie : pas de techniques nouvelles, sauf en ce qui concerne les antibiotiques et la chimie, mais, au bout d'un certain temps, un développement de nouvelles techniques en rapport avec l'utilisation de nouveaux appareils (le plus souvent d'origine US). En tous cas les laboratoires du secteur privé prennent leur autonomie et ne sont plus forcément une annexe d'un cabinet médical mais deviennent des lieux spécialement conçus et équipés à cet effet. Témoin en est le nom de "laboratoire" qui apparaît désormais dans les ouvrages techniques publiés à cette époque.

Certes, le vocable "laboratoire" est utilisé dans le titre d'un des premiers ouvrages de techniques de laboratoire, celui de L. BARD (professeur de clinique médicale), G. HUMBERT et H. MALLET (anciens chefs de clinique médicale), MASSON, 1909 ("Précis des examens de laboratoire employés en clinique") où il est précisé dans la préface "qu'il faut que le praticien comprenne le principe [des méthodes de laboratoire], connaisse les traits généraux de leur technique, qu'il n'en ignore pas les variations ... Par contre, il est rarement nécessaire, souvent même tout à fait inutile qu'il puisse appliquer les méthodes de ses propres mains et les réaliser par ses seuls moyens". Il ne s'agit donc pas, à ce moment, d'inciter les praticiens à un passage aux actes expérimentaux mais de démystifier les résultats de telles pratiques.

Toute opposée sera, dès 1918, la démarche qui incite les praticiens à réaliser certaines des analyses et à créer leur propre laboratoire : ainsi le Pr FIESSINGER dès la première édition de son ouvrage "Diagnostics biologiques" - centré sur la clinique - publie des "feuilletts memento" afin que les "renseignements multiples qu'il apporte au médecin" ne soient plus procurés "au clinicien de campagne soit par lui même, soit avec l'aide de grands centres"⁴³. Les ouvrages ultérieurs de cet auteur (d'autres suivront) fourniront, en plus des informations sur les techniques classées selon leur intérêt clinique, des renseignements de plus en plus précis pour l'installation d'un laboratoire.

Dernière étape, le Dr AGASSE-LAFFONT qui passe d'une 5^{ème} édition de " Les applications pratiques du laboratoire à la clinique" en 1945 à la première édition de "Le laboratoire" (en deux tomes) en 1952, dans lequel, au niveau du titre, toute référence au diagnostic est absente. Dans la même veine, le Dr H. R. OLIVIER, coauteur des 3^{ème}, 4^{ème} 5^{ème} (1944) et 6^{ème} (1949) éditions de l'ouvrage de "Diagnostics biologiques" sous la direction du Pr FIESSINGER, après le décès de celui-ci vers 1948, reprend le flambeau en dirigeant, chez Maloine, une somme de VII tomes (1961 - 1974) intitulée "Traité de biologie appliquée", sans aucune référence, au niveau du titre, à l'aspect médical même si ce traité touche tous les domaines de l'analyse médicale.

L'évolution de l'équipement et des *activités techniques des laboratoires d'analyses médicales* peut être appréhendée en comparant les tables des matières et en reconstituant la structuration de certains des ouvrages des Drs FIESSINGER et AGASSE-LAFONT parus entre 1944 et 1952 (ANNEXE I)

⁴³ L'introduction de la 1^{ère} édition de 1918 figure - ainsi que les introductions des 2^{ème} (1924), 3^{ème} (1929), 4^{ème} (1938) et 5^{ème} (1944) - à la page IX de l'Introduction in FIESSINGER (1944)

précédemment cités avec le *Traité de biologie appliquée* publiés à partir de 1961. Ainsi apparaissent les tendances que les évolutions futures amplifieront :

- la nécessité de penser une organisation du laboratoire : on passe de la simple (?) "Installation matérielle" (1944 et 1949) à celle de l'"**Organisation du laboratoire**" (1952) dans laquelle les aspects législatifs sont rappelés et commentés. Le laboratoire n'est pas organisé selon de simples critères techniques ; cette organisation est désormais réglementée.

- les explorations fonctionnelles sont de plus en plus nombreuses du fait de la possibilité d'effectuer des analyses (chimiques, sérologiques) de plus en plus nombreuses et informatives ; davantage d'aspects des fonctions physiologiques peuvent commencer à être explorées, et ce avec plus de précision pour le clinicien. D'où un intérêt accru pour la **physiologie**. Ceci ne sera pas sans influence sur la formation des techniciens et celles de leurs formateurs.

- une accélération de la montée en puissance de la **microbiologie**⁴⁴ dans la période 1944 - 1952 - antibiotiques obligent -, cette position fermement confortée avec la publication des Tomes II et III du *Traité de Biologie appliquée* de J. OLIVIER en 1963.

- la discrète et lente montée en puissance de la **chimie** et de la **chimie-physique** : peu présente es qualité en 1944, de même qu'en 1949, un peu plus en 1952 elle fera l'objet du premier tome du *Traité de Biologie appliquée* de J. OLIVIER en 1961 donc même d'une publication avant les tomes consacrés à la microbiologie.

- si l'équipement minimum du laboratoire est, initialement, fixé réglementairement, l'**instrumentation** et l'**appareillage** deviennent de plus en plus sophistiqués et performants : ils font appel aux lois physiques dont il importerait d'avoir une connaissance minimale ; dans ce registre, si les méthodes volumétriques sont, à ce moment, encore omniprésentes, commencent à apparaître des méthodes physiques (**méthodes optiques** (colorimétrie, photométrie de flamme), potentiométriques, ...) utilisant des appareillages spécialisés plus simples. Une mention particulière doit être faite de la colorimétrie qui commence à ne plus être simplement visuelle (colorimètre de DUBOSCQ) mais électrique (électrocolorimètre) comme dans le LUMETRON (USA) apparu vers 1958. Dans le même registre, l'analyse automatique verra le jour en 1957 avec les automates de biochimie TECHNICON en flux continu.

Enfin, et peut-être surtout, contrecoup de ce qui a été développé à propos de l'évolution des connaissances en biologie et en recherche, et bien que cela n'apparaisse pas explicitement dans les ouvrages cités, toujours centrés sur le clinicien et la laboratoire, cette période est celle où la **chimie biologique** (souvent simplement nommée chimie) se développe es qualité. Via les nouvelles connaissances sur les enzymes et la possibilité de pouvoir doser les produits de leurs réactions, vont commencer à apparaître les ancêtres des analyses enzymatiques maintenant classiques.

Quelque soient les progrès à venir, cette période reste en fait tributaire, dans toutes les disciplines, de **techniques manuelles**, et, en ce qui concerne la chimie, volumétriques, c'est à dire lentes, fort exigeantes en personnel. Pour satisfaire à une demande croissante d'analyses, il était donc nécessaire d'augmenter le nombre et la qualification du personnel technique.

Dans les années 60, les quelques dizaines de techniciens de recherche (?) représentent une population modeste en nombre. Leur influence sera grande dans l'évolution des formations dans la mesure où ils sont en contact avec les chercheurs qui, ayant accès aux connaissances et aux techniques nouvelles, ont tout intérêt à ce que leurs techniciens y soient formés. Ces deux catégories de personnels commencent ainsi, dès la période considérée, à exercer une influence non négligeable dans la différenciation des formations et l'évolution des programmes.

La situation est différente pour les personnels techniques des laboratoires d'analyses médicales : l'objectif immédiat est alors de réaliser un nombre limité - mais croissant - de techniques bien connues sur un grand nombre d'échantillons tout en restant aussi performant. En 1965, en ce qui concerne la biochimie, les méthodes optiques commenceront leur percée. Leurs fondements théoriques ainsi que celui de l'appareillage deviendront une composante majeure de la formation des laborantins qui deviendront en fin de période des "techniciens". Ainsi, entre autres, sous la pression du milieu professionnel et avec la bienveillance des institutionnels, sera mis en place un nouveau type de formation s'adressant à une population essentiellement féminine, en dérivation de l'enseignement ménager... La nôtre

⁴⁴ Nombreux avaient été les ouvrages de techniques microbiologiques avant cette date.

3 2 -L'apparition de la biologie technique comme discipline d'enseignement

Pour assurer le fonctionnement effectif d'un nombre croissant de laboratoires, des personnels devaient être recrutés, c'est à dire qu'en amont ils devaient avoir été formés par des enseignants spécifiques. Cette formation devra prendre en compte les présupposés de l'évolution technique, à savoir la place croissante prise par les sciences physiques. Elle va également se couler dans le moule des réformes des activités du technique industriel précédemment envisagées, ceci tout en gardant sa spécificité,.

3 2 1 - De nouvelles formations

Comme dans l'enseignement technique industriel, des formations existaient déjà – comme on l'a vu, elles étaient dirigées, en privé ou dans des structures hospitalières, par des médecins, pharmaciens ou chimistes -, elles furent donc, elles aussi, incorporées à l'enseignement du second degré.

A - La "structuration" de l'enseignement de la biologie technique

Il faut rappeler le contexte d'une prise en main par l'Etat de la formation professionnelle

Le terme de "**structuration**", envisagé précédemment (HAMON et LEBEAUME (2013)) concernant l'enseignement technique (industriel) pour la période 1945 - 1958, s'applique également aux formations du technique de laboratoire, avec ses deux composantes : réorganisation en filières de niveau et évolution des contenus.

En ce qui concerne la *réorganisation en filières de niveau*, il n'y avait pas, avant-guerre, de centres d'apprentissage. Par contre existaient quelques ENP et sections spéciales d'ENP (6 ENP féminines - voir Table 2). C'est dans ces établissements que feront mis en place des formations et la structuration en ce, en ce qui nous concerne, aura essentiellement porté sur une évolution des contenus, en fait sur l'apparition de contenus nouveaux. Ceux-ci ne concerneront pas tant, tout au moins dans les débuts, des techniques expérimentales nouvelles (l'importance prise par les antibiotiques et antibiogramme reste analyser) que des connaissances théoriques nouvelles devant servir de soubassement à une pratique expérimentale intelligente est responsable.

Des considérations précédentes sur le besoin de personnels de laboratoire on pourrait en déduire que les premières formations touchant la biologie technique ont été ce domaine du laboratoire. En fait, il n'en a rien été.

On peut commencer par noter que la première formation relevant tant soit peu de notre domaine d'études est celle du **Brevet d'Enseignement Social** créé dès 1948, c'est-à-dire avant même la création en 1949 du Brevet d'Enseignement Industriel : la célérité de cette création manifeste l'importance de l'enjeu social.

La première création plus en rapport avec notre sujet relève de la diététique. Il s'agit d'un domaine scientifique émergent dans cette immédiate après-guerre. Il reste assez périphérique par rapport au travail de laboratoire mais touche, lui aussi, le domaine de la santé. Il a été développé en France, entre autres, par un médecin nutritionniste, le professeur Jean TREMOLIERES⁴⁵ (1913 – 1976) et de Lucie RANDOIN⁴⁶ (1888 – 1960). Les travaux de LEBEAUME (2014) montrent que la diététique figure parmi les « emplois émergents » pour les femmes. Il en est de même pour le travail de laboratoire, la microélectronique,... professions dans lesquels les femmes manifestent les qualités requises à leur exercice. Ainsi, grâce à l'influence des deux personnalités précédemment citées, a été créé le **Brevet de Technicien de Diététique, première partie**, par arrêté du 30 décembre 1952 (code de la santé publique). L'année suivante sera créé le **Brevet de Technicien de Diététique, deuxième partie**, par arrêté du

⁴⁵ Voir interview (1962) de Jean TREMOLIERES dans son laboratoire : document INA <http://www.ina.fr/video/CAF97059058>

⁴⁶ Docteur-ès-sciences, agrégée de l'université en sciences naturelles. - Spécialiste de nutrition et d'hygiène alimentaire. - Directrice du Laboratoire de physiologie de la nutrition à l'Institut de recherche agronomique (1924-1953), à l'École pratique des hautes études (1928) et au CNRS (1930) (Source : http://data.bnf.fr/12573266/lucie_randoin/)

Chaque année, chaque établissement assurant la formation adresse au comité scientifique des journées nationales de diététique et de nutrition (JNDN) organisées par l'Association Française des Diététiciens Nutritionnistes (AFDN – www.afdn.org) des ce qu'il juge être le meilleur rapport de stage soutenu par ses étudiant(e)s. A l'issue d'une nouvelle sélection, le comité alors décerne le *Prix Lucie Randoïn* à l'étudiant(e) pour la session de l'année au BTS Diététique. En 2017, par exemple, c'est une candidate de STRASBOURG (Romane JENNER) qui a reçu le prix le mardi 25 avril 2017.

14 septembre 1953 (code de la santé publique). Cette formation a été créée dès 1952, au moins au lycée Rabelais à Paris. La pratique de la diététique nécessitant la connaissance de la composition des aliments et de leur devenir dans l'organisme, il avait été introduit dans ces formations un important programme théorique de chimie (chimie biologique) et de physiologie ainsi qu'un enseignement pratique au laboratoire (Travaux pratiques de sciences appliquées à l'alimentation⁴⁷). Chimie et physiologie deviendront emblématiques de nos formations et peuvent être considérées comme l'assise théorique fondamentale du futur travail de laboratoire. Un enseignement de microbiologie ne viendra que bien plus tard.

Il faut cependant noter, à cette même période, la prise en compte du besoin de personnel de laboratoire d'analyses médicales avec l'Arrêté du 29 décembre 1952 qui définit, pour les **infirmier(e)s** ayant au moins 2 ans d'ancienneté, une spécialisation au niveau du laboratoire. La formation de 9 mois leur permet de devenir infirmier(e)s spécialisé(e)s en laboratoire option chimie ou microbiologie.

Ce n'est qu'à partir de 1954 que nos formations *sensu stricto* de laboratoire commencèrent à être créées :

1954 - Création du **BEI Aide-chimiste** par arrêté du 29 janvier 1954, formation en deux ans (seconde et première).

1954 - Création du **Brevet de Technicien d'Analyses Biologiques** par l'arrêté du 5 août 1954⁴⁸, formation clairement orientée vers la chimie et la physiologie ainsi que la microbiologie même si le terme « physiologie »- remplacé par « sciences naturelles » - n'y figure pas ; par contre y figurent chimie biologique, bactériologie, sérologie, hématologie, anatomie pathologique et travaux pratiques de technologie ; est également à noter que son programme sera encore en vigueur lors de sa transformation en Brevet de Technicien Supérieur, et même, dans ce nouveau cadre, jusqu'en 1973

1957 - Création du **BEI Aide-biochimiste** par arrêté du 20 avril 1957, formation généraliste en deux ans (seconde et première) orientée vers le laboratoire de biologie au sens large : enseignement théorique et pratique de chimie, sciences naturelles et microbiologie ainsi que législation et économie.

Pour nous, en suivant HAMON et LEBEAUME (2013), l'évolution des contenus de cette structuration est liée à une certaine primauté, dès ces premiers temps, de la chimie (et de la physique). Non seulement cette chimie sert d'introduction à la discipline "chimie biologique" qui avec le temps deviendra "biochimie", mais elle constitue surtout aussi un support théorique désormais incontournable. Cette chimie aide à mieux comprendre et à étendre l'analyse de chimie biologique avec des examens de plus en plus nombreux et informatifs. Elle aide aussi à préciser le rôle des composants des milieux de culture et, par son aspect quantitatif, à maintenir la constance lors d'analyses microbiologiques. De même, pour la compréhension et la maîtrise des réactions, de la composition et de l'utilisation des réactifs en hématologique, en sérologie, ...

On peut penser que ces formations furent mises en place au moins dans les 6 ENP féminines du tableau 1 (établissements nationaux) mais encore dans d'autres établissements de formation municipaux et départementaux.

B - L'incorporation à l'enseignement du second degré

De même que dans le technique industriel, à partir de 1959, ces formations ont été incorporées à l'enseignement du second degré : ainsi les Ecoles Nationales Professionnelles (ENP) ont été transformées en Lycées Techniques. :

L'application de l'arrêté du 2 août 1962 à notre champ disciplinaire conduit à la transformation de Brevets de Technicien : le Brevet de Technicien d'Analyses Biologiques est transformé en **Brevet de Technicien Supérieur d'Analyses Biologiques (BTS AB)** (Arrêté du 2 août 1962). La même année, le Brevet de Technicien de Diététique est transformé en **Brevet de technicien supérieur de Diététique (BTS DT)**

⁴⁷ 3 h par semaine. Le programme indique « la manipulation fera l'objet d'un compte rendu ».

⁴⁸ Le Brevet de Technicien chimiste ne sera créé que plus tard par l'arrêté du 25 juin 1956

Dans la foulée, il y eut création du **BTS Biochimiste** par l'Arrêté du 31 juillet 1963

Dans les années suivantes fut mise en place une formation de niveau IV : le **Brevet de technicien en Biologie** par l'Arrêté du 15 avril 1965 : formation dans les matières médicales (microbiologie, hématologie, sérologie, ...) en plus d'un renforcement des connaissances en chimie (biochimie).

C'est également à partir de 1965 que se mirent en place les formations de **Baccalauréat de Technicien** par le décret du 10 juin 1965. Ainsi, dans notre domaine, commence à se différencier un type de formation dite "de biologie" - centrée sur l'analyse médicale (microbiologie, hématologie, sérologie, parasitologie, histologie en plus des sciences physiques et de la chimie biologique) - et un type dit "de biochimie" - centrée sur l'industrie (microbiologie industrielle en plus des sciences physiques et de la chimie biologique).

En parallèle à ces formations de techniciens, furent mis en place les formations et recrutements d'enseignants ...

3 2 2 - La formation d'enseignants

Les écoles privées et municipales d'avant guerre étaient essentiellement orientées vers le domaine médical ; la formation des laborantines était donnée par des médecins, pharmaciens, ou chimistes et par des professeurs techniques adjoints. De même la formation dans les laboratoires de recherche était essentiellement assurée par les chercheurs eux-mêmes : il s'agit de formations "maison" . Une telle organisation perdura jusqu'à ce que des personnels formés à cette intention prennent, pour partie - c'est à dire pour la partie théorique -, la relève.

L'augmentation du nombre de formations et de centres de formation, nécessita donc d'accroître le nombre de formateurs : il s'est agi, en fait, de créer une spécialité technique spécifique centrée sur la biologie, initialement biologie médicale puis, avec le BTS biochimiste (centré sur la biochimie, la microbiologie et la physiologie), ouverture vers les aspects industriels qui commençaient à se développer.

Cette nouvelle spécialité inclut un important contenu en sciences physiques ... Doit-elle être prise en charge par les Inspections générales de Sciences Naturelles ou de Sciences Physiques ?

C'étaient les sciences physiques (inspection générale des sciences physiques) qui géraient les sciences naturelles jusqu'à ce que cette discipline prenne son autonomie avec la nomination, en 1941, du premier inspecteur général de sciences naturelles (Philippe JOYET-LAVERGNE). Albert OBRE⁴⁹ (1893 - 1982) , nommé en 1949, sera le troisième. Dès sa nomination il soutiendra, avec l'appui de l'UdN, la création de sections (C' et M') dans lesquelles seraient données un enseignement de biologie "moderne" dans lesquelles l'expérimentation serait ajoutée à l'observation déjà pratiquée. Sensibilisé aux problèmes de salles spécialisées, et de personnel de laboratoire, il fut nommé responsable pour les sciences naturelles du Centre d'équipement en matériel scientifique créé en 1950 (SAVATON - 2010). Ceci explique en partie le soutien institutionnel qu'il apporta à la création de nos sections ... Par contre reste à découvrir comment se fit la transition, pour les sections techniques, avec la tutelle exercée jusque là par les seules sciences physiques (inspecteur général FRITSCH).

Ainsi, si les formations nouvelles avaient quelque raison de relever aussi bien de l'autorité de l'inspection générale de Sciences Physiques (montée en puissance de la chimie) et celle de Sciences Naturelles (montée en puissance de la physiologie et sensibilisation aux problèmes matériels dans les établissements liés aux aspects expérimentaux), c'est cette dernière qui a soutenu cette nouvelle discipline. Monsieur OBRE a longtemps (co)présidé les jurys des concours dont il avait largement soutenu la création. Deux types de personnels commencèrent à être recrutés.

Les aspects professionnels (laboratoire) continuèrent à être confiés à des Professeurs Techniques Adjoints (PTA) dont le recrutement fut modifié et augmenté à partir de 1952. Anciennes laborantines, les PTA assuraient les enseignements professionnels de laboratoire.

Suite à la création en 1959 du CAPET, une spécialité "chimie physiologie" fut mise en place. Le concours était ouvert aux titulaires d'une licence (chimie physiologie) issus de l'Université ou de l'ENSET. L'ENSET créa également en 1959 la section A2 (chimie physiologie), nouvelle section qui se différenciait de la section "Sciences appliquées à l'économie domestique" A'2. Fut mise en place l'agrégation de chimiephysiologie en 1962. Ces enseignants nouvellement formés à l'Université remplacèrent, à partir de ce moment, les médecins et pharmaciens qui, jusque là assuraient les cours théoriques. S'ils étaient formés pour enseigner chimie et biochimie, la formation en microbiologie était, à cette époque, assez embryonnaire

⁴⁹ secrétaire général de l'Union des Naturalistes (UdN) de 1927 à 1936

: elle était limitée à la microbiologie générale et à la microbiologie industrielle. Tels furent les débuts de nos formations

Conclusion

Le titre volontairement journalistique affirmant que « nous sommes tous des baby-boomers » voulait marquer les esprits et, une fois l'accroche effectuée, apporter un certain nombre d'informations historiques – politiques, scientifiques, économiques – sur la concomitance entre la fondation de nos formations sous la forme institutionnelle que nous leur connaissons et ce qui a été appelé le « Baby boom ». Ainsi a-t-on assisté à la prise en charge de toutes les formations techniques par la direction de l'enseignement technique du ministère de l'Education Nationale. On a vu que l'on pouvait dater, dans ce nouveau contexte, la fondation de nos formations à 1952 (brevet de technicien en diététique première partie) ou, en ce qui concerne strictement le laboratoire, 1954 (brevet de technicien d'analyses biologiques) soit sept ou neuf ans après la fin de la seconde guerre mondiale c'est-à-dire encore au début du baby-boom.

Au-delà de cet aspect purement informatif, il s'agissait également d'un début de questionnement sur un lien éventuel entre ces deux événements. Ainsi, l'étude précédente a montré :

* que l'apparition de nouveautés scientifico-techniques immédiatement issues, dans le champ de la biologie (travaux sur les antibiotiques et sur les protéines (recherche, analyses médicales)), de la seconde guerre mondiale n'aura qu'une influence tardive sur la création de ces formations

* que c'est le contexte politico-économico-social qui était celui du Baby Boom, en fait la période de reconstruction de la France après la seconde guerre mondiale qui a presque été la seule cause efficiente.

Mais ce questionnement est resté bien incomplet dans la mesure où les *facteurs d'institutionnalisation* cités n'ont pu être abordés, faute de documents, en termes plus théoriques de MISSIONS, CONTENUS et RESSOURCES selon HAMON et LEBEAUME (2013). Lorsque ces documents seront disponibles, non seulement la présente étude pourra alors être complétée, mais pourront être étudiées les périodes ultérieures, celles du baccalauréat technique puis du baccalauréat technologique.

Ainsi, si nous sommes bien des "baby-boomers", c'est, bien évidemment, plus dans l'esprit que dans la lettre,... L'"*esprit*" est celui de la « reconstruction » avec, entre autres, l'exaltante confrontation aux diverses facettes de ces temps nouveaux : des connaissances et techniques nouvelles pour construire, pour la société toute entière jusqu'au niveau familial, un monde meilleur,. Il a donc eu comme conséquence la « *lettre* », au niveau de ces familles, le « baby-boom ». Celui-ci n'aura duré, grosso modo, que le temps des 30 glorieuses mais notre évolution montre que nous en avons, depuis cette époque, gardé (et transmis) l'esprit : l'appropriation et le désir de faire partager des connaissances et techniques toujours nouvelles, d'abord celles issues de la seconde guerre mondiale puis, avec les biotechnologies, la génomique, ... celles qui leur ont succédé. Dans ce sens, nous sommes donc bien (restés) des baby-boomers.

Annexe 1

OUVRAGES GENERALISTES DE TECHNIQUES DE LABORATOIRE

1944 - 1949 - 1952

Tableau synoptique des tables des matières

	1944 FIESSINGER, OLIVIER, HERBAIN Diagnostics biologiques MALOINE, 5eme Ed 857 pages	1949 FIESSINGER, OLIVIER, HERBAIN Diagnostics biologiques et fonctionnels MALOINE, 6eme Ed 932 pages	1952 AGASSE-LAFONT Le laboratoire Vigot, 1 ^{ère} Ed. 1866 pages, 2 tomes
Organisation du laboratoire	40 pages Chapitre I - Installation matérielle 40 p	63 pages Chapitre I - Installation matérielle 63 p	88 pages Livre I - Notions générales sur l'organisation du laboratoire
Disciplines	213 pages Chapitre II - Bactériologie 90 p. Chapitre IV- Mycologie et parasitologie 20 p. Chapitre V - Cuti et intradermo-réactions - Vaccins 12 p. Chapitre III - Sérologie 33 p. Chapitre VI - Hématologie 58 p.	231 pages Chapitre II - Bactériologie 110 p. Chapitre III - Sérologie 33 p Chapitre IV- Mycologie et parasitologie cliniques 17 p. Chapitre V - Cuti et intradermo-réactions - Vaccins 12 p. Chapitre VI - Hématologie 62 p . .	498 pages Livre II - Notions de bactériologie et de parasitologie 219 p. Livre III - Hématologie. Examen du sang et des organes hématopoïétiques 429 p. - 150 p. Globules rouges, globules blancs, plaquettes, organes hématopoïétiques, leucémies, microbes et parasites du sang, sérologie, réaction de déviation du complément , ...

Explorations fonctionnelles	<p style="text-align: center;">429 pages</p> <p>Chapitre I - Exploration fonctionnelle du tube digestif 34 p.</p> <p>Chapitre II - Exploration fonctionnelle hémo-respiratoire 35 p.</p> <p>Chapitre III - Exploration fonctionnelle de l'appareil cardio-vasculaire 23 p.</p> <p>Chapitre IV - Exploration des fonctions de régulation du pH sanguin 09 p.</p> <p>Chapitre V - Exploration fonctionnelle au cours du diabète 51 p.</p> <p>Chapitre VI - Exploration des métabolismes partiels 57 p.</p> <p>Chapitre VII - Exploration fonctionnelle du foie et des voies biliaires 66 p.</p> <p>Chapitre VIII - Exploration fonctionnelle de la rate 03 p.</p> <p>Chapitre IX - Exploration fonctionnelle de la fonction rénale 85 p.</p> <p>Chapitre X - Exploration fonctionnelle des fonctions de reproduction 15 p.</p> <p>Chapitre XI - Exploration fonctionnelle des fonctions surrénaliennes 05 p.</p> <p>Chapitre XII - Exploration fonctionnelle des fonctions thyroïdiennes 21 p.</p> <p>Chapitre XIII - Exploration fonctionnelle des fonctions parathyroïdiennes 07 p.</p> <p>Chapitre XIV - Exploration fonctionnelle du système nerveux 18 p.</p>	<p style="text-align: center;">433 pages</p> <p>Chapitre I - Exploration fonctionnelle du tube digestif 29 p.</p> <p>Chapitre II - Exploration fonctionnelle hémo-respiratoire 49 p.</p> <p>Chapitre III - Exploration fonctionnelle de l'appareil cardio-vasculaire 19 p.</p> <p>Chapitre IV - Exploration des fonctions de régulation du pH sanguin 07 p.</p> <p>Chapitre V - Exploration fonctionnelle au cours du diabète 53 p.</p> <p>Chapitre VI - Exploration des métabolismes partiels 36 p.</p> <p>Chapitre VII - Exploration fonctionnelle du foie et des voies biliaires 63 p.</p> <p>Chapitre VIII - Exploration fonctionnelle de la rate 03 p.</p> <p>Chapitre IX - Exploration fonctionnelle de la fonction rénale 79 p.</p> <p>Chapitre X - Exploration fonctionnelle des fonctions de reproduction 24 p.</p> <p>Chapitre XI - Exploration fonctionnelle des fonctions surrénaliennes 08 p.</p> <p>Chapitre XII - Exploration fonctionnelle des fonctions thyroïdiennes 24 p.</p> <p>Chapitre XIII - Exploration fonctionnelle des fonctions parathyroïdiennes 14 p.</p> <p>Chapitre XIV - Exploration fonctionnelle de l'hypophyse 01 p.</p> <p>Chapitre XV - Exploration fonctionnelle du système nerveux 24 p.</p>	<p style="text-align: center;">549 pages</p> <p>Livre IV - Epanchement pathologique des séreuses, liquide kystique, liquide céphalorachidien 60 p.</p> <p>Livre V- Pus en général, sécrétions et suppurations des muqueuses 33 p.</p> <p>Livre VI - Le contenu gastrique 53 p.</p> <p>Livre VII - L'exploitation du duodénum, du foie, de la vésicule biliaire et du pancréas 32 p.</p> <p>Livre VIII - Les matières fécales 60 p.</p> <p>Livre IX - Appareil urogénital. Les urines, anomalie du fonctionnement général 161 p.</p> <p>Propriétés physiques du sang total et du sérum, coagulation, pH et équilibre acido-basique, protides du sang, lipides - lipémie, glucides - glycémie, pigments, recherche physicochimiques, dosage des différents éléments de la bile, autre recherches chimiques sur le sang 150 p.</p>
Autres	<p style="text-align: center;">146 pages</p> <p>Chapitre XV - Etude des substances vitaminiques dosables par des méthodes chimiques ou physico-chimiques 26 p.</p> <p>Chapitre XVI - Recherche et dosage de quelques toxiques et médicaments des liquides biologiques 30 p.</p> <p>Chapitre XVII - Examen biologique d'une biopsie 06 p.</p> <p>Chapitre XVIII - Table des constantes organiques 07 p.</p> <p>Chapitre XIX - Réactifs et solutions titr�es 22 p.</p> <p>Chapitre XX - Quelques techniques générales applicables à la biologie 11 p.</p> <p>Chapitre XXI - Alcoolom�trie 03 P.</p> <p>Chapitre XXII - Etude rapide de la potabilité de l'eau 07 p.</p>	<p style="text-align: center;">175 pages</p> <p>Chapitre XVI - Etude des substances vitaminiques 35 p.</p> <p>Chapitre XVII - Recherche et dosage de quelques toxiques et médicaments des liquides biologiques 38 p.</p> <p>Chapitre XVIII - Examen biologique d'une biopsie 04 p.</p> <p>Chapitre XIX - Table des constantes organiques 09 p.</p> <p>Chapitre XX - Réactifs et solutions titr�es 53 p.</p> <p>Chapitre XXI - Quelques techniques générales applicables à la biologie 12 p.</p> <p>Chapitre XXII - Alcoolom�trie 03 p.</p> <p>Chapitre XXIII - Etude rapide de la potabilité de l'eau 21 p.</p>	<p style="text-align: center;">519 pages</p> <p>Livre X- vitamines et hormones. leur recherche et leur dosage dans l'organisme 68 p.</p> <p>Livre XI - Notions diverses de laboratoire 111 p.</p> <p>Livre XII - Résumé des recherches de laboratoire applicables au diagnostic des principales affections médicales et chirurgicales 192 p.</p> <p>Livre XIII - Maladies professionnelles Etiologie, symptomatologie, examens de laboratoire. Législation française 148 p.</p>
Tables	<p style="text-align: center;">34 pages</p> <p>Index alphabétique 16 p.</p> <p>Table des hors texte en couleur 01 p.</p> <p>Table des matières 17 p.</p>	<p style="text-align: center;">45 pages</p> <p>Index alphabétique 25 p.</p> <p>Table des matières 20 p.</p>	<p style="text-align: center;">69 pages</p> <p>Table alphabétique des matières 20 p.</p> <p>Table alphabétique des figures 15 p.</p> <p>Table des matières 34 p;</p>

Remarque : le découpage en "Organisation du travail", "Explorations fonctionnelles", "Autres" et "Tables" ne figure pas dans les ouvrages.

Bibliographie

Baby-boom : sociologie (pour mémoire car périphérique)

SIRINELLI Jean-François, Les baby-boomers, une génération 1945 - 1969, FAYARD, 2003

Aspects politiques, économiques et sociaux, plan MARSHALL

COURTOIS Stéphane et WIEVIORKA Annette, L'état du monde en 1945, LA DECOUVERTE, 1994

ZANCARINI-FOURNEL Michelle, DELACROIX Christian, La France au temps présent in Histoire de France (CORNETTE Joël (Dir)) Tome XIII, Paris, BELIN, 2010, ISBN 978-2-7011-5314-8

Fondation ROCKEFELLER

ZALLEN Doris, The Rockefeller Foundation and French Research. La Fondation Rockefeller et la recherche française), *Cahiers pour l'histoire du CNRS*, 1, 1989, p. 35 - 58

Histoire du CNRS et de la DGRST

GAUDILLIERE Jean Paul, Chimie biologique ou biologie moléculaire. La biochimie au CNRS dans les années soixante, *Cahiers pour l'histoire du CNRS*, 7, 1990

RAMUNNI Girolamo, « Entretien avec Pierre Piganiol », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 1 | 1999, mis en ligne le 06 décembre 2006, consulté le 18 mai 2016. URL : <http://histoirecnrs.revues.org/705>

PROST Antoine, Les origines de la politique de la recherche en France (1939-1958), *Cahiers pour l'histoire du CNRS*, 1, 1988, p. 41 - 62

POLANCO Xavier, La mise en place d'un réseau scientifique. Les rôles du CNRS et de la DGRST dans l'institutionnalisation de la biologie moléculaire en France (1960 - 1970), *Cahiers pour l'histoire du CNRS*, 1, 1990, p. 49 - 80

Histoire de l'éducation / Histoire de l'Enseignement technique

BRUCY Guy, L'enseignement technique et professionnel français, *Cahiers de la recherche sur l'éducation et les savoirs*, 4, 2005, p. 13 - 44

Chronologie de l'enseignement technique, INTERNET (recherche sur "Histoire de l'enseignement technique")

EYNAULT Christian, L'enseignement technique d'hier à demain, synthèse établie dans le cadre de l'IUFM de Reims et du DRESTI (dispositif ressource pour l'enseignement des sciences et techniques industrielles) . INTERNET (recherche sur "Histoire de l'enseignement technique")

MEYLAN Françoise, De l'école nationale professionnelle au baccalauréat de technicien ou l'évolution d'une filière de l'enseignement technique, *FORMATION EMPLOI*, 1983, 4; vol 1, p. 29-46 ; http://www.persee.fr/doc/forem_0759-6340_1983_num_4_1_1051

HAMON Christian et LEBEAUME Joël, De la technologie industrielle aux sciences de l'ingénieur en France de 1953 à 2013 : contribution à l'étude de disciplinarisation, *Education et didactique*, 2013, 7, 2, p. 47 - 68

LEBEAUME Joël, L'enseignement ménager en France. Sciences et techniques au féminin, 1880 - 1980, Presses Universitaires de Rennes, 2014

Histoire des techniques de laboratoire

CLOSE-KOENIG Tricia, *Betwixt and between - Production and commodification of knowledge in a medical school pathological anatomy laboratory in Strasbourg (mid-19th century to 1939) - Soutenance le 27 septembre 2011 - Université de Strasbourg*, 2011

Corpus d'ouvrages de techniques de laboratoire (en petits caractères : ouvrages hors du champ direct de cette étude ou non systématiquement consultés)

BARD L., HUMBERT G. et MALLET H., Précis des examens de laboratoire employés en clinique, MASSON et Cie, 1908, première édition

AGASSE-LAFFONT E, Les applications pratiques du laboratoire à la clinique. Principe - Techniques - Interprétations des résultats, VIGOT Frères, 1920, Troisième édition

AGASSE-LAFFONT E, Les applications pratiques du laboratoire à la clinique. Principe - Techniques - Interprétations des résultats, VIGOT Frères, 1929, Quatrième édition

FIESSINGER Noël, OLIVIER H. R., HERBAIN M., Diagnostics biologiques, MALOINE, 1944, Cinquième édition

FIESSINGER Noël, OLIVIER H. R., HERBAIN M., Diagnostics biologiques et fonctionnels, MALOINE, 1949, Sixième édition

LOISELEUR J., Techniques de laboratoire, MASSON et Cie, 1947, Première édition

AGASSE-LAFFONT E, Le Laboratoire, VIGOT Frères, 1952, Première édition, Tome 1 et Tome II

LOISELEUR J., Techniques de laboratoire, MASSON et Cie, 1954, Seconde édition

AGASSE-LAFFONT E - GRIMBERT Jean, Le Laboratoire III, Supplément 1952 - 1955, VIGOT Frères, 1956

OLIVIER H. R., Traité de Biologie appliquée, Tome I, Méthodes et techniques générales d'analyse. Instrumentation et appareillage, LIBRAIRIE MALOINE, 1961

OLIVIER H. R., Traité de Biologie appliquée, Tome II, Les diagnostics microbiologiques 1ère partie, LIBRAIRIE MALOINE, 1963

LOISELEUR J., Techniques de laboratoire, MASSON et Cie, 1963, Troisième édition

OLIVIER H. R., Traité de Biologie appliquée, Tome III, Les diagnostics microbiologiques 2ème partie, LIBRAIRIE MALOINE, 1964